

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY

w zakresie technologii kuchni

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTYPY BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpień żelbetowy

Projektuje się trzpień żelbetowy w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpień usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

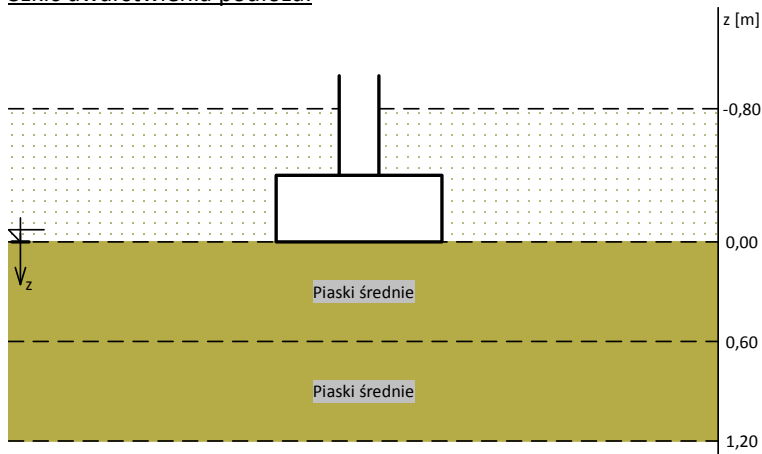
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fr} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

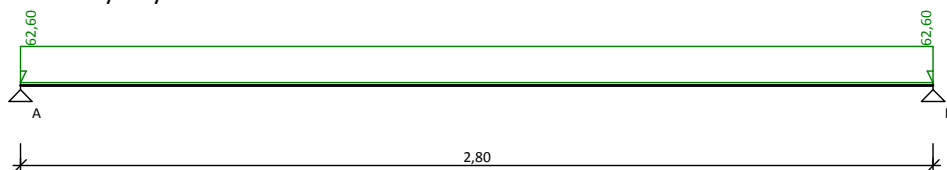
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

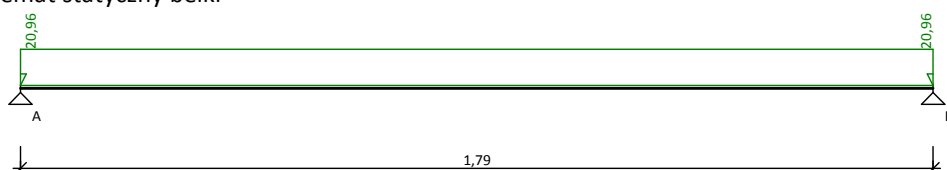
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ:		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/250 = 7,16 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

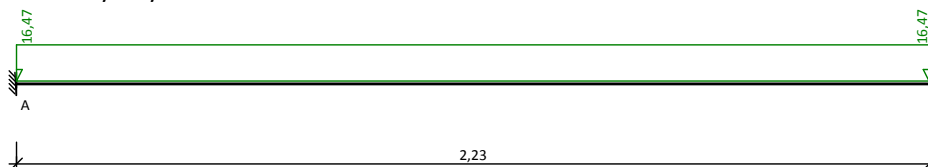
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,39 \text{ kNm}$ (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

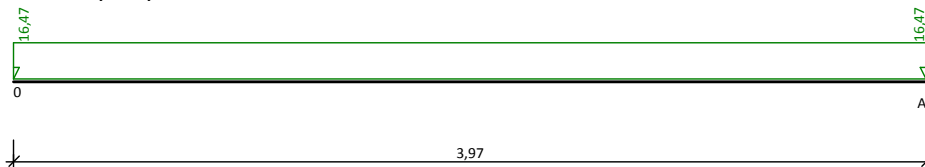
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

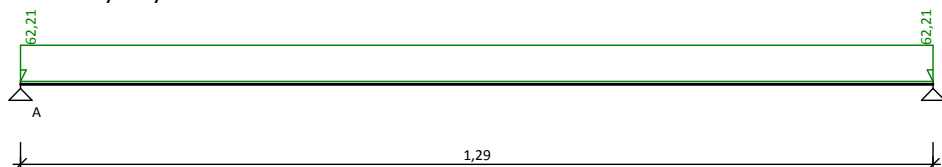
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

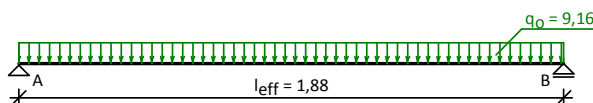
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm < $a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

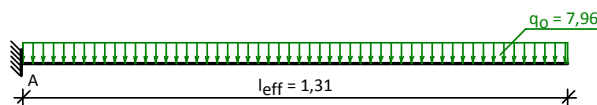
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb $< V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm $< a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji sanitarnych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w bruzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
			Suma dla budynku:	30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

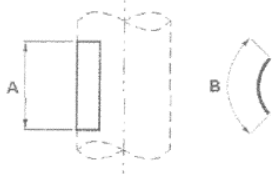
- $V_n = 3095\text{m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27\text{ }^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22\text{ }^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie $20\text{ }^\circ\text{C}$,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

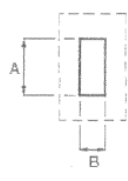


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równoległe z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu

Na potrzeby wyłączenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy głównej RG wyłacznik/rozłacznik wyposazony w cewkę wzrostową. Cewka wzrostowa wyzwalana będzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejściu głównym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przeszklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwód po naciśnięciu przycisku). Przycisk łaczyc z rozdzielnicą za pomocą przewodu ognioudpornego o odporności ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiędzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ognioutrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odporność taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wyłączenie instalacji z przeciwpowozarowego wyłacznika prądu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oświetlenie terenu zewnetrznego

W ramach oświetlenia zewnetrznego przewidziano oświetlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oświetlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oświetlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu świetlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na słupach aluminiowych anodowanych o wysokości h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokości h=5,5m. Słupy stawiać na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu świetlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokości ok. 3,5m.

Poziom natężenia oświetlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oświetlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na słupach wykonać kablem YKY 5x10mm². Słup na końcu linii zasilającej nalezy uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oświetleniem zewnetrznym odbywac się będzie za pomocą zegara astronomicznego w rozdzielnicy głównej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przełaczniki umożliwiające wybrac tryb działania oświetlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje możliwość pracy w automacie (zegar astronomiczny), wyłączenie lub załączenie ręczne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oświetlenie na elewacji budynku

Przed wejściem do budynku zaprojektowano oprawę LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawę zamontowac na elewacji budynku na wysokości ok. h=2,3m. Oprawę zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obwodu oświetleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizację opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablowe układc zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie zasypac warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Ułożone linie kablowe w wykopie przykryć folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odległość folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablowe nN układc w wykopie linią falistą z zapasem (2-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Zaleca się: układc kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielnic głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielnic RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznic.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przysłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramkach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

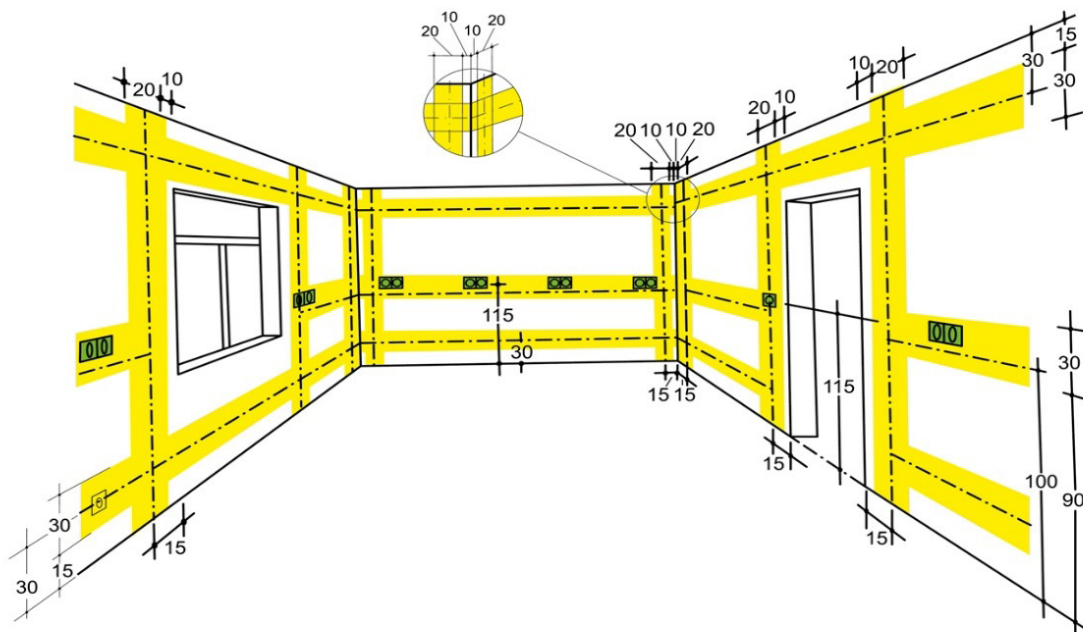
Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Miejsca przejść przewodów przez fundamenty i ściany zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,

Szafki i centralki sterowniczo-rozruchowe urządzeń branży sanitarnej pozostają w zakresie branży sanitarnej, zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnic elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane robót, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|--|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
| 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów | |
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:

4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,gn}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY

w zakresie technologii kuchni

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTYPY BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpienie żelbetowe

Projektuje się trzpienie żelbetowe w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpienie usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

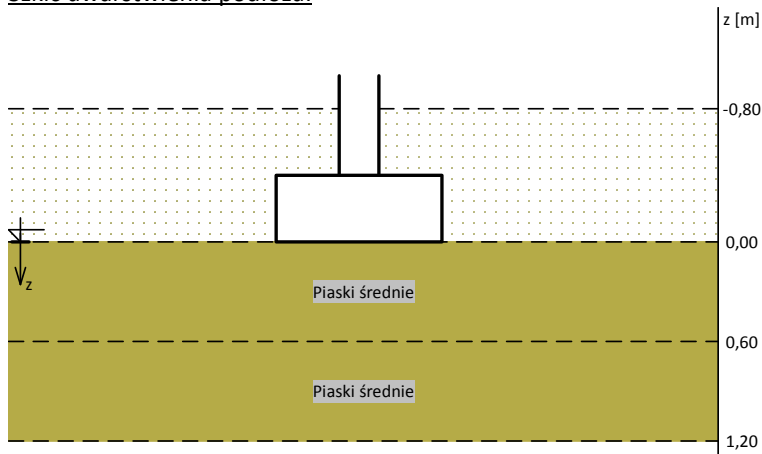
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fr} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

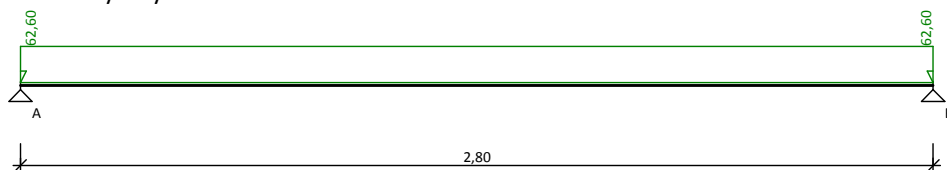
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

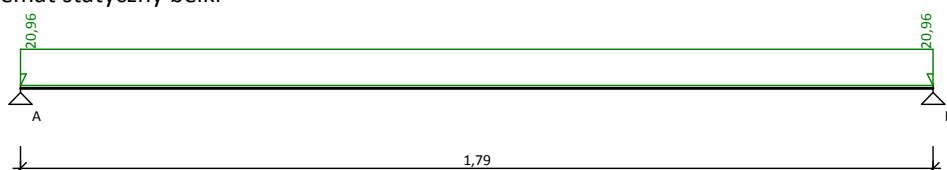
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ:		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/250 = 7,16 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

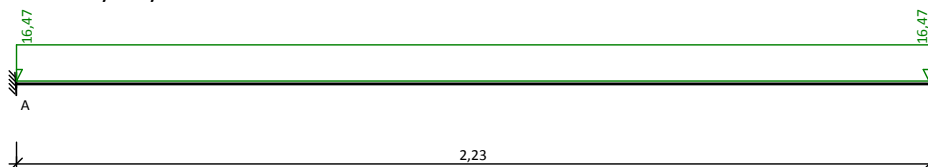
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,39 \text{ kNm}$ (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

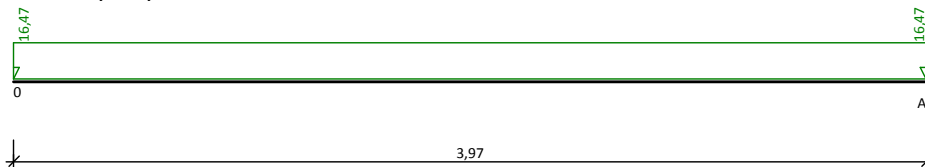
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

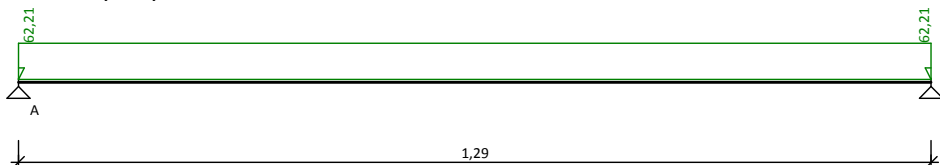
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

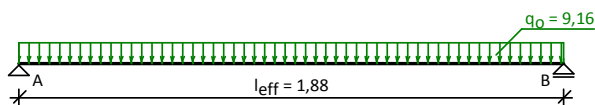
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm < $a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

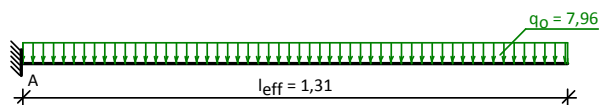
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb < $M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb < $V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm < $a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY*w zakresie instalacji sanitarnych***1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w bruzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max 0,035 W/m²K – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
Suma dla budynku:				30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

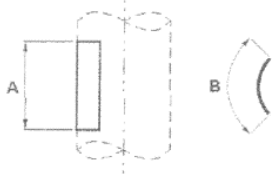
- $V_n = 3095\text{m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27\text{ }^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22\text{ }^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie $20\text{ }^\circ\text{C}$,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

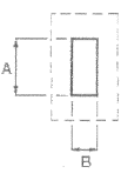


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równolegle z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Na potrzeby wylaczenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy glownej RG wylacznik/rozlacznik wyposazony w cewke wzrostowa. Cewka wzrostowa wyzwalana bedzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejsciu glownym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przesklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwod po naciśnięciu przycisku). Przycisk laczyć z rozdzielnicą za pomoca przewodu ognioudpornego o odpornosci ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiedzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ogniotrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odpornosc taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wylaczenie instalacji z przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oswietlenie terenu zewnetrznego

W ramach oswietlenia zewnetrznego przewidziano oswietlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oswietlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oswietlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oswietleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu swietlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na slupach aluminiowych anodowanych o wysokosci h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokosci h=5,5m. Slupy stawiac na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu swietlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokosci ok. 3,5m.

