

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU KONSTRUKCJI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Obowiązujące normy państwowe PN/EN i literatura techniczna.

PN-EN 1990:2004 PN-EN 1990:2004/Ap1:2004 PN-EN 1990:2004/A1:2008 PN-EN 1990:2004/Ap2:2010 PN-EN 1990:2004/AC:2010 PN-EN 1990:2004/NA:2010	Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-1:2004 PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009 PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 PN-EN 1991-1-1:2004/NA:2010 PN-EN 1991-1-1:2004/Ap2:2011	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005 PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 PN-EN 1991-1-3:2005/Ap1:2010 PN-EN 1991-1-3:2005/NA:2010 PN-EN 1991-1-3:2005/A1:2015-10	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Oddziaływania ogólne – Obciążenia śniegiem.
PN-EN 1991-1-4:2008 PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009 PN-EN 1991-1-4:2008/Ap1:2010 PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010 PN-EN 1991-1-4:2008/Ap3:2011 PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4. Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru.
PN-EN 1992-1-1:2008 PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1: 2010 PN-EN 1992-1-1:2008/NA: 2010 PN-EN 1992-1-1:2008/ AC:2011 PN-EN 1992-1-1:2008/ NA:2016-11 PN-EN 1992-1-1:2008/ Ap2:2016-10 PN-EN 1992-1-1:2008/ Ap3:2018-08 PN-EN 1992-1-1:2008/ NA:2018-11	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1993-1-1:2006 PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 PN-EN 1993-1-1:2006/Ap1:2010 PN-EN 1993-1-1:2006/NA:2010 PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-07	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1995-1-1:2010 PN-EN 1995-1-1:2010/NA:2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1. Zasady ogólne i zasady dla budynków.
PN-EN 1996-1-1+Ap1:2013-05 PN-EN 1996-1-1+Ap1:2013-05/NA:2014-03 PN-EN 1996-1-1+A1:2013/Ap2:2014-09 PN-EN 1996-1-1+A1:2013/Ap3:2016-04	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 1997-1:2008 PN-EN 1997-1:2008/AC:2009 PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010 PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010 PN-EN 1997-1:2008/NA:2011 PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009 PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010 PN-EN 1997-2:2009/AC:2010	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

1.2. Obliczenia statyczno -wyrztrzymałościowe wykonano przy pomocy programów komputerowych SOLDIS, Axis VM.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji dla budowy zespołu budynków oświaty – budowa przedszkola integracyjnego w Szamotułach – etap I

3. ZASTOSOWANE SCHEMATY STATYCZNE

3.1. Więżba dachowa

- Zaprojektowano więźbę dachową kratową prefabrykowaną z elementów drewnianych łączonych na płytki kolczaste Mitek, oparte obustronnie na słupach żelbetonowych wylewanych na budowie.

3.2. Belki, nadproża, ramy,

- Belki BN... - belki żelbetonowe wylewane na budowie
- Belki SBN prefabrykowane - schemat belki jednoprzęsłowej wolnopodpartej,
- Słupy S.. – słupy żelbetonowe wylewane na budowie

3.3. Strop parteru

- Zaprojektowano strop prefabrykowany z płyt kanałowych SPK o wys. konstrukcyjnej 20 cm. Rozpiętości oraz układ stropu wg rysunku. Szczegółowe opracowanie elementów stropu- wg wybranej firmy montażowej.
- Część łukowa budynku zaprojektowana została w postaci stropu monolitycznego Filigran gr. 20 cm. Szczegóły rozmieszczenia płyt należy wykonać w oparciu o rysunki montażowe wybranej firmy dostawczej.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej z zastosowaniem drobnowymiarowych elementów żelbetonowych oraz elementów wylewanych, projektowanych indywidualnie (trzpień, belki, słupy, fundamenty). Budynek jest obiektem piętrowym, niepodpiwniczonym, kryty dachem stromym. Spadek połaci dachowej tworzy więźba w postaci wiązarów kratowych, drewnianych, łączonych na płytki kolczaste Mitek. Wiązary montować do żelbetonowego wieńca spinającego słupy żelbetonowe. Ławy fundamentowe wykonać z betonu C20/25, zbrojonych prętami # 12 (stal A-IIIIN) i strzemionami \varnothing 6 w rozstawie 25 cm ze stali A-IIIIN. Pod ławami należy wykonać podkład gr. 10 cm z chudego betonu klasy C8/10. Projektowana wysokość ław – 40 cm.

5. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Wszystkie fundamenty zaprojektowano jako posadowione na gruntach rodzimych. Teren pod budynkiem należy najpierw zniwelować, wybrać warstwę gleby nienośnej i jeżeli występują to również niebudowlane nasypy aż do warstw gruntów rodzimych. Pod wszystkimi fundamentami należy bezwzględnie ułożyć warstwę podbeton C8/10 grubości w zależności od umiejscowienia i zalegania gruntów nośnych (minimum 5cm). Naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami należy zagęścić lub usunąć i wypełnić chudym betonem. Ponadto wykop należy zabezpieczyć przed wodą opadową, tak by nie dochodziło do uplastycznienia gruntów spoiстых występujących w podłożu. W trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą instalację odgromową, oraz instalację c.o. i wod.-kan. Posadowienie budynku zaprojektowano na ławach i stopach żelbetonowych. Zbrojenie wykonać z prętów żelbetonowych. Szczegóły zbrojenia wg załączonych rysunków konstrukcyjnych.

W trakcie robót związanych z fundamentowaniem należy zapewnić ochronę podłoża gruntowego przed niekorzystnym naruszeniem jego naturalnej struktury. Dotyczy to w szczególności gruntów mało spoiстых (pyłów piaszczystych), które mogą wykazywać skłonność do łatwego uplastyczniania się pod wpływem dodatkowego zawilgocenia i mechanicznego urabiania.

Fundamenty należy wykonywać w warunkach suchych, niezwłocznie po wykonaniu wykopu. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać tymczasowe odwodnienie, żeby nastąpiło prawidłowe odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych bez pogarszania stanu gruntu przyjętego w obliczeniach statycznych fundamentów. Jako odwodnienie powierzchniowe zaleca się stosowanie rowów opaskowych lub ciągów drenarskich. Przy pompowaniu wody z wykopu należy sprawdzić, czy ciśnienie sphywowe nie naruszy stateczności skarpy i dna wykopu.

W przypadku stwierdzenia nasypów lub gruntów rodzimych uplastycznionych w postaci lokalnych wkładek w dnie wykopu – na zaprojektowanym poziomie posadowienia fundamentów oraz pod częścią posadzkową – grunty te zaleca się usunąć i w miarę potrzeby zastąpić zagęszczoną podsypką żwirowo- piaszczystą lub warstwą chudego betonu bezpośrednio pod fundamentem. Materiał zasypowy należy zastosować z gruntów mineralnych, rodzimych, niespoistych o dobrych właściwościach drenujących, nieagresywnych zagęszczeniem warstwowym zasypki.

Na przedmiotowej inwestycji wykonano badania geotechniczne.

Na podstawie wykonanych badań gruntowych stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe po uprzedniej wymianie gruntów nienoistych (nasypów)

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych, kartach sondowań dynamicznych oraz na przekrojach geotechnicznych, przy czym na wymienionych załącznikach podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

Budowa geologiczna analizowanego terenu została rozpoznana do głębokości 4,0 m p.p.t. Od powierzchni zalega warstwa gleby o miąższości 0,2-0,4m p.p.t. Poniżej rozpoznano grunty mineralne w postaci piasków drobnych do głębokości 0,5-1,0m w stanie średnio zagęszczonym. Poniżej zalegają grunty spoiaste w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin i glin pylastych w stanie twardoplastycznym i plastycznym, których do głębokości 4,0m p.p.t. nie przewiercono. Warstwę spoiastą na głębokości przedziale 1,4-2,9m p.p.t. rozdzielają utwory piaszczyste w postaci piasków drobnych, piasków średnich i piasków grubych w stanie średnio zagęszczonym. Przestrzenny rozkład wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał.5).