Poziom natężenia oswietlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oswietleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oswietlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na slupach wykonac kablem YKY 5x10mm². Slup na koncu linii zasilającej nalezy uzemić. Rezystancja uzimienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oswietleniem zewnetrznym odbywac się bedzie za pomoca zegara astronomicznego w rozdzielnicy glownej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przetaczniki umozliwiające wybrac tryb dzialania oswietlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje mozliwosc pracy w automacie (zegar astronomiczny), wylaczenie lub zalaczenie ręczne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oswietlenie na elewacji budynku

Przed wejsciem do budynku zaprojektowano oprawe LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawe zamontowac na elewacji budynku na wysokosci ok. h=2,3m. Oprawe zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obvodu oswietleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizacje opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablowe ukladac zgodnie z norma N SEP-E-004:2014 tj. na glębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubosci co najmniej 10 cm, nastepnie zasypac warstwą piasku o grubosci co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubosci co najmniej 15 cm. Uložone linie kablowe w wykopie przykryc folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odleglosc folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablowe nN ukladac w wykopie linią falistą z zapasem (2-3% dlugosci wykopu) wystarczającym do skompensowania mozliwych przesuniecie gruntu. Zaleca się: ukladanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i mozliwie szybkie zasypianie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielni głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielni RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznic.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przesłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

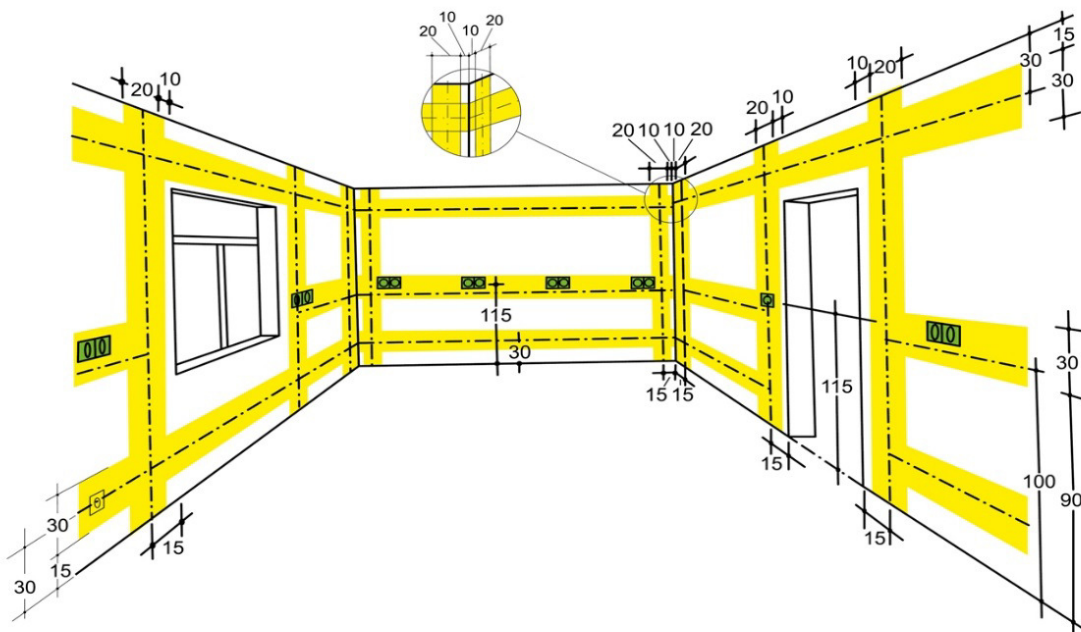
W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnicy elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane robót, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|--|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
| 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów | |
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:**4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:**

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych (szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,gn}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY

w zakresie technologii kuchni

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTTCZNE BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpienie żelbetowe

Projektuje się trzpienie żelbetowe w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpienie usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

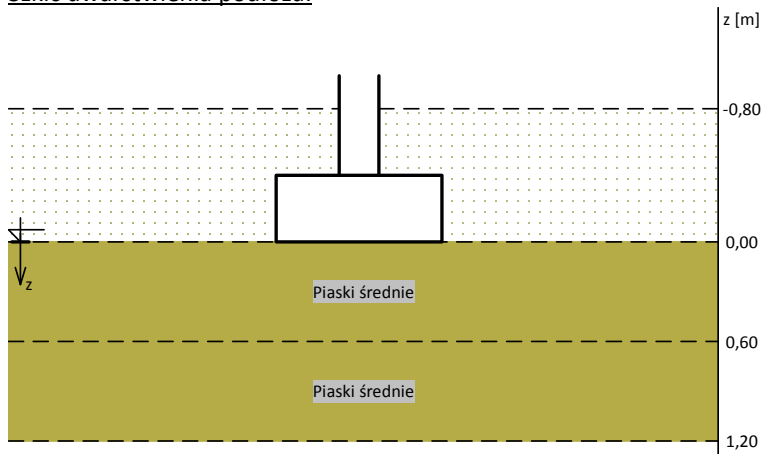
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

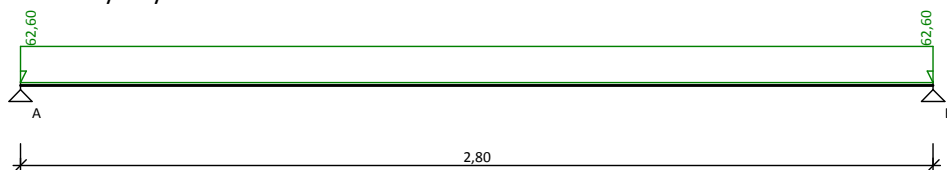
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

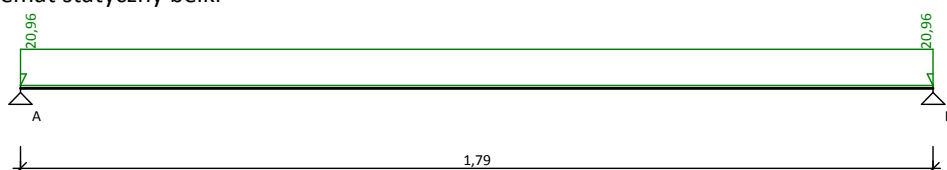
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ:		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/250 = 7,16 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

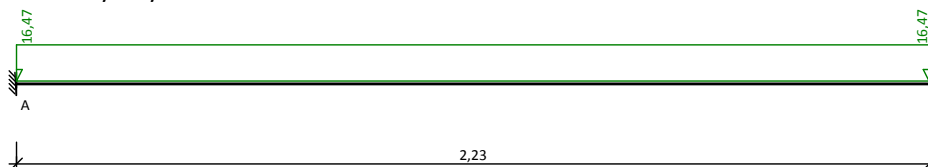
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,39 \text{ kNm}$ (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

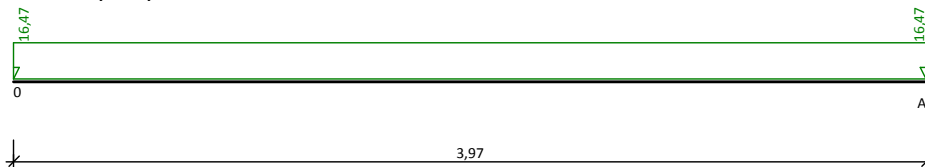
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

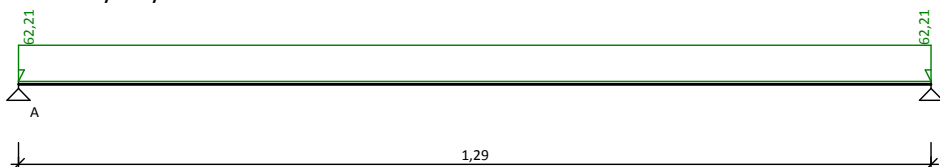
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

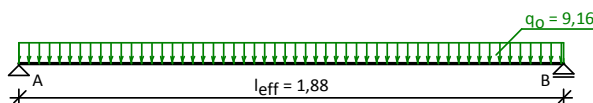
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm < $a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

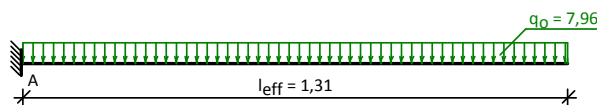
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb $< V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm $< a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji sanitarnych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w brzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
			Suma dla budynku:	30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

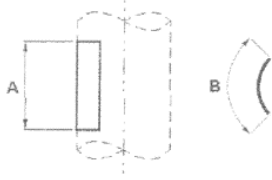
- $V_n = 3095\text{m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27\text{ }^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22\text{ }^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie $20\text{ }^\circ\text{C}$,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

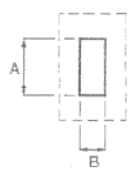


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równolegle z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Na potrzeby wylaczenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy glownej RG wylacznik/rozlacznik wyposazony w cewke wzrostowa. Cewka wzrostowa wyzwalana bedzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejsciu glownym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przesklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwod po naciśnięciu przycisku). Przycisk laczyć z rozdzielnicą za pomoca przewodu ognioudpornego o odpornosci ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiedzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ogniotrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odpornosc taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wylaczenie instalacji z przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oswietlenie terenu zewnetrznego

W ramach oswietlenia zewnetrznego przewidziano oswietlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oswietlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oswietlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oswietleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu swietlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na slupach aluminiowych anodowanych o wysokosci h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokosci h=5,5m. Slupy stawiac na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu swietlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokosci ok. 3,5m.

Poziom natężenia oswietlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oswietleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oswietlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na slupach wykonac kablem YKY 5x10mm². Slup na koncu linii zasilającej nalezy uzemić. Rezystancja uzimienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oswietleniem zewnetrznym odbywac się bedzie za pomoca zegara astronomicznego w rozdzielnicy glownej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przetaczniki umozliwiające wybrac tryb dzialania oswietlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje mozliwosc pracy w automacie (zegar astronomiczny), wylaczenie lub zalaczenie rączne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oswietlenie na elewacji budynku

Przed wejsciem do budynku zaprojektowano oprawę LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawę zamontowac na elewacji budynku na wysokosci ok. h=2,3m. Oprawę zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obvodu oswietleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizacje opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablowe ukladac zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokosci 0,7m, na warstwie piasku o grubosci co najmniej 10 cm, nastepnie zasypac warstwą piasku o grubosci co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubosci co najmniej 15 cm. Uložone linie kablowe w wykopie przykryc folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odleglosc folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablowe nN ukladac w wykopie linią falistą z zapasem (2-3% dlugosci wykopu) wystarczającym do skompensowania mozliwych przesuniecie gruntu. Zaleca się: ukladanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i mozliwie szybkie zasypianie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielni głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielni RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznic.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przysłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramkach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

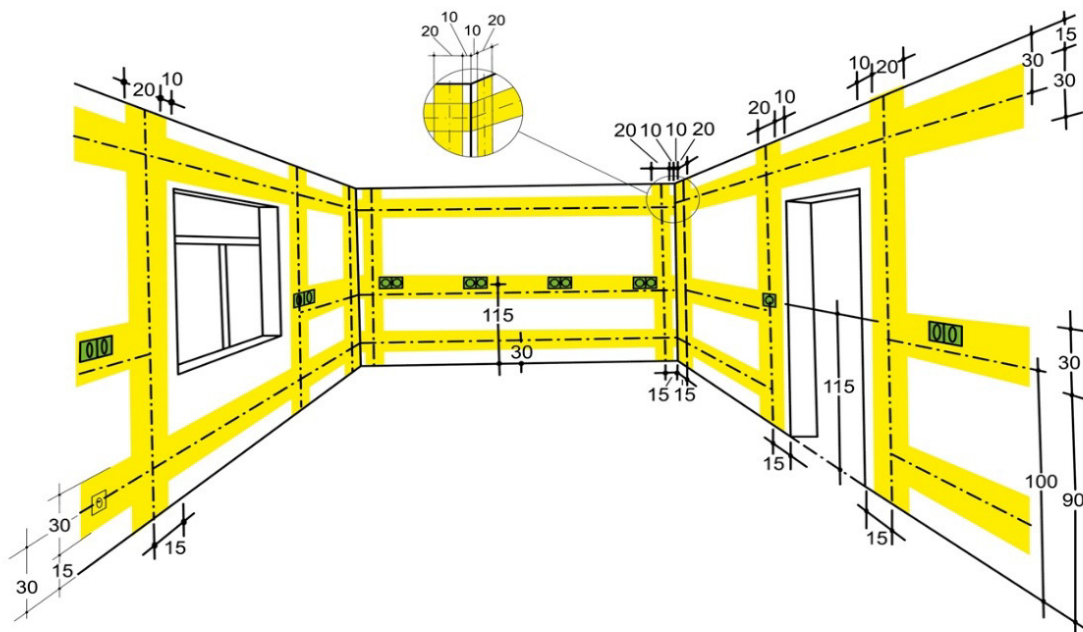
Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Miejsca przejść przewodów przez fundamenty i ściany zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,