Poniżej przedstawiono zalecenia odnośnie projektowanej inwestycji:

1. Występujące warstwy gleby nie mogą stanowić podłoża dla fundamentów projektowanego budynku i muszą zostać usunięte.
2. Grunty reprezentujące podłożę bezpośrednio pod glebą charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Są to grunty rodzime mineralne niespoiste w postaci piasków różnej gradacji w stanie średnio zagęszczonym ($ID = 0,53-0,61$) oraz grunty spoiaste w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin pylastych w stanie twardoplastycznym i plastycznym i silnie plastycznym ($IL=0,09-0,39$).
3. Projektowany budynek zaleca się posadzić w obrębie gruntów spoiстых warstwy IIB oraz lokalnie występujących piasków drobnych pakietu IA.
4. Ze względu na występowanie stropu gruntów spoiстых serii IIA w stanach plastycznych na rzędnych w przedziale 68,5-67,0m n.p.m zaleca się możliwie płytkie posadowienie obiektu na rzędnej ok. 68,8m w celu zminimalizowania obciążeń wywieranych na głębiej leżące warstwy gruntu.
5. W rejonach gdzie fundamenty posadowione będą w obrębie gruntów spoiстых, należy pamiętać, że minimalna głębokość posadowienia związana ze strefą przemarzania w tym rejonie, wynosi 0,8m p.p.t.
6. Grunty pakietu II, tj. piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste należą do

grupy gruntów wysadzinowych i tiksotropowych, które są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, a przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu. W otwartych wykopach należy bezwzględnie chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady itp.);

7. Zabrania się stosowania piaszczystych podsypek i zasypek inżynierskich bezpośrednio na grunty spoiste. Po wykonaniu wykopów zaleca się wykonane warstwy wyrównawczej z chudego betonu (B-10).

8. W trakcie przeprowadzonych badań wodę gruntową w postaci zwierciadła swobodnego nawiercono na głębokości w przedziale 2,4-2,8m p.p.t. We wszystkich otworach rozpoznano również liczne sączenia śródglinowe na głębokości w przedziale ok. 2,80-3,50m. Po wykonanych badaniach zwierciadło wody stabilizowało się ostatecznie na głębokości w przedziale 2,4-2,8m p.p.t. tj. rzędnych 67,01-67,45m n.p.m.

9. Zwraca się uwagę, iż badania prowadzono w okresie bardzo niskich stanów wód gruntowych. Na podstawie analiz archiwalnych opracowań oraz obserwacji należy mieć na uwadze iż lustro wody w okresie wiosennym może kształtować się na głębokości ok 1,8-2,0p.p.t. tj. rzędnej ok 68,00m n.p.m.

10. Zaznacza się w okresach mokrych związanych z częstymi opadami atmosferycznymi jak również w okresach zimowych woda gruntowa może gromadzić się na stropie zalegających glin. Zaleca się wykonanie odpowiednich spadków terenu w kierunku od budynku.

11. Wykopy w obrębie gruntów spoistych zaleca się przegłębić do rzędnej wyższej o ok. 0,1-0,2m od projektowanego poziomu posadowienia, pozostawiając warstwę zabezpieczającą podłoże. Warstwę tę należy zebrać bezpośrednio przed przystąpieniem do prac fundamentowych.

12. Zaleca się, aby wody opadowe w trakcie budowy obiektu jak i późniejszego użytkowania odprowadzać przynajmniej 1,0m od ścian budynku.