Szafki i centralki sterowniczo-rozruchowe urządzeń branży sanitarnej pozostają w zakresie branży sanitarnej, zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnic elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane robót, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|--|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
| 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów | |
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:

4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,gn}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY

w zakresie technologii kuchni

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTTCZNE BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpienie żelbetowe

Projektuje się trzpienie żelbetowe w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpienie usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

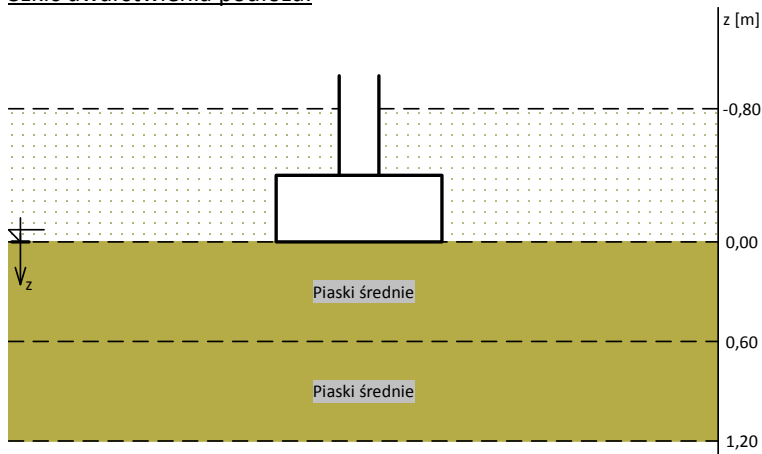
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

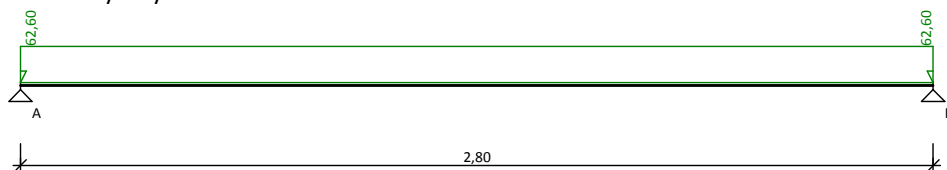
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

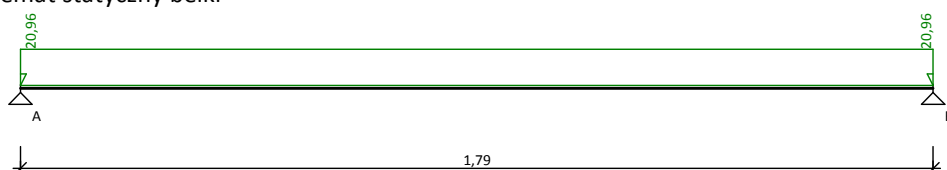
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ :		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/250 = 7,16 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

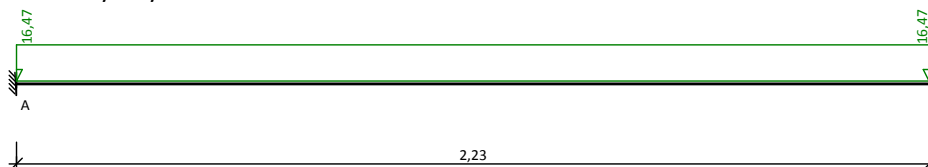
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,39 \text{ kNm}$ (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

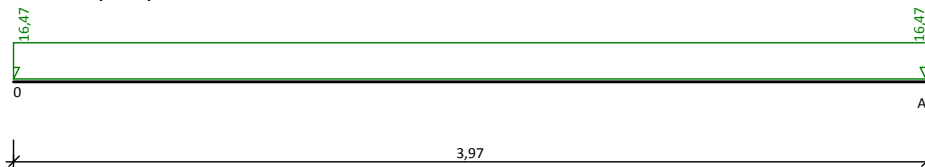
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

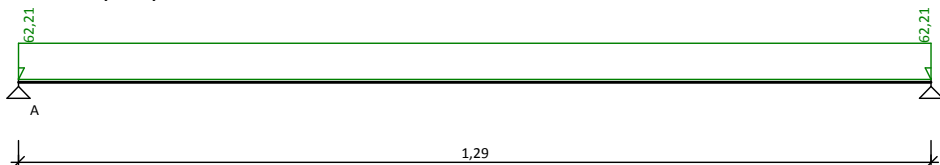
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

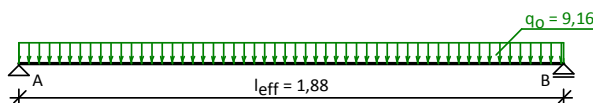
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb $< M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm $< a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb $< V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

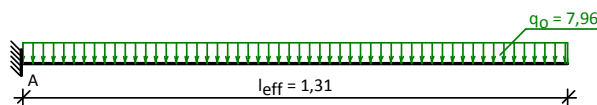
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb < $M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb < $V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm < $a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji sanitarnych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w brzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
			Suma dla budynku:	30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

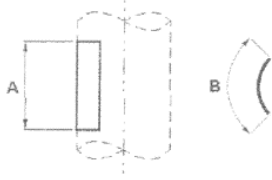
- $V_n = 3095\text{m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27\text{ }^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22\text{ }^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie $20\text{ }^\circ\text{C}$,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

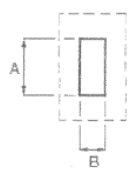


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równoległe z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Na potrzeby wylaczenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy glownej RG wylacznik/rozlaczniik wyposazony w cewke wzrostowa. Cewka wzrostowa wyzwalana bedzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejsciu glownym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przesklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwod po naciśnięciu przycisku). Przycisk laczyć z rozdzielnicą za pomoca przewodu ognioudpornego o odpornosci ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiedzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ogniotrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odpornosc taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wylaczenie instalacji z przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oswietlenie terenu zewnetrznego

W ramach oswietlenia zewnetrznego przewidziano oswietlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oswietlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oswietlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oswietleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu swietlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na slupach aluminiowych anodowanych o wysokosci h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokosci h=5,5m. Slupy stawiac na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu swietlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokosci ok. 3,5m.

Poziom natężenia oswietlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oswietleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oswietlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na slupach wykonac kablem YKY 5x10mm². Slup na koncu linii zasilającej nalezy uziemiec. Rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oswietleniem zewnetrznym odbywac sie bedzie za pomoca zegara astronomicznego w rozdzielnicy glownej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przetaczniki umozliwiające wybrac tryb dzialania oswietlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje mozliwosc pracy w automacie (zegar astronomiczny), wylaczenie lub zalaczenie rączne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oswietlenie na elewacji budynku

Przed wejsciem do budynku zaprojektowano oprawe LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawe zamontowac na elewacji budynku na wysokosci ok. h=2,3m. Oprawe zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obvodu oswietleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizacje opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablowe ukladac zgodnie z norma N SEP-E-004:2014 tj. na glębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm, nastepnie zasypac warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Uložone linie kablowe w wykopie przykryc folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odleglosc folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablowe nN ukladac w wykopie linią falistą z zapasem (2-3% dlugosci wykopu) wystarczającym do skompensowania mozliwych przesuniecie gruntu. Zaleca sie: ukladanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i mozliwie szybkie zasypianie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielnic głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielnic RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznicza.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przysłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

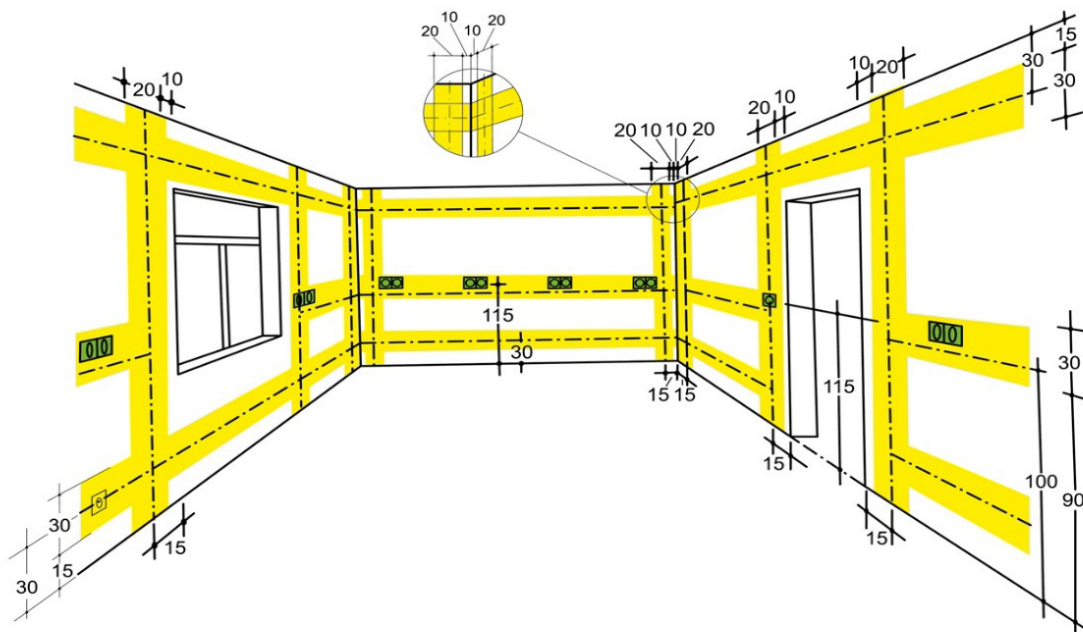
Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Miejsca przejść przewodów przez fundamenty i ściany zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,

Szafki i centralki sterowniczo-rozruchowe urządzeń branży sanitarnej pozostają w zakresie branży sanitarnej, zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnic elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|--|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
| 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów | |
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:

4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych (szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,gN}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY*w zakresie technologii kuchni***1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTTCZNE BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpienie żelbetowe

Projektuje się trzpienie żelbetowe w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpienie usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

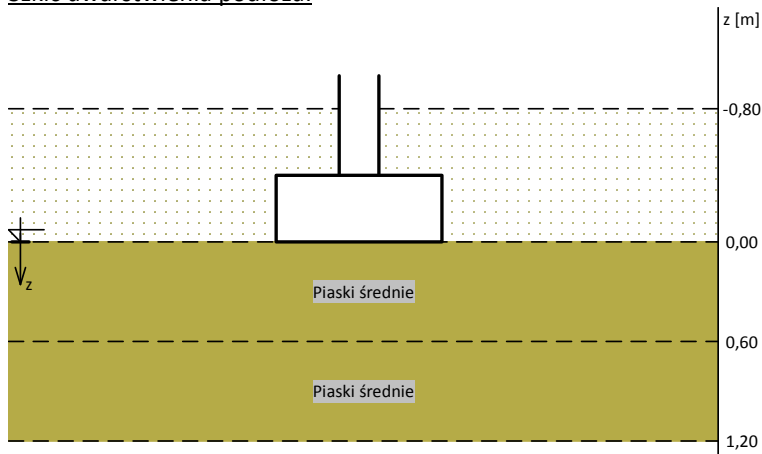
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

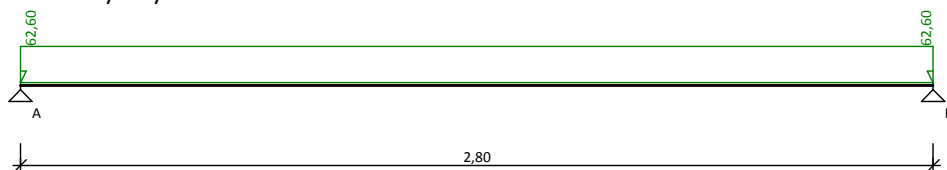
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

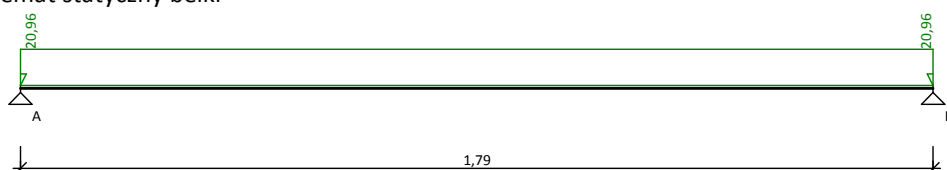
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ:		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39$ kNm

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39$ kNm < $M_{Rd} = 18,35$ kNm (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88$ kN < $V_{Rd1} = 33,59$ kN (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84$ mm < $a_{lim} = 1790/250 = 7,16$ mm (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