13. Zaleca się nadzór geotechniczny na etapie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych w celu weryfikacji założonych w projekcie parametrów zagęszczenia i nośności podłoża.

14. W zależności od głębokości $\pm 0,00$ posadowienia, fundamenty należy zwymiarować do warunków geotechnicznych panujących w poziomie posadowienia budynku.

15. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanych fundamentów.

16. Występujące w podłożu warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu przy starannym prowadzeniu prac ziemnych nie wykluczają realizacji planowanej inwestycji.

Kategoria geotechniczna obiektu

Projektowany obiekt to prosty pod względem konstrukcji obiekt inżynierski, w związku z tym zgodnie z Rozporządzeniem MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. Nr 463, ustala się I kategorię geotechniczną obiektu.

6. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Głębokość przemarzania gruntu $h_z = 0,8$ m p.p.t

6.1. Materiały konstrukcyjne użyte do budowy obiektu :

- Beton monolityczny – C25/30 (ławy fundamentowe, stopy fundamentów , trzpienie, belki, podciągi, wieńce)
- Chudy beton na podbudowę – C8/10
- Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500) – oznaczenie #,
- Zaprawa cementowo-wapienna $f_z = 5$ MPa
- Drewno klasy C24 (wg specyfikacji materiałowej dostawcy)
- Elementy murowe – pustak silikatowy,

6.2. Obciążenia przyjęte do projektu

7. OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

7.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych wylewanych z betonu C20/25, zbrojonych podłużnie 4φ12 ze stali RB500 A-(IIIN) i strzemionami φ6 ze stali RB500 A-(IIIN) w rozstawie 25cm. Pod ławami należy wykonać podkład gr. 10 cm z chudego betonu klasy C8/10. Projektowana wysokość ław – 40 cm. Zaprojektowano także posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych wylewanych z betonu C20/25, zbrojonych ze stali RB500 A-(IIIN) w obu kierunkach. Pod stopy należy wykonać podkład gr. 10 cm z chudego betonu klasy C8/10. Projektowana wysokość stóp – 40 cm.

UWAGA!! Należy zachować ostrożność przy wykonywaniu wykopów z uwagi na możliwość występowania nie zinwentaryzowanych instalacji podziemnych.

Po wykonaniu fundamentów (ławy fundamentowej) należy całość obsypać urobkiem. Powierzchnię terenu dookoła splantować ze spadkami od ściany i wskazane jest ułożenie szczelnej opaski betonowej dookoła budynku utrudniającej infiltrację wód opadowych.

Podczas układania zbrojenia podłużnego należy zachować ciągłość zbrojenia, szczególnie w narożach i skrzyżowaniach ław fundamentowych. Na długości zakładu zbrojenia podłużnego należy zmniejszyć rozstaw strzemion o połowę.

Z ław i stóp fundamentowych należy wystawić pręty startowe pod trzpienie zgodnie z rysunkami detali konstrukcyjnych.

Przed ułożeniem zbrojenia w formie należy zwrócić szczególną uwagę na :

- rozmieszczenie i prawidłowe umieszczenie prętów i strzemion
- możliwość otulenia odpowiedniej grubości betonem wszystkich prętów i strzemion

Odpowiednią grubość otulenia wkładek uzyskuje się przez zastosowanie krążków dystansowych.

Wykop gruntowy powinien być odebrany przez osobę uprawnioną. W przypadku stwierdzenia wystąpienia warunków gruntowych odmiennych od założonych do projektowania oraz uzyskanych na podstawie geologicznych badań inżynierskich - powiadomić autorskie biuro projektów.

W celu zabezpieczenia wykopu na etapie robót ziemnych zaleca się wykonanie ścianki berlińskiej. Dokładne informacje na temat zasadności zaleca się wykonać na etapie budowy.

7.2. Ściany fundamentowe

Pod ścianami murowanymi zaprojektowano ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych M6 gr. 24 cm na zaprawie marki M3,0 MPa. Ściany należy ocieplić styropianem gr. 15 cm oraz zaizolować przeciwwilgociowo.