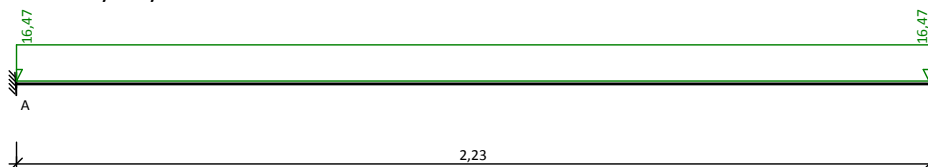
Wysokość przekroju $h = 45,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **3φ12** o $A_{s1} = 3,39$ cm² ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ12** o $A_{s2} = 3,39$ cm²

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77$ kNm < $M_{Rd} = 56,39$ kNm (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

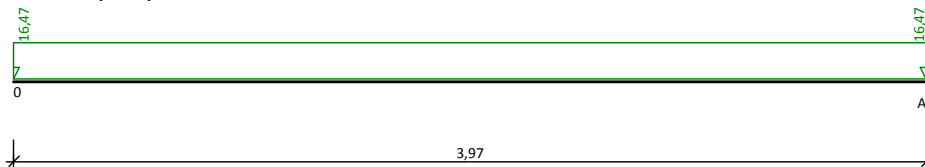
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

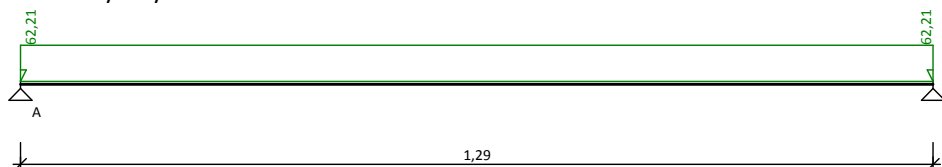
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

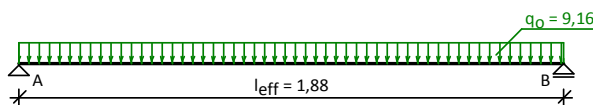
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm < $a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

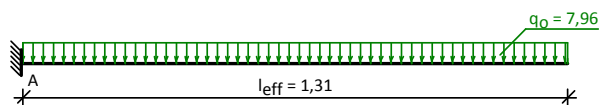
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb < $M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb < $V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm < $a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY*w zakresie instalacji sanitarnych***1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w brzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
Suma dla budynku:				30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

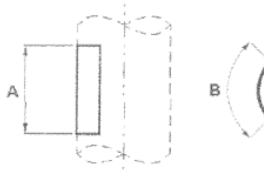
- $V_n = 3095 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060 \text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie 20°C ,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500 \text{ m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035 \text{ W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

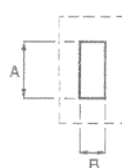


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równolegle z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Na potrzeby wylaczenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy glownej RG wylacznik/rozlacznik wyposazony w cewke wzrostowa. Cewka wzrostowa wyzwalana bedzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejsciu glownym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przesklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwod po naciśnięciu przycisku). Przycisk laczyć z rozdzielnicą za pomoca przewodu ognioudpornego o odpornosci ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiedzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ogniotrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odpornosc taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wylaczenie instalacji z przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oswietlenie terenu zewnetrznego

W ramach oswietlenia zewnetrznego przewidziano oswietlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oswietlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oswietlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oswietleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu swietlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na slupach aluminiowych anodowanych o wysokosci h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokosci h=5,5m. Slupy stawiac na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu swietlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokosci ok. 3,5m.

Poziom natężenia oswietlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oswietleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oswietlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na slupach wykonac kablem YKY 5x10mm². Slup na koncu linii zasilającej nalezy uzemić. Rezystancja uzimienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oswietleniem zewnetrznym odbywac się bedzie za pomoca zegara astronomicznego w rozdzielnicy glownej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przetaczniki umozliwiające wybrac tryb dzialania oswietlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje mozliwosc pracy w automacie (zegar astronomiczny), wylaczenie lub zalaczenie ręczne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oswietlenie na elewacji budynku

Przed wejsciem do budynku zaprojektowano oprawę LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawę zamontowac na elewacji budynku na wysokosci ok. h=2,3m. Oprawę zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obvodu oswietleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizacje opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablone ukladac zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na glębości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie zasypac warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Uložone linie kablone w wykopie przykryć folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odleglosc folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablone nN ukladac w wykopie linia falista z zapasem (2-3% dlugosci wykopu) wystarczającym do skompensowania mozliwych przesunien gruntu. Zaleca się: ukladanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i mozliwie szybkie zasypianie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielnic głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielnic RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznicza.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przysłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramkach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

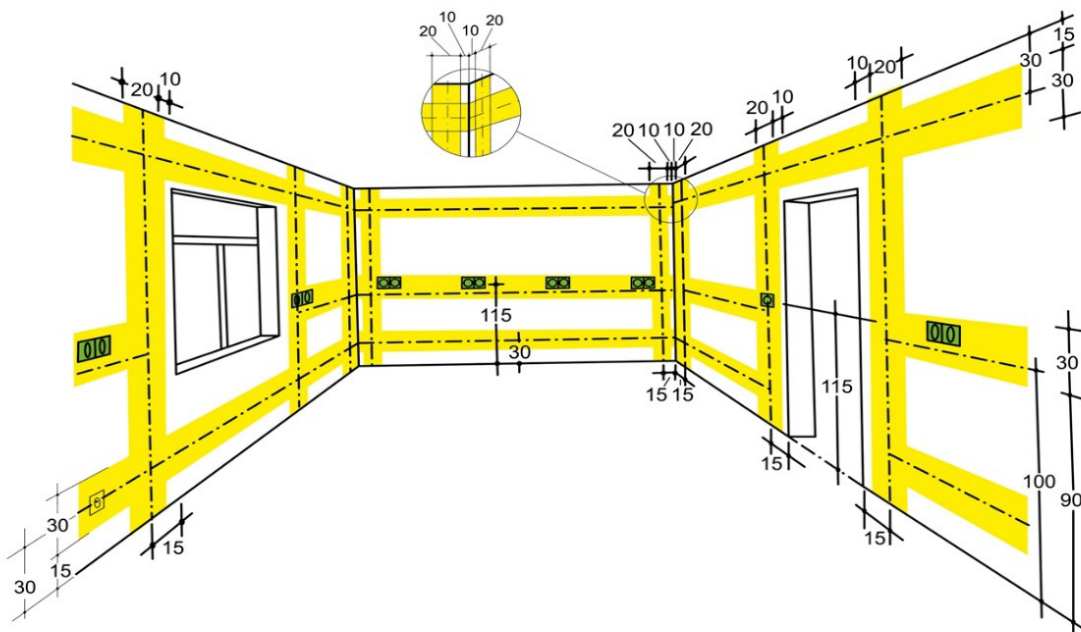
W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnic elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczonej kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|--|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
| 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów | |
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:

4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych (szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,g}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19

egz. nr 6

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia:	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
adres obiektu:	Łopuchowo, gm. Murowana Goślina
kategoria obiektu	IX
identyfikator działki:	302111_5.0008.10/7
inwestor:	Gmina Murowana Goślina
adres inwestora:	62-095 Murowana Goślina, Pl. Powstańców Wlkp 9
data opracowania:	30.03.2023

Zespół projektowy:

projektant:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Przemysław Orcholski
specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

sprawdzający:
zakres: konstrukcja

mgr inż. Paweł Jędraś
specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

projektant:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Leszek Kołodziej
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0348/POOS/12

sprawdzający:
zakres: inst. sanitarne

mgr inż. Łukasz Fiszer
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WKP/0344/POOS/09

projektant:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Daniel Misiorny
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0496/PWOE/19

sprawdzający:
zakres: inst. elektryczne

mgr inż. Mateusz Patalas
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr WKP/0217/POOE/19

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

1.	Opis techniczny w zakresie technologii kuchni	str. 4
2.	Opis techniczny w zakresie konstrukcji	str. 6
3.	Wyciąg z obliczeń statycznych	str. 9
4.	Opis techniczny w zakresie instalacji sanitarnych	str. 18
5.	Opis techniczny w zakresie instalacji elektrycznych	str. 26
6.	Analiza wymagań przeciwpożarowych	str. 35
7.	Charakterystyka energetyczna budynku	str. 37

B. Zawartość części rysunkowej:

1.	rys. A.1 – Rzut przyziemia – technologia	str. 39
2.	rys. K.1 – Rzut fundamentów	str. 40
3.	rys. K.2 – Elementy konstrukcji parteru	str. 41
4.	rys. K.3 – Wiata śmietnikowa	str. 41/a
5.	rys. S.1 – Rzut przyziemia – instalacja grzewcza i kanalizacji podposzdzkowej	str. 42
6.	rys. S.2 – Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	str. 43
7.	rys. S.3 – Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	str. 44
8.	rys. S.4 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i KS	str. 45
9.	Rys. E.01 – Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	str. 46
10.	Rys. E.02 – Plan instalacji elektrycznych – parter	str. 47
11.	Rys. E.03 – Plan instalacji uziomu i odgromowej - dach	str. 48
12.	Rys. E.04 – Blokowy schemat zasilania	str. 49

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

1.	Oświadczenia projektantów	str. 50
2.	Uprawnienia i zaświadczenia z izb inżynierskich (pozostałe w ewidencji e-CRUB)	str. 51

OPIS TECHNICZNY*w zakresie technologii kuchni***1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny kuchni typu zależnego w budynku świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo gm. Murowana Goślina.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- program kuchni uzgodniony z inwestorem
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U.Nr171, poz.1225)
- rozporządzenie Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego z dnia 29 kwietnia 2004r w sprawie i środków spożywczych
- obowiązujące przepisy bhp i sanitarne

3. OPIS TECHNOLOGICZNY

Projektuje się kuchnię typu zależnego. Nie przewiduje się podstawowej obróbki surowca. Posiłki będą przygotowywane poza obiektem i dostarczane w termosach (catering). Przewiduje się jedynie przygotowywanie napojów. Ciąg technologiczny umożliwi przyjęcie gotowych posiłków w termosach, przełożenie ich do naczyń umożliwiających utrzymanie temperatury i porcjowanie. Porcjowanie nastąpi bezpośrednio przed wydaniem posiłku na salę.

Projektuje się ciąg technologiczny przechowywania i czyszczenia zastawy kuchennej oraz naczyń kuchennych. W ramach zaplecza kuchennego projektuje się przedsionek, w którym zlokalizowano szafę na odzież.

Dostawy posiłków będą następować przez niezależne wejście dostępne bezpośrednio z zewnątrz, a odbiór odpadów przez salę główną i wyjście awaryjne z sali.

4. POWIERZCHNIE

Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń podano na rzucie technologicznym kuchni (rys. A.1).

5. ZATRUDNIENIE

Nie przewiduje się zatrudnienia osób. Obiekt w ramach funkcji; świetlica będzie użytkowany okazjonalnie i wynajmowany całościowo.

6. WODA, ŚCIEKI

Instalację wodno-kanalizacyjną wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uwzględniając podejścia wod - kan pod wszystkie urządzenia tego wymagające.

7. OGRZEWANIE

Instalacja centralnego ogrzewania nadmuchowego wspomagana grzejnikiem elektrycznym.

8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Ciepła woda użytkowa z centralnego podgrzewacza elektrycznego.

9. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Wykończenie: podłóg - ścian - sufitów
Kuchnia	16,69	Gres – do wys. 2,10 glazura - wyżej malowanie emulsyjne
Szatnie	9,14+9,14	Gres – malowanie emulsyjne

sanitariat damski	18,09	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
sanitariat męski	18,10	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
WC OzN	5,12	Gres - glazura - malowanie emulsyjne
Pom. porządkowe	4,05	Gres – do wys. 2,10 tynk żywiczny - wyżej malowanie emulsyjne
Sala wielofunkcyjna	162,00	Linoleum – wyżej malowanie emulsyjne

10. WENTYLACJA, TEMPERATURY

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m ²	Temperatura °C	Ilość wymian powietrza n/h
kuchnia	16,69	20	5/h
sanitariaty	41,31	20	0,5/h
pom. porządkowe	4,05	20	/h
sala wielofunkcyjna	162,00	20	/h
szatnie	18,28	20	/h

11. WYTYPY BUDOWLANO-INSTALACYJNE

- Cokoliki przyściennie wykonać do wysokości 5-10 cm z tego samego materiału co posadzki.
- Wszystkie urządzenia elektryczne winny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem.
- Przewody wodno – kanalizacyjne winny być obmurowanepo uprzednim odizolowaniu ich od muru i tynku.
- Nad urządzeniami obróbki termicznej zamontować okapy wciągowe mechanicznej wentylacji wywiewnej.
- Punkty oświetleniowe znajdujące się nad produktami spożywczymi lub miejscami ich produkcji muszą posiadać zabezpieczenia przed odłamkami szkła.
- Zaleca się stosowanie przezroczystych osłon z tworzywa odpornego na stłuczenie.
- Wentylacja powinna wykluczać kondensowanie pary w pomieszczeniach.
- Urządzenia wentylacji nawiewnej będące w bezpośrednim kontakcie z powietrzem z zewnątrz powinny być zaopatrzone w filtry i siatki zapobiegające zasysaniu kurzu, owadów itp.
- Drzwi zewnętrzne winny zabezpieczać przed dostępem gryzoni do budynku.
- W pomieszczeniach pracy punkty oświetleniowe winny być tak rozmieszczone, aby miejsca pracy nie były zacienione.
- Oświetlenie pomieszczeń – wg obowiązujących norm oświetlenia.
- W pomieszczeniach z podłogowymi wpustami ściekowymi wykonać spadek posadzek do krtek ściekowych tak, by nie było zastoin wody.
- Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidzieć grzejniki gładkie i łatwe do utrzymania w czystości.
- W traktach komunikacyjnych należy zastosować odbojniki.
- Posadzki winny być trwałe, nienasiąkliwe, nie śliskie i łatwo zmywalne.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie konstrukcji

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- uzgodnienie programu z Inwestorem
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku przeznaczonego na świetlicę wiejską i jednocześnie salę gimnastyczną do użytkowania przez sąsiednią szkołę podstawową. W ramach projektu ustalono układ konstrukcyjny budynku, wykonano komplet obliczeń statycznych, rysunki wskazujące lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych, ich przekroje i rozpiętości. Szczegółowe rysunki poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się budynek jednokodrygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Budynek składał się będzie z dwóch części (zbudowane na planie litery L), które będą połączone użytkowo.