7.3. Posadzki na gruncie

Płyty posadzek betonowych o gr. 15 cm należy wykonać z betonu min. C12/15 na podkładzie piaskowo-żwirowym o gr. min 30 cm i zagęszczeniu ID-0.97. Zbrojenie płyty podbetonu należy wykonać w postaci siatek zgrzewanych o średnicy φ 4,5 w rozstawie oczek co 15 cm ze stali A-IIIN. Płyty oddylać od ścian fundamentowych taśmami dylatacyjnymi.

7.4. Ściany zewnętrzne projektowane

Ściany murowane zewnętrzne w poziomie parteru zaprojektowano jako warstwowe.

Warstwy ściany (ściana zewnętrzna):

- tynk (ew. płyta GK na ruszcie)
- pustak silikatowy o grubości 24 cm, murowane na zaprawie cem.- wap. marki 5,0 Mpa lub klej do cieniłych spoin ,
- styropian gr. 20 cm (lub wełna mineralna gr. 20 cm – ocieplenie wg proj. Architektury)
- tynk cienkowarstwowy

Szczegółowe opisy warstw ściany wg projektu architektonicznego.

Warstwy ściany (ściana wewnętrzna):

- tynk (ew. płyta GK na ruszcie)
- pustak silikatowy o grubości 24 cm, murowane na zaprawie cem.- wap. marki 5,0 Mpa lub klej do cienkich spoin ,
- tynk (ew. płyta GK na ruszcie)

Szczegółowe opisy warstw ściany wg projektu architektonicznego.

7. 5 . Ściany działowe

Ściany działowe parteru wykonać jako murowane z bloczków gazobetonowych o gr. 12 cm. Należy pamiętać o wmurowywaniu kotew do łączenia ścian działowych ze ścianą nośną. Kotwy dobierać w zależności od zastosowanych systemów i elementów murowych. Pomiędzy górną krawędź ścianki a stropem należy wykonać dylatację z materiału trwale plastycznego (niepalnego).

W ścianach działowych stosować nadproża strunobetonowe SBN 72/120. Poziom ułożenia nadproża w ścianie działowej wg projektu architektury.

7. 6 . Nadproża, podciąg

Nadproża ścian nośnych należy wykonać jako żelbetowe wylewane na budowie oraz prefabrykowane z belek SBN. W miejscach wskazanych na rysunkach konstrukcyjnych należy wykonać nadproża monolityczne wykonane na budowie. Przed wykonaniem elementu nadproża należy wykonać przemurowanie z dwóch warstw cegieł na szerokość oparcia belki.

- typ: żelbetowe monolityczne
- materiał: beton C20/25 (B25), stal RB500 A-(IIIN)
- rozmieszczenie wkładek zbrojeniowych w podciągach oraz nadprożach: wg detali konstrukcyjnych.

7. 7 . Konstrukcja dachu

Zaprojektowano wiązary dachowe w rozstawie co ok.90 cm.

Dach jednospadowy o konstrukcji drewnianej, opartej za pośrednictwem wiązarów drewnianych na nośnych ścianach zewnętrznych.

Elementy dachu należy stężyć wiatrownicami oraz tężnikami kalenicowymi i pośrednimi.

Elementy więźby należy łączyć na wcięcia ciesielskie lub alternatywnie na złącza typu BMF.

Styk wszystkich elementów drewnianych więźby dachowej należy zaizolować dwiema warstwami papy asfaltowej.

Więźbę dachową w kierunku poprzecznym należy usztywnić za pomocą taśm perforowanych. W przypadku nie stosowania taśm perforowanych należy wykonać tradycyjne wiatrownice drewniane z desek o przekroju 4x12cm. Ostateczne pokrycie usztywniające powinno być wykonane w postaci pełnego deskowania z desek lub płyty OSB-3.

Od strony zewnętrznej wiązary należy wykonać stężenie sztywne wiązarów poprzez zastosowanie sztywnej tarczy z płyt OSB-3 gr 18 mm

Więźbę dachową należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz odpowiednio zaimpregnować środkami przeciwwilgociowymi i ogniochronnymi zgodnie z zaleceniami producenta wybranego preparatu.

Mocowanie głównych elementów konstrukcji.

Kotwienie do wieńca

Wiązary o grubości 50 mm mocować do wieńca za pomocą kątowników KP-1 w ilości 2 szt./węzeł. Kątownik mocować do wiązara śrubą M12/100 kl. 5.8 oraz gwoździami pierścieniowymi Anchor 4x40 w ilości min. 2 szt./skrzydełko kątownika. Styk wiązara z wieńcem zabezpieczyć warstwą folii.

Stężenia dachowe-według projektu montażowego dostawcy .

Wytyczne montażu konstrukcji.

1. Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić zgodność wykonania wieńców (wysokości) z przyjętymi w projekcie . W przypadku różnicy w wysokości usytuowania wieńców w stosunku do podanych przekraczającej wartość dopuszczalną (zgodnie z wytycznymi wykonywania oraz odbioru robot budowlanych) należy skontaktować się z projektantem.
2. Wszystkie połączenia śrubowe realizować poprzez zastosowanie śrub odpowiedniej klasy (wg opisu) stosując jednocześnie obustronnie podkładki stalowe (wg PN79/M-82019).
3. W czasie montażu konstrukcji dachu, elementy stanowiące podpory (wieńce, ściany) powinny posiadać pełną wytrzymałość przewidzianą w projekcie.
W przypadku gdy materiał podłoża - wieńca (beton) nie posiada wytrzymałości założonej w projekcie konstrukcji budynku, kotwienie elementów konstrukcji dachu jest możliwe po uzyskaniu zgody projektanta konstrukcji .
4. Usytuowanie kotew w elementach betonowych, murowych należy wykonywać z zachowaniem minimalnych, dopuszczalnych odległości od krawędzi i rozstawów osiowych zgodnie z wytycznymi producenta.
5. Wiązary należy montować dźwigiem z wykorzystaniem trawersu lub odpowiedniego zawiesia.
6. Montaż wiązarów rozpocząć od dwóch wiązarów usztywnionych poprzecznie stężeniami.
7. Kolejne wiązary należy montować łącząc je z poprzednimi za pomocą stężeń.
8. Nie dopuszcza się obciążania elementów konstrukcji dachu (składowania materiałów pokrycia) w trakcie wykonywania prac dekarских ponad wartości przewidziane w projekcie konstrukcji.
9. Miejsca styku (oparcia) konstrukcji drewnianej z elementami betonowymi lub stalowymi należy zabezpieczyć poprzez przełożenie warstwą folii .
10. W trakcie montażu konstrukcji dachu i wykonywaniu pokrycia dachowego należy uwzględnić (zgodnie z projektem architektonicznym) sposób wentylacji przestrzeni dachowej i odwodnienia połaci. Do wykonywania połączeń elementów konstrukcji należy stosować śruby i gwoździe cynkowane.
11. Prace montażowe należy wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane oraz zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi montażu elementów wielkowymiarowych i prac na wysokości.

Uwaga. Projekt wiązarów uzgodniony z inwestorem należy niezwłocznie skonsultować z projektantem budynku w zakresie występujących sił ostatecznie przyjętych do obliczeń wiązarów przez firmę wykonawczą.

7.8. Wieniec

Wszystkie wieńce WP-A zaprojektowano o wymiarach 24,0x20,0cm. Wieniec należy wykonać wzdłuż ścian nośnych, zewnętrznych i wewnętrznych.. Wieniec należy wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie podłużne wieńca stanowią 4 ϕ 12 ze stali RB500 A-(IIIN), natomiast zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona dwucięte ϕ 6 w rozstawie co 25,0cm ze stali RB500 A-(IIIN). Otulina wieńców wynosi 2.5 cm liczona do strzemiona .