Układ konstrukcyjny budynku – ściany murowane, wzmocnione trzpieniami żelbetowymi, na których opierają się żelbetowe płyty stropodachu. Dach płaski w formie stropodachu niewentylowanego, krycie dachu papą termozgrzewalną.

Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej świetlicy wiejskiej na działce nr 10/7 w miejscowości Łopuchowo” wykonanym przez Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich Piotr Jęsień w sierpniu 2022r.

Budowa geotechniczna została rozpoznana do głębokości 3,0-3,5 m p.p.t.. Pod warstwą gleby o miąższości 0,25-0,40m oraz lokalnie nasypu niebudowlanego o miąższości 0,6m nawiercono grunty niespoiste: piaski drobne i piaski średnie, a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W podłożu, do głębokości 3,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Badania wykonywano podczas średnich stanów wody gruntowej.

Humus oraz nasypy niebudowlane nie nadają się do posadowienia obiektu. Piaski drobne, średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0,37-0,50$ nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów - przed posadowieniem w nich fundamentów grunty należy dogęścić bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża lub fundamentów. W podłożu znajdują się również grunty plastyczne (głina piaszczysta $I_L=0,35$), które może będzie trzeba wzmocnić, wymienić bądź wzmocnić fundamenty w przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy. Należy zwrócić uwagę, że grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (uplastyczniają się), dlatego należy je chronić przed działaniem wód opadowych i zabezpieczyć przed stagnacją wody i przemarzaniem.

Spód fundamentów znajdzie się w piaskach gliniastych ($I_L=0,00$) oraz piaskach drobnych/piaskach średnich ($I_D=0,43-0,50$). Projektuje się zatem dogęszczenie istniejących gruntów niespoistych (piasków), które wystąpią w poziomie posadowienia fundamentów. Grunt powinien zostać zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia wynoszącego $I_s \geq 0,97$. Zalecane jest ustanowienie nadzoru geotechnicznego podczas robót lub wykonanie udokumentowanych badań geotechnicznych kontrolnych po wykonaniu dogęszczenia gruntu, przed rozpoczęciem wykonywania fundamentów.

W rozumieniu Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA.

W przypadku znalezienia innego rodzaju gruntu należy się skonsultować z projektantem lub geotechnikiem.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych ciągłych. Poziom posadowienia: -0,80 m p.p.t. (-1,00m względem "0" budynku), t.j. 89,10 m npm.

Ławy fundamentowe wysokości 40 cm i zmiennej szerokości, wraz z lokalnymi poszerzeniami (rys. nr K.1). Ławy zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500, poszerzenia ław fundamentowych zbrojone siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali BSt500.

Pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę z betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Z ław fundamentowych należy wypuścić startery stalowe w postaci prętów stalowych, pod trzpienie żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 (B-25). Fundamenty wykonywać na podkładzie z betonu C8/10 (B10) gr.10cm. Otulina zbrojenia w fundamentach – 5cm.

5.2. Ściany

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 15, murowane na ławach fundamentowych na zaprawie cementowej M8. Grubość ścian fundamentowych 24 cm. Rozmieszczenie ścian fundamentowych pokazano na rys. nr K.1. Przestrzenie między ścianami fundamentowymi należy wypełnić gruntem zasypowym mineralnym i zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$.

UWAGA. Podczas obsypywania ścian gruntem zapobiec dynamicznemu obciążeniu ścian naporem gruntu.

Ściany zewnętrzne osłonowe i wewnętrzne z bloczków silikatowych kl. 15MPa, na zaprawie zwykłej kl. M5. Grubość ścian 24 cm.

Szczegóły rozmieszczenia ścian fundamentowych i ścian parteru wg rysunku K.1 i K.2.

5.3. Stropy żelbetowe

W budynku projektuje się stropy nad parterem (pełniące funkcje stropodachu) w postaci żelbetowych płyt żelbetowych, sprężonych o wysokości 26,5cm. Schematy konstrukcyjne: płyty stropów jednoprzęsłowe, oparte na ścianach wewnętrznych oraz na ścianach osłonowych. Oparcie stropów na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych o wysokości 26,5cm (jak grubość stropu). Beton stropów C20/25 (B25).

Obciążenia stropów (ponad ciężar własny):

- charakterystyczne stałe $q = 2,33 \text{ kN/m}^2$
- charakterystyczne zmienne $q = 1,95 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe stałe $q = 3,02 \text{ kN/m}^2$
- obliczeniowe zmienne $q = 2,82 \text{ kN/m}^2$

W stropach na etapie wykonywania należy pozostawić otwory dla pionów instalacyjnych oraz przewodów wentylacyjnych. Szczegóły geometrii stropów wg rys K.2.

5.4. Wieńce

Wieńce oparte na ścianach murowanych na wysokości stropodachu o szerokości 24 cm i wysokości 26,5. Dodatkowo wieńiec obwodowy w części wyższej (sala) na wysokości 2,54m o przekroju 24x24cm. Zbrojenie wieńców 4-ema prętami podłużnymi $\varnothing 12$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S) w rozstawie 25 cm.

Dla zachowania ciągłości zbrojenia należy łączyć pręty podłużne wieńców na długości min. 55 cm.

5.5. Nadproża

Projektuje się nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi żelbetowe, prefabrykowane, sprężone oraz wylewane na budowie. Przekroje poszczególnych elementów podano na rzucie parteru. Szczegóły wg. projektu wykonawczego.

5.6. Podciągi

Projektuje się podciągi żelbetowe, w strefie wejściowej do budynku, pod oparcie zadaszenia żelbetowego. Beton B-25, zbrojenie wykonano z prętów $\varnothing 6$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$ ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Schematy statyczne podciągów – belki jednoprzęsłowe, wspornikowe. Lokalizację i przekrój podciągów wskazano na rzucie parteru.

Szczegóły zbrojenia podciągów wg projektu wykonawczego.

5.7. Trzpienie żelbetowe

Projektuje się trzpienie żelbetowe w ścianach osłonowych i w ścianach wewnętrznych budynku. Trzpienie usztywniać będą ściany budynku a także przejmować skupione obciążenia pochodzące od podciągów i nadproży żelbetowych. Wymiary trzpieni 24x30 i 24x28 cm. Zbrojenie zmienne w zależności od lokalizacji trzpienia: 4 $\varnothing 16$ lub 6 $\varnothing 16$. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C25/30 (B-30).

Szczegóły rozmieszczenia trzpieni wg rysunku K.2 oraz projektu wykonawczego.

5.8. Płyty żelbetowe

Projektuje się dwa rodzaje płyt żelbetowych, wylewanych na budowie. Pierwsze: wspornikowe płyty zadaszeń nad wejściami do budynku oraz drugie: płyta stanowiąca zadaszenie wejścia głównego oparta na ścianach osłonowych i podciągach wspornikowych. Lokalizacja płyt wg rysunku K.2, szczegóły zbrojenia wg projektu wykonawczego. Zbrojenie ze stali BSt500 i drugorzędne ze stali St0S. Beton C20/25 i C25/30 (B-25 i B-30).

5.9 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Izolacja fundamentów: powłokowa, przeciwwilgociowa, dyspersyjna, bezrozpuszczalnikowa.

Posadzka na gruncie: papa asfaltowa izolacyjna

Izolacja pozioma ścian: 2x papa termozgrzewalna ułożona na wyrównanym zaprawą podłożu na wysokości minimum 25 cm powyżej poziomu terenu oraz na ławie fundamentowej. Izolację poziomą ścian fundamentowych należy uciąglić łącząc z izolacją pod posadzką.

5.10 Konstrukcje wsporcze na dachu

Projektuje się dwie ramy stalowe będące konstrukcjami wsporczymi pod agregat i centralę wentylacyjną. Obie zlokalizowana będzie na dachu wyższym. Każda z ram składać się będzie z dwuteowników szerokostopowych HEA 100, która podparta będzie słupkami wykonanymi z rk 80x80x5. Słupki będą mocowane do płyt stropowych.

Wszystkie zabezpieczenia antykorozyjne wykonać za pomocą dowolnego zestawu farb alkidowych.

5.11 Wiata śmietnikowa

Projektuje się wiatę śmietnikową o wymiarach w rzucie 3,42 x 3,62m. Wiata będzie częściowo obudowana blachą trapezową w układzie pionowym (T7), natomiast zadaszenie należy wykonać z blachy trapezowej (T32). Dostęp do wnętrza wiaty przez zamykaną furtkę. Wiata wykonana będzie z profili stalowych, zamkniętych rk 100x100x5, rk 40x40x3 i rp 50x30x4. Konstrukcję wykonać jako spawaną.

Wiatę należy zabezpieczyć antykorozyjnie dowolnym zestawem farb chlorokauczkowych.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 i B-30, stal zbrojeniowa główna o zwiększonej ciągliwości BSt500, drugorzędna i montażowa St0S.

Błoczki betonowe klasy 15.

Błoczki silikatowe klasy 15.

Stal profilowa St3S.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobatkach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

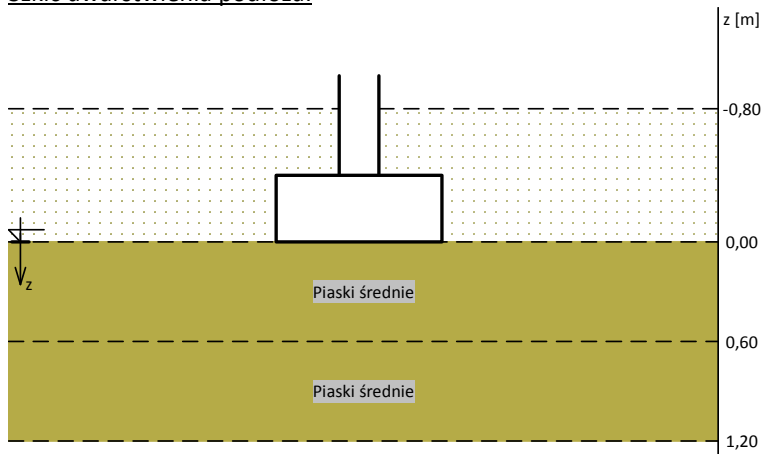
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786
2	Piaski średnie	0,60	nie	1,70	0,90	1,10	29,59	0,00	91435	101594

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
 - dla stateczności na obrót $m = 0,72$
- Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$
- Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
- Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Ława fundamentowa

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	5,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 165,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 165,0 \text{ kN/mb} = 133,7 \text{ kN/mb}$ (67,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 43,9 \text{ kN/mb}$

$T_r = 5,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fr} = 0,72 \cdot 43,9 \text{ kN/mb} = 31,6 \text{ kN/mb}$ (15,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 26,33 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 19,0 \text{ kNm/mb}$ (10,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (11,2%)

poszerzenie fundamentu pod trzpieniem

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	3,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 414,1 \text{ kN}$

$N_r = 85,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 414,1 \text{ kN} = 335,4 \text{ kN} \quad (25,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,1 \text{ kN}$

$T_r = 3,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kN} = 29,6 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 41,08 \text{ kNm}$

$M_o = 10,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,1 \text{ kNm} = 29,6 \text{ kNm} \quad (34,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,5\%)$

2. Elementy żelbetowe

Nadproża i podciąg

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Poz.1 Nadproże

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

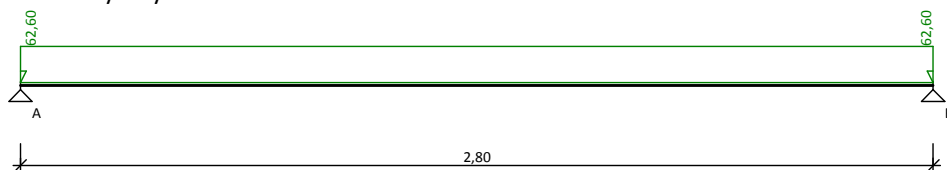
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m-0,30m-25,0kN/m3]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		50,30	1,24		62,60	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 50,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)61,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,75 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,29 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/250 = 11,20 \text{ mm}$ (93,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 62,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

Poz.2 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

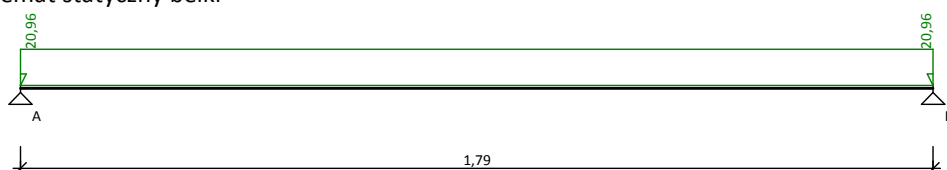
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem	15,50	1,25	--	19,38	cała belka
Σ :		16,94	1,24		20,96	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 8,39$ kNm

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 0,99$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,39$ kNm < $M_{Rd} = 18,35$ kNm (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)11,88$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)11,88$ kN < $V_{Rd1} = 33,59$ kN (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,78$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 6,78$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (39,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,84$ mm < $a_{lim} = 1790/250 = 7,16$ mm (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 13,13$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.3 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