Wszystkie wieńce WP-B zaprojektowano o wymiarach 24,0x20,0cm. Wieniec należy wykonać wzdłuż ścian nośnych, zewnętrznych i wewnętrznych.. Wieniec należy wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie podłużne wieńca stanowią 2 ϕ 12 ze stali RB500 A-(IIIN), natomiast zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona dwucięte ϕ 6 w rozstawie co 25,0cm ze stali RB500 A-(IIIN). Otulina wieńców wynosi 2.5 cm liczona do strzemiona .

Wszystkie wieńce WP1 zaprojektowano o wymiarach 24,0x20,0cm. Wieniec należy wykonać wzdłuż ścian nośnych, zewnętrznych i wewnętrznych.. Wieniec należy wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie podłużne wieńca stanowią 4 ϕ 12 ze stali RB500 A-(IIIN), natomiast zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona dwucięte ϕ 6 w rozstawie co 25,0cm ze stali RB500 A-(IIIN). Otulina wieńców wynosi 2.5 cm liczona do

strzemiona .

Wszystkie wieńce WA zaprojektowano o wymiarach 24,0x15,0cm. Wieniec należy wykonać wzdłuż ścian nośnych, zewnętrznych i wewnętrznych.. Wieniec należy wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie podłużne wieńca stanowią 4 ϕ 12 ze stali RB500 A-(IIIN), natomiast zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona dwucięte ϕ 6 w rozstawie co 25,0cm ze stali RB500 A-(IIIN). Otulina wieńców wynosi 2.5 cm liczona do strzemiona .

7.9. Trzpienie, słupy

Słupy i trzpienie w ścianach nośnych należy wykonać jako żelbetowe wylewane na budowie.

- typ: żelbetowe monolityczne
- materiał: beton C20/25 (B25), stal A-IIIN (RB500)
- rozmieszczenie wkładek zbrojeniowych w słupach według rysunków konstrukcyjnych.

W celu zapewnienia odpowiedniej współpracy pomiędzy elementami żelbetowymi i ścianą murowaną słupy żelbetowe należy wykonać po uprzednim wymurowaniu fragmentów ścian połączyć na strzępia.

7.10. Strop

Konstrukcję nośną stanowi strop z płyt kanałowych .

Wysokość: 20 cm

Szerokość: 60 cm

Klasa betonu: C40/50

Rozpiętość: max 6.30 m

Odporność ogniowa: REI 60

Dopuszcza się zmianę producenta płyt kanałowych przy zachowaniu wszystkich parametrów nośności.

Rozpiętość stropów – wg rysunku stropu.

Płyty muszą być oparte równomiernie na całej swej szerokości. Należy je opierać na warstwie zaprawy cementowej o konsystencji plastycznej, wyrównującej powierzchnię lub w przypadku płaskich powierzchni np. specjalnych podkładek PE, dopuszczonych do stosowania odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Dopuszcza się bezpośrednie opieranie sprężonych płyt kanałowych bezpośrednio na podporach (na sucho), w przypadku gdy oparcie jest realizowane na belkach stalowych lub podciągach żelbetowych z równą i zeszlifowaną na gładko powierzchnią oparcia. Po ułożeniu płyt należy wyrównać powierzchnie dolne poszczególnych płyt, za pomocą specjalnej dźwigni lub przez dokonanie obciążeń wstępnych, stosuje się także tymczasowe podpory montażowe. Po montażu płyt należy ułożyć wieńce i zbrojenia przypodporowe. Przed rozpoczęciem betonowania powierzchnie boczne oraz czołowe należy obficie zwilżyć wodą, tak aby podczas układania mieszanki betonowej powierzchnie te były mokre i nie chłonęły wody z mieszanki zarobowej. Wieńce i styki między płytami należy wypełnić betonem o wytrzymałości min. C25/30 i dobrze go zagęścić np. wibrując specjalnie do tego celu przeznaczoną buławą. Beton w stykach powinien mieć maksymalne uziarnienie nie większe niż 8mm.