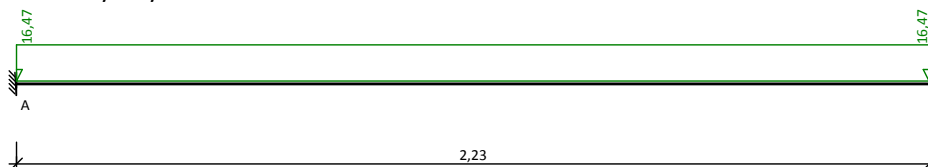
Wysokość przekroju $h = 45,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)40,77$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **3φ12** o $A_{s1} = 3,39$ cm² ($\rho = 0,34\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ12** o $A_{s2} = 3,39$ cm²

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)40,77$ kNm < $M_{Rd} = 56,39$ kNm (72,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,94$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,42 \text{ kN}$ (59,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2225/150 = 14,83 \text{ mm}$ (33,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.4 Podciąg

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

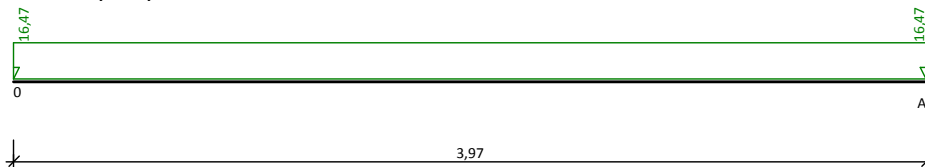
Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	ściana nad podciągami, obciążenie płytą stropową	10,80	1,25	--	13,50	cała belka
Σ :		13,50	1,22		16,47	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 213,65 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,12 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3965/150 = 26,43 \text{ mm}$ (68,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 50,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz.6 Nadproże

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

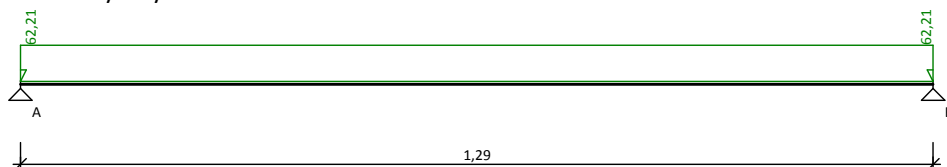
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
2.	ściana nad nadprożem + obciążenie dachem	48,50	1,25	--	60,63	cała belka
Σ :		49,94	1,25		62,21	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)19,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 10,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/250 = 5,16 \text{ mm}$ (31,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 26,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

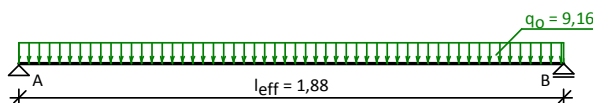
Płyty żelbetowe

Poz. 5 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	całkowite zewnętrzne	4,28	1,37	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		7,28	1,26		9,16

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,88$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,22$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 4,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 14,85$ kNm/mb (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,06$ mm < $a_{lim} = 9,40$ mm (11,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 62,10$ kN/mb (13,9%)

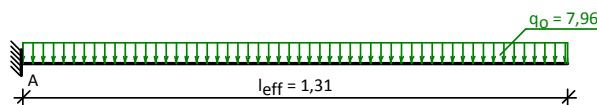
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

Poz. 7 Płyta

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwy i śnieg	2,61	1,45	--	3,78
2.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
3.	beton spadkowy	0,50	1,20	--	0,60
Σ :		6,36	1,25		7,96

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,31$ m

Grubość płyty 13,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,50$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,50$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,47$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30 (C25/30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,77$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 6,88$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 19,44$ kNm/mb (35,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,47$ kN/mb $< V_{Rd1} = 78,68$ kN/mb (13,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,52$ mm $< a_{lim} = 8,77$ mm (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.23,5 cm** o $A_s = 1,20$ cm²/mb

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OPIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji sanitarnych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budynku,
- ustalenia z inwestorem,
- ustalenia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- projekt budowlany.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej, oraz instalację grzewczą i wentylacyjną.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

Projektowany budynek będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 50 PE100 SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego, zakończonego zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w studni wodomierzowej \varnothing 1200. Włączenie do sieci wodociągowej DN100 zlokalizowanej w działce drogowej zaprojektowano za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania pod ciśnieniem DN100/40. Ze względu na fakt iż nie znana jest dokładna średnica sieci oraz jej materiał, przed zamontowaniem nawiertki należy wykonać wykop kontrolny i dokonać sprawdzenia tych parametrów. Odcięciem przyłącza od sieci będzie zasuwa do przyłącza domowego z odejściem ISO dla rur z PE, wrzeczono zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu i zakończyć żeliwną skrzynką do zasuwy. Konstrukcja elementów z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40-DIN1693 zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową, o grubości minimum 250 μ m - max 800 μ m. Skrzynka uliczna do zasuwy dla przyłącza domowego, powinna mieć takie same wymiary jak skrzynka uliczna do zasuwy o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm, z odpowiednią obudową do zasuwy (wraz z drążkiem). Zaprojektowana została betonowa studnia wodomierzowa, zabezpieczona przed naporem wód gruntowych z prefabrykowanych kręgów betonowych \varnothing 1200, z betonu C35/45 wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni gładkie. Studnia zostanie wyposażona we właz żeliwny klasy B125 i kominiek wentylacyjny. Zamiennie do studni betonowej można zastosować studnię tworzywową, systemową.

Do opomiarowania zużycia wody w budynku zaprojektowany został wodomierz JS 6,3 DN25, przed i za wodomierzem zaprojektowane zostały zawory grzybkowe o średnicy DN40. Wodomierz montowany będzie za pomocą konsoli 1" do podpory z bloczków betonowych M6 na wysokości ok 0,5m nad dnem studni. Zabezpieczeniem zewnętrznej sieci wodociągowej będzie projektowany zawór antyskażeniowy typ BA DN40, przed którym zaprojektowano filtr mechaniczny z pukaniem wstecznym DN40. Woda, która może powstać podczas pracy zaworu antyskażeniowego usuwana będzie przez obsługę techniczną obiektu. Instalacja wodociągowa zewnętrzna, doziemna za studnią wodomierzową zaprojektowana została z rur PE \varnothing 50 PE100

SDR11 PN10, łączonych na długości za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Przejście przewodem w obrębie fundamentów wykonać należy w rurze ochronnej PVC110. Instalacja wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE-RT, łączonych za pomocą złączy zaciskowych, które w obrębie projektowanych pomieszczeń prowadzone będą w warstwie posadzki z podejściami w bruzdach oraz ściankach instalacyjnych do grup przyborów sanitarnych, mocowanie do konstrukcji budynku ściśle wg wytycznych producenta systemu. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Przewody w sanitariatach i pomieszczeniach socjalnych prowadzić należy na wysokości ok 0,40m nad posadzką, podejścia pod umywalki i zlewozmywaki zakończyć zaworkami odcinającymi 3/8", podejścia pod miski ustępowe, pisuary itp. zakończyć zaworami ze złączką do węża. Na odgałęzieniach do grup przyborów i przed wszystkimi pozostałymi przyborami zaprojektowane zostały zawory odcinające o średnicy instalacji umożliwiające ich demontaż oraz odcięcie poszczególnych części instalacji. Dostęp do wszelakich zaworów zlokalizowanych w przestrzeni technicznej musi być zapewniony przez otwierane drzwiczki rewizyjne. Przewody wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Przewody układane w warstwie posadzki	6 mm
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- zawory odcinające do pisuarów,
- zawory ze złączką do węża,
- zawory odcinające do misek ustępowych,
- zawór odcinający ze złączką do węża przy zmywarce.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 30 minut, a następnie płukanie. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody należy go ponownie przepłukać czystą wodą. Szczegółowe warunki płukania i ewentualnej dezynfekcji należy uzgodnić z dostawcą wody. Wykonaną instalację przed zasypaniem wykopu należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Bilans wody użytkowej wg PN-92 B-01706

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	8	0,07	0,56	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	2	0,15	0,30	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	6	0,13	0,78	
5.	Pisuar	2	0,3	0,60	
6.	Zawór czerpalny	3	0,3	0,90	
7.	Zmywarka	1	0,15	0,15	
Suma dla budynku:				3,43	1,05

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 (\Sigma qn)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 (3,43)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 1329-1:2001 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu

Instalację kanalizacyjną pod posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową, natomiast nadposadzkową w zakresie średnic DN50-110 z PVC "szarych". Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur, za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych wykonać w rurach ochronnych, które osadzić należy na etapie robót fundamentowych. Instalacja wentylowana będzie przez rury wywiewne 110/160 montowane na końcówce pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionu prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. W miejscu przejścia pionów w poziom na wysokości 0,30m od posadzki należy zamontować rewizję z drzwiczkami umożliwiającymi do niej dostęp. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego osadzić kołnierze ognioochronne, dopasowane to odporności ogniowej przegrody budowlanej i do typu

przechodzących przez nią przewodów. Zabrania się lokalizowania połączeń przewodów w miejscach przejść przez elementy konstrukcyjne zabezpieczone rurą ochronną i przejściem p.poż.

Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- umywalki fajansowe,
- zlewozmywaki
- miski ustępowe,
- podejścia kanalizacyjne pod pisuary,
- kratki kanalizacyjne.

Wybór armatury ustalić z inwestorem.

Należy pamiętać o wykonaniu przepustów dla podejść kanalizacyjnych w czasie prac związanych z budową fundamentów, odcinki przechodzące w obrębie fundamentów należy zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Bilans ścieków wg PN-92 B-01707.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)

K = współczynnik częstości

$\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

BILANS ŚCIEKÓW					
Lp.	Przybór sanitarny	Ilość	równoważnik odpływu AWs	$\sum AWs$	przepływ obl. dm^3/s
1.	Umywalka	8	0,5	4,00	
2.	Natrysk	2	1	2,00	
3.	Zlewozmywak	2	1	2,00	
4.	WC	6	2,5	15,00	
5.	Pisuar	2	1	2,00	
6.	Wpust podłogowy DN100	3	1	3,00	
7.	Zmywarka	1	2	2,00	
			Suma dla budynku:	30,00	2,74

5. INSTALACJA GRZEWCZA

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach.

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Jako główne źródło ciepła dla celów grzewczych w pomieszczeniu sali, dobrana została centrala wentylacyjna, która będzie dostarczała do pomieszczenia ogrzane powietrze. W pomieszczeniach pobocznych i zapleczach sanitarnych gdzie strumień ogrzanego powietrza jest niewystarczający do pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrane zostały grzejniki elektryczne zasilane napięciem $U=230V$ i mocy podanej na rysunkach, grzejniki posiadają wbudowane termostaty elektroniczne, pozwalające na płynne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego gdzie może pojawiać się wilgoć należy zastosować grzejniki drabinkowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Obliczeniowe obciążenie cieplne obiektu – 10,86kW.

6. INSTALACJA WENTYLACJI

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o parametrach i wyposażeniu:

6.1. Centrala wentylacyjna NW1

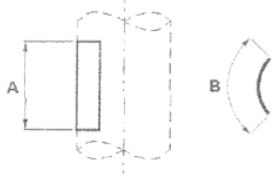
- $V_n = 3095\text{m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 2060\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 476kg,
- napięcie zasilania wentylatorów $U=400\text{V}$ pobór mocy max 2,96kW,
- wymiennik obrotowy sprawność 76%,
- wbudowana chłodnica – nagrzewnica freonowa
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- temperatura nawiewu zimą tryb grzania $T_n = 27\text{ }^\circ\text{C}$, latem $T_n = 22\text{ }^\circ\text{C}$,
- komora mieszania/recyrkulacja,
- wbudowany czujnik temperatury utrzymujący temperaturę w pomieszczeniu na zadanym poziomie $20\text{ }^\circ\text{C}$,
- wbudowany czujnik ciśnienia w kanale wywiewnym,
- okap w kuchni musi być połączony z automatyką centrali wentylacyjnej, która po włączeniu okapu zwiększy wydatek o $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$.

6.2. Dane ogólne

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W/m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody prowadzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o min. 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Srednica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

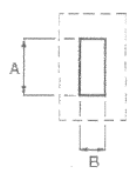


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3. Czerpnie i wyrzutnie

Zastosowano systemowe czerpnie i wyrzutnie zamontowane na kanałach przy centrali wentylacyjnej, czerpnie stanowią element dostawy wraz z centralą. Wywiewy z wentylatorów łazienkowych i okapu zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi typu WPD.

6.4. Nawiewniki i wywiewniki

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki na sali – dobrane $\varnothing 400$, z siłownikami termicznymi, kąt ustawienia kierownic 20° w trybie grzania (zima) dla prędkości granicznych strugi powietrza w strefie przebywania ludzi $V=0,20\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5. Dodatkowe uzbrojenie instalacji

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6. Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację

układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7. Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z centrali wentylacyjnych.

6.8. Wentylatory wyciągowe z sanitariatów i okap

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami:

- wentylator dachowy typu o wydajności $V=460 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=90\text{W}$ prędkość 900obr/min – montaż na podstawie dachowej tłumiącej
- wentylator łazienkowy typu Silent o wydajności $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 40Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=10\text{W}$.

Zaprojektowany został standardowy okap kuchenny o wydajności $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ bez specjalistycznych filtrów tłuszczu, gdyż kuchnia jest typu cateringowego.

Pracę wentylatorów i okapu należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1.

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

7.1. Instalacja klimatyzacji

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika zasilające chłodnicę nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej o parametrach:

- jednostka zewnętrzna $Q_{chl}=28,0\text{kW}$, $Q_{grz}=30,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{elch}=8,70\text{kW}$, $P_{elgrz}=8,12\text{kW}$, Masa: 144 kg wym: 1090x1625x380

Montaż agregatu na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7.2. Montaż

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach 15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równoległe z pozostałymi instalacjami. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

7.3. Serwisowanie urządzeń

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencję do wykonywania takich czynności.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował: *mgr inż. Leszek Kołodziej*

OPIIS TECHNICZNY

w zakresie instalacji elektrycznych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla budowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łopuchowie, gmina Murowana Goślina, działka nr 10/7.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące zasady sztuki inżynierskiej.
- warunki techniczne do sieci elektroenergetycznej nr 55355/2022/OD5/ZR6 z dnia 29.09.2022 r.

3. Zakres opracowania

- Zasilanie i rozdział energii elektrycznej,
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja przeciwprzepięciowa,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Instalacja fotowoltaiczna PV.

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania projektowanego budynku świetlicy wiejskiej przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZKP z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego umieścić przy granicy z pasem drogowym z dostępem od ulicy. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Enea Operator. Lokalizację projektowanego złącza ZKP pokazana na rzucie E.01.

Z listwy zaciskowej w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ - YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, którą wprowadzić na zaciski głównego rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, planowanej zlokalizować wewnątrz projektowanego budynku. Złącze ZKP przewiduje się wykonać jako złącze kablowe z pomiarem bezpośrednim, w którym znajdować się będzie układ pomiarowy z wyposażeniem oraz zabezpieczeniami dla licznika. Tablica licznikowa przystosowana do plombowania. Schemat blokowy zasilania przedstawiono na rysunku E.04.

Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wolnostojącą umieszczoną na ścianie pomieszczenia magazynu w projektowanym budynku świetlicy. Rozdzielnicę RG, wyposażać w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP31. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W rozdzielnicy pozostawić 20% rezerwy miejsca. Dla zasilania urządzeń elektrycznych lub teletechnicznych. Dla urządzeń nie uwzględnionych w projekcie wykorzystać rezerwowe obwody w rozdzielnicy RG. W przypadku wykorzystania wszystkich rezerw rozdzielnicę RG doposażyć o dodatkowe zabezpieczenia.

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wynosi wg obliczeń 29,4kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 50A. Obliczeniowa moc jest zgodna z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Na potrzeby wylaczenia powozarowego budynku przewidziano w rozdzielnicy glownej RG wylacznik/rozlacznik wyposazony w cewke wzrostowa. Cewka wzrostowa wyzwalana bedzie przez przycisk powozarowy (PWP) zamontowany na parterze przy wejsciu glownym do budynku. Przycisk nalezy umieścić w skrzynce z przesklonymi drzwiczkami z napisem – „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”. Przycisk wyposazyc w zestyk NO (zwiera obwod po naciśnięciu przycisku). Przycisk laczyć z rozdzielnicą za pomoca przewodu ognioudpornego o odpornosci ogniowej min. 90 minut. Wszelkie przejścia kablowe pomiedzy strefami powozarowymi nalezy uszczelniać masą ogniotrwałą. Uszczelnienia te powinny miec odpornosc taką samą jak oddzielenia powozarowe. Dla instalacji fotowoltaicznej powyzej 6,5kWp przewidziec wylaczenie instalacji z przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP.

6. Instalacje elektryczne zewnetrzne

Oswietlenie terenu zewnetrznego

W ramach oswietlenia zewnetrznego przewidziano oswietlenie projektowanego terenu utwardzonego przyległego do budynku świetlicy. Zaprojektowano oswietlenie drogi wewnetrznej i miejsc postojowych dla samochodów osobowych. Do oswietlenia terenu zewnetrznego zaprojektowano oprawy oswietleniowe typu LED o mocy 59 W, 4000K i strumieniu swietlnym 6800lm. Projektowane oprawy zamontowac na slupach aluminiowych anodowanych o wysokosci h=6,0m oraz na elewacji sali na wysokosci h=5,5m. Slupy stawiac na fundamentach prefabrykowanych.

Dodatkowo na elewacji budynku zamontowac oprawy typu LED o mocy 19 W, 4000K i strumieniu swietlnym 2200lm. Oprawy zamontowac na wysokosci ok. 3,5m.

Poziom natężenia oswietlenia zewnetrznego dla ogólnej strefy ruchu wolno poruszających się pojazdów (max 10km/h) przyjęto, zgodnie z normą $E_m = 10 \text{ lx}$.

Rozmieszczenie opraw oswietleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. E.01. Wszystkie oprawy oswietlenia zewnetrznego przewidziano w wykonaniu hermetycznym.

Zasilanie opraw zewnetrznych na slupach wykonac kablem YKY 5x10mm². Slup na koncu linii zasilającej nalezy uziemiec. Rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$.

Sterowanie oswietleniem zewnetrznym odbywac sie bedzie za pomoca zegara astronomicznego w rozdzielnicy glownej RG. W rozdzielnicy RG przewidziano przetaczniki umozliwiające wybrac tryb dzialania oswietlenia zewnetrznego. Dla sterowanych obwodów istnieje mozliwosc pracy w automacie (zegar astronomiczny), wylaczenie lub zalaczenie rączne. Szczegóły sterowania przedstawiono na schemacie rozdzielnicy RG.

Oswietlenie na elewacji budynku

Przed wejsciem do budynku zaprojektowano oprawe LED 21W 2050lm 3000K IP65 z wbudowanym czujnikiem ruchu HF. Oprawe zamontowac na elewacji budynku na wysokosci ok. h=2,3m. Oprawe zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z obvodu oswietleniowego i zabezpieczonego w rozdzielnicy RG. Lokalizacje opraw przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

7. Układanie kabli w terenie

Linie kablowe ukladac zgodnie z norma N SEP-E-004:2014 tj. na glębokosci 0,7m, na warstwie piasku o grubosci co najmniej 10 cm, nastepnie zasypac warstwą piasku o grubosci co najmniej 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubosci co najmniej 15 cm. Uložone linie kablowe w wykopie przykryc folią z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim. Odleglosc folii od kabli co najmniej 25 cm. Linie kablowe nN ukladac w wykopie linią falistą z zapasem (2-3% dlugosci wykopu) wystarczającym do skompensowania mozliwych przesuniec gruntu. Zaleca sie: ukladanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i mozliwie szybkie zasypianie rowu

kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Skrzyżowania linii kablowej z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do nich i zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – tablica 1 i 2. Linie kablowe nN na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu z urządzeniami sieci podziemnej prowadzić w rurach osłonowych typu HDPE-110 450N. Na odcinku co 10m i w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania, wejścia do przepustów, itp.) na kablach stosować oznaczniki z określeniem właściciela, typu kabla, adresu początku i końca linii oraz roku budowy.

Przed przystąpieniem do robót trasa linii kablowych winna być wytyczona przez uprawnionych geodetów. Po ułożeniu kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie zewnętrznym pokazano na rysunku PZT – numer E.01.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Natężenie oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wysokości montażu opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń przedstawiono na rzucie instalacji elektrycznych rysunek E.02.

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V oraz YDYżo 4x1,5 450/750V. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C10. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Podejścia do łączników wykonać od góry, montować na wysokości 1,25m. Stosować system bezpuszkowy, łączenia wykonać bezpośrednio w osprzęcie i oprawie. W budynku przewiduje się oświetlenie w oparciu o oprawy sufitowe i ścienne. W pomieszczeniach mokrych oraz do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy szczelne. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników lokalizowanych przy drzwiach.

Łączniki w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Dla sali głównej z uwagi na wielofunkcyjność zaprojektowano oprawy typu LED wyposażone w moduły DALI. Oprawy zasilane będą z rozdzielnic głównej RG. Sterowanie oświetleniem przewidziano w systemie DALI dla całej projektowanej strefy. Przy każdym wejściu do sali oraz w pom. magazynu będzie zlokalizowany przycisk sterowania PB4 (4 klawisze). Lokalizacja przycisków wg rzutu instalacji elektrycznych. W rozdzielnic RG zlokalizować moduł DALI np. Livelink z którego wyprowadzić magistralę DALI do wszystkich opraw przycisków i czujników obecności.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Jeden typ oprawy spełnia funkcję oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zastosowany system oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego nie wymaga stosowania okablowania o podwyższonej odporności ogniowej. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi powinno być nie mniejsze niż 1lx. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być nie mniejsze niż 0,5lx.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie 5lx w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich

rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń 230/400V

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami YDYżo...x2,5 450/750V oraz YKYżo...x2,5 0,6/1kV zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 i wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA,. Instalację prowadzić w trasach kablowych, w bruzdach pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem. Poziome ciągi przewodów prowadzić na wysokości powyżej 2,5m. Okablowanie prowadzić prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Gniazda instalować na wysokości 0,3m od podłogi za wyjątkiem gniazd w łazienkach ~1,15m poza 2 strefą ochronną. W pomieszczeniach mokrych (łazienkach) stosować osprzęt szczelny o IP44. W budynku należy stosować gniazda z przysłoną toru prądowego.

Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramach. Całość instalacji elektrycznej wykonać poprzez puszkę łączeniową z zaciskami, w łazienkach stosować puszkę na zewnątrz pomieszczenia.

Na jednym obwodzie nie montować więcej niż 10 gniazd. Lokalizację gniazd wtykowych i przyłączy zasilających urządzenia pokazano na rysunku E.02 i E.03.

10. Uwagi ogólne do wykonania instalacji

Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego). W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej. Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica). Nie stosować puszek rozgałęźnych.

Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki zgodnie z projektem lub aranżacją architektoniczną.

Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

W sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznicza.

Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przesłoną torów prądowych.

Zestaw gniazd składający się z gniazd wtyczkowych 16A/230V należy montować we wspólnych ramach.

Kabel zasilający dla kuchenki elektrycznej należy zakończyć puszką instalacyjną p/t, wyposażoną w listwę zaciskową. Wysokość montażu 30cm od posadzki.

Sufitowe wypusty dla oświetlenia należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz aranżacją pomieszczeń.

Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.

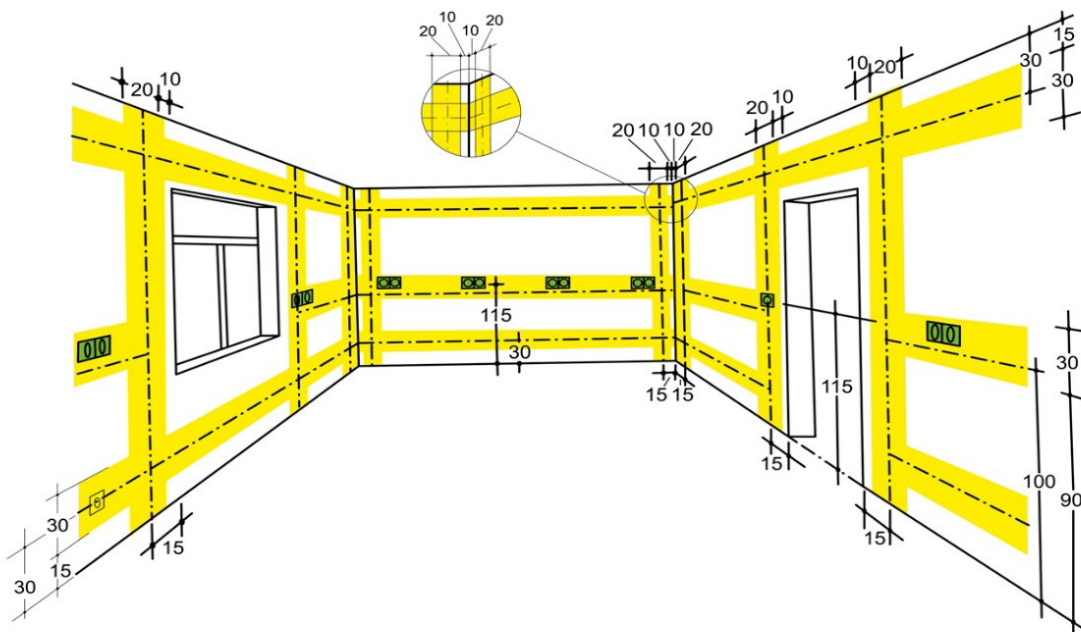
W miejscach, gdzie to możliwe należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.

W ścianach nośnych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszkę płytkie o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.

Na rzutach instalacji elektrycznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu współosiowo na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.

Na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm.

Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie:



Rys. 1. Schemat prowadzenia instalacji elektrycznej w budynkach

11. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i technologicznych

Okablowanie i dostawa niezbędnych urządzeń obiektowych oraz technologii znajduje się po stronie wykonawcy instalacji sanitarnych. W zakresie instalacji elektrycznych jest jedynie doprowadzenie zasilania pod dane urządzenie. Sposób podłączenia i sterowania tych urządzeń oraz ich dokładna lokalizacja według projektów branżowych i DTR urządzeń.

12. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 21,84kWp. Będzie umieszczona na dachu budynku świetlicy wiejskiej w miejscu wskazanym na rys E.03. Instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z 52 paneli fotowoltaicznych o mocy 420Wp. Instalacja zostanie podzielona na dwa łańcuchy:

- łańcuch 1 składa się z 26 paneli,
- łańcuch 2 składa się z 26 paneli,

Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika. Falownik o mocy 24kW wyposażony w 2 przyłącza MPP Tracker. Do każdego przyłącza zostaną podłączone po jednym łańcuchu. Falownik zamontować w pomieszczeniu magazynu obok rozdzielnicy elektrycznej RG. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli. Konstrukcja mocowana do dachu przez klejenie lub zgrzewanie.

Projektuje się panele fotowoltaiczne umieszczone w kierunku południowym, na powierzchni ok. 215m² dachu.

Szacowany uzysk energetyczny dla projektowanej instalacji wynosi 22770kWh/rok.

Szacunkowa wartość zaoszczędzonej emisji CO₂ wynosi 17,6t.

Konstrukcja

Konstrukcja nośna dedykowana wybranym panelom, wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, do poziomego ułożenia paneli na dachu płaskim, posiadająca odpowiednie certyfikaty i spełniająca normy. Konstrukcja umożliwiająca ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 15°.

Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku, zgodnie z projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Zabezpieczenie przed wiatrem realizowane przez mocowanie konstrukcji do dachu za pomocą metody klejenia lub zgrzewania.

Okablowanie, trasy kablowe

Panele połączyć dedykowanymi przewodami fotowoltaicznymi miedzianymi, jednożyłowymi 0,6/1kV, odpornymi na działanie promieniowania UV, o podwójnej izolacji, do łączenia paneli solarnych w układy obwodów podłączone do falownika. Przewody układać w sposób minimalizujący powstanie pętli indukcyjnych.

Prowadzenie trasy kablowej do paneli na dachu w korytkach kablowych - prostych, narożnych, przykręcanych do wsporników betonowych. Szerokość koryta 50 mm wykonanych w klasie odporności C5.

Zamocowanie drabinek kablowych instalacji fotowoltaicznej wykonać za pomocą dedykowanych wsporników betonowych.

Zasilanie elektryczne instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie dla instalacji fotowoltaicznej wyprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RG zlokalizowanej w magazynie na poziomie parteru. W rozdzielnic RG przewidziano odpływ zabezpieczony wkładką bezpiecznikową D02 50A.

Na dachu przewidziano rozłącznik bezpieczeństwa prądu stałego DC, który będzie realizował wyłączenie ppoż instalacji fotowoltaicznej. Przycisk PWP umieścić na parterze przy wejściu głównym do budynku. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej wykonać kablem YKYżo 5x16mm². Dodatkowo w rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznej AC i DC stosować ochronniki przepięciowe typu 2.

Uwaga

W celu dokładnego doboru wielkości instalacji PV zaleca się rozważyć montaż instalacji po roku użytkowania obiektu. Z uwagi na ciągły postęp technologiczny w branży fotowoltaicznej należy ostateczne rozwiązanie, rozmieszczenie, moc paneli ustalić z wybranym specjalistą bezpośrednio przed zamówieniem kompletnego systemu PV. Kompletny system przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG projektuje się ochronę przeciwprzepięciową. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun $I_{imp}=12,5kA$ (10/350μs), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun $I_{max}=50kA$ (8/20μs), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun $I_n=20kA$ oraz poziomie ochrony napięciowej $\leq 1,5kV$.

14. Instalacja odgromowa, uziomu i połączeń wyrównawczych

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczonej kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać za pomocą drutu FeZn8. Zwody niskie układać na wspornikach betonowych mocowanych do dachu przez klejenie. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

Na krawędzi dachu (rogach) zagiąć drut odgromowy na wys. $h=0,3\text{m}$ powyżej powierzchni chronionej. W przypadku montażu anten satelitarnych na dachu chronić je iglicą odgromową (zwodem pionowym) wolnostojącą z podstawą betonową. Wysokość iglicy dostosować do wysokości anteny. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny min. $0,5\text{m}$ od chronionego urządzenia. Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych. Po montażu paneli PV rozmieszczenie iglic odgromowych dostosować do ostatecznego układu, aby spełnić pełną ochronę wszystkich urządzeń elektrycznych.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać przewód odprowadzający FeZn8 układany w rurkach sztywnych $\phi 28\text{ mm}$ o grubości minimum 5mm pod ociepleniem elewacji lub przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\phi 8\text{mm}$ ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m . Przewód odprowadzający podłączyć do zwodu poziomego na dachu oraz do złącza pomiarowego w puszcze elewacyjnej poprzez złączki.

Zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w fundamencie budynku. Przy rozdzielnicy elektrycznej RG wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, która poprzez złącze należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia $R < 10\Omega$. Złącza pomiarowe ZP montować w puszkach elewacyjnych na wysokości ok. $0,6\text{m}$. Wszystkie połączenia w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej. Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.02 i E.03.

Do podłączenia głównych i miejscowych szyn wyrównawczych wykorzystać przewody żółto-zielone. Przewody te połączyć poprzez skręcanie z uziomem budynku.

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA . Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej należy wykonać główną szynę wyrównania potencjałów. Główną szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku. Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem (linka giętka) 16mm^2 , pozostałe 6mm^2 .

16. Uwagi ogólne

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz DTR dostarczonych urządzeń, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi. Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

Stosowane materiały i wyroby budowlane oraz elementy wyposażenia powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary z projektowanym asortymentem lub wyposażeniem, murowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji).

Każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Należy uwzględnić przejścia/otwory instalacyjne przez wszelkie przegrody budowlane (takie jak: ściany, stropy, posadzki itp.) rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe.

W przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem.

Zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Podane w opracowaniach dane poszczególnych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia niż ujęte w opracowaniach, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych i co najmniej równoważnych niż określone w tych opracowaniach oraz uzyskania odpowiedniej zgody. W takiej sytuacji nakłada się na Wykonawcę, na etapie składania oferty, obowiązek sporządzenia tabeli porównawczej (z załączonymi certyfikatami, aprobatami, dopuszczeniami, deklaracjami itp.) materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zawartego w opracowaniach oraz materiałów budowlanych, elementów i materiałów oraz wyposażenia zamiennego na zasadzie porównania cech i własności technicznych, spełnia – nie spełnia. W przypadku wykonania/wprowadzenia/zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do określonych w opracowaniach, wykonawca jest zobowiązany, na własny koszt, do dostosowania wszystkich elementów realizacyjnych i projektowych do wykonanego / wprowadzonego / zastosowanego przez siebie rozwiązania zamiennego.

Projekt objęty ochroną praw autorskich podstawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obowiązuje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH:

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane robót, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są

państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę w tabeli porównawczej na zasadzie porównania spełnia – nie spełnia oraz przedłożone przedstawicielowi Zamawiającego oraz Projektantowi w terminie określonym kontraktowo w celu weryfikacji i zatwierdzenia. W przypadku kiedy stwierdzi przez przedstawiciela Zamawiającego oraz Projektanta, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Podany w projekcie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Propozycję rozwiązań równoważnych należy zgłosić w trakcie postępowania przetargowego i uzyskać akceptację projektanta i inwestora na zaproponowane rozwiązanie równoważne.

opracował: *mgr inż. Daniel Misiorny*

ANALIZA WYMAGAŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

OBIEKT – świetlica wiejska

INWESTOR – Gmina Murowana Goślina

ADRES BUDOWY – Łopuchowo, działka nr 10/7

1. KATEGORIA OBIEKTU:

1.1. Przewidywana ilość osób	max 80
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	ok. 318 m ²
1.3. Ilość kondygnacji	1
1.4. Wysokość budynku nad terenem	H _{max} = 6,57 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie	brak

2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:

- | | |
|---|------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia: | ZL I |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | D |
- 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R30 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
 - konstrukcja dachu: bez wymagań – jest: stropodach na płycie żelbetowej
 - strop – wymaganie: REI30 – jest: nie dotyczy - strop nie występuje,
 - ściana zewnętrzna (pas międzykondygnacyjny) – wymaganie: R30 EI30 – jest: nie dotyczy - budynek parterowy,
 - ściana wewnętrzna - bez wymagań – jest: mur z bloczków silikatowych gr. 12 cm + tynk – EI120 REI120,
 - przekrycie dachu – bez wymagań – jest: pokrycie dachu z papy bitumicznej na gładzi cementowej

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ

Wymaganie: max 10.000 m² < jest: ok. 310 m².

4. ODDZIELENIA P.POŻ.:

4.1. Wymagane klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia p.poż.:

- ściany: REI60, jest: nie występują;
- stropy: REI30, jest: nie występują;
- drzwi p.poż.: EI30, jest: nie występują;
- drzwi z przedsionka p-poż: E15, jest: przedsionek nie występuje.

4.2. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia p.poż. – min. jak wymagana klasa EI elementu, jest: ściany i stropy oddzielenia nie występują

5. ODLEGŁOŚĆ OD BUDYNKÓW SĄSIEDNICH

- 5.1. Odległość od innych budynków – wymaganie: min. 8 m, jest: ok. 26 m
- 5.2. Odległość od niezabudowanej działki budowlanej – wymaganie: 4 m, jest: min. 17 m

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Meble, wyposażenie sali

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:

- 7.1. Przejście ewakuacyjne – wymaganie: max 40m, jest: max 20m.

- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 2 wyjścia z sali głównej, jest: 2 wyjścia poza budynek (przez kuchnię i magazyn i bezpośrednio na zewnątrz).
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń – wymaganie: min. 0,9 m, jest: 0,9 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 10m (przy jednym dojściu) - jest: max 9 m
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 1,4 m - jest: min. ponad 1,55 m.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: 2,2 m - jest: min. 2,75 m.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: mur z bloczków silikatowych gr. min 12 cm + tynk - EI120.
- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: 1,2m.
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – jest wymagane i zaprojektowane w głównej sali, w sanitariatach, w kuchni i korytarzu (szczegóły w projekcie technicznym).

8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:

- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna nawiewno - wywiewna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: kanały blaszane niepalne.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe – nie występują.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje.
- 8.4. Instalacja elektroenergetyczna - wyposażona jest w pożarowy wyłącznik prądu, który po użyciu odłączy napięcie w budynku; przycisk wyłącznika ulokowany w rejonie wejścia głównego, zasilany przewodem ognioodpornym (szczegóły w projekcie technicznym).
- 8.5. Instalacja odgromowa - wykonana będzie jako zwody z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, przewody odprowadzające z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzone w rurkach po ścianach zewnętrznych, pod ociepleniem ściany, połączone z uziosem z bednarki FeZn 30x4 mm zatopionym w ławach fundamentowych (szczegóły w projekcie technicznym).

9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.

- 9.1. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.2. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – instalacja z hydrantami 25 wg projektu technicznego
- 9.4. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie występują
- 9.7. Dźwigi - nie występują
- 9.8. Kotłownia – nie występuje; ogrzewanie ciepłym powietrzem z centrali wentylacyjnej współpracującej z pompą ciepła.

10. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA:

Wymagane 10l/sek, tj. jeden hydrant zewnętrzny Dn80 – jest: na ulicy dz. nr 11, na wysokości zjazdu, w odległości ok. 71m od budynku.

11. DROGI POŻAROWE:

Droga pożarowa – jest wymagana; droga pożarowa została zaprojektowana wzdłuż dwóch boków budynku.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystykę energetyczną obiektu wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT od 1 stycznia 2020 r.).

1. Opis budynku

Projektuje się budynek jrdnokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych, o konstrukcji murowanej oraz dachu opartego na stropodachu żelbetowym.

2. Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród

Element	U	U _{max}
Ściany osłonowe warstwowe	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,23	0,30
Dach	0,09	0,15
Okna	0,9	0,9
Drzwi	1,3	1,3

3. Współczynnik kształtu A/V

A – pole powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	1186,5 [m ²]
V – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym	1836,9 [m ³]
Współczynnik A/V	0,65 [1/m]

4. Współczynnik EP dla budynku projektowanego:

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q _{H,nd}	9207,60 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca Q _{sol}	10993,52 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q _{int}	21374,40 kWh/rok
Zyski ciepła razem Q _{H,gn}	32367,92 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie i wentylację Q _{H,ht}	29060,17 kWh/rok

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H _{tr}	140,51	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H _{ve}	142,27	[W/K]

Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q _{K,H}	5731,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q _{P,H}	10086,78 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie $\eta_{H,tot}$	2,57
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w_H	0,0

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2 113,47 kWh/rok
---	------------------

Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 134,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	6 404,46 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w_w	3,0

Oświetlenie

Zapotrzebowanie energii końcowej na system oświetlenia $Q_{K,L}$	1 979,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na system oświetlenia $Q_{P,L}$	5 938,92 kWh/rok
Wskaźnik LENI	6,5
Średni wsp. nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na oświetlenie w_{El}	3,0

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:

$Q_p = 27\,632,65$ kWh/rok

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	38,02	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	90,73	[kWh/(m ² ·rok)]

5. Sprawdzenie warunku $EP < EP_{H+W}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (zmiana Dz. U. z 2013 r. poz.926) maksymalna wartość wskaźnika $EP_{H+W} + \Delta EP_L$ na potrzeby ogrzewania i wentylacji, oświetlenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej od 1 stycznia 2021 r. dla budynków użyteczności publicznej nie może przekroczyć wartości 95,00 kWh/(m²·rok).

$EP = 90,73 < EP_{H+W} + \Delta EP_L = 95,00$ - warunek spełniony

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Paweł Jędraś (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr 1360/90/Lo

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Leszek Kołodziej (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0348/POOS/12

Łukasz Fiszer (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych

upr. nr WKP/0344/POOS/09

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych, dotyczący budowy świetlicy wiejskiej w m. Łopuchowo, gm. Murowana Goślina, na działce nr ewidencyjny 10/7, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Daniel Misiorny (PROJEKTANT)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0496/PWOE/19

Mateusz Patalas (SPRAWDZAJĄCY)

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr WKP/0217/POOE/19