Obciążenia na strop :

- Obciążenie stałe charakterystyczne (bez ciężaru własnego stropu): $g=3,82$ kN/m²
- Obciążenie stałe obliczeniowe (bez ciężaru własnego stropu): $g=5,16$ kN/m²
- Obciążenie użytkowe charakterystyczne : $q=1,00$ kN/m²

Przyjęto płytę SPK20 5 ϕ 12,5 REI 60 z katalogu firmy Konbet Poznań

Maksymalna rozpiętość płyty – 6,90 m

Dla podanej płyty SPK20 maksymalne dopuszczalne obciążenie zewnętrzne SGN – p_d - 10,5 kN

Warunek nośności spełniony : $p_d=10,5 > g = 5,16$

Dla podanej płyty SPK20 maksymalne dopuszczalne obciążenie zewnętrzne SGU – p_{ka2b} - 7,80 kN

Warunek nośności spełniony : $p_{ka2b}=7,80 > q = 3,82$

7.11. Wylewki

Zaprojektowano wylewki balkonowe gr.16 oraz 20 cm. Zbrojenie główne stanowią pręty $\varnothing 12$ w rozstawie co 15,0 cm ze stali A-IIIIN, natomiast zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona dwucięte $\varnothing 12$ w rozstawie co 15,0 cm ze stali A-IIIIN.

7.12. Elementy stalowe

Elementy dekoracyjne (między budynkiem i jako elementy zewnętrzne)

- a) Zaprojektowano elementy stalowe zewnętrzne z dwuteownika IPE 200 oraz słupa HEA120 i RK 80x5
- b) Zaprojektowano elementy stalowe zewnętrzne z dwuteownika IPE 200 oraz słupa HEA120 i RK 80x5

Elementy stalowe nośne

- c) Zaprojektowano elementy konstrukcji nośnej jako podparcie dla żelbetowej belki wspornikowej z dwuteownika HEA200.

Wszystkie elementy mocować do wieńca żelbetowego śrubami M12-L 150,kl.8.8.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej farbami np. HEMPELS SPEED-DRY ALKYD 43140: jednopowłokowa, alkidowa, farba antykorozyjna, półmatowa (2 warstwy),

8. ZALECENIA WYKONAWCZE

UWAGI OGÓLNE

Wszelkie zmiany dotyczące wartości i charakteru działania obciążeń, geometrii całej konstrukcji lub jej elementów, muszą być poprzedzone odpowiednimi sprawdzającymi obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi, wykonanymi przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia projektowe. Wszelki prace budowlane – montażowe muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w „*Warunkach wykonywania i odbioru robót budowlanych – montażowych*” pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

ROBOTY FUNDAMENTOWE

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopów, ostatnią warstwę gruntu o miąższości 0.20 m należy wybrać koparką łyżką bez „zębów” (skarpówka)

Ewentualny nasyp w poziomie posadowienia należy bezwzględnie wymienić na chudy beton osiągając stopień zagęszczenia $Is = 0.98$,

Ewentualne wszystkie rozmoczone i naruszone partie gruntu znajdujące się pod projektowanymi fundamentami wybrać i zastąpić chudym betonem,

Bezwzględnie po zrealizowaniu wykopów fundamentowych wykonać warstwę chudego betonu o minimalnej grubości 0.10 m (warstwę chudego betonu, należy wykonać tego samego dnia co wykop). W przypadku braku możliwości wykonania chudego betonu tego samego dnia – dno wykopu należy zabezpieczyć folią budowlaną,

Wszystkie roboty ziemne muszą być nadzorowane przez geotechnika posiadającego odpowiednie uprawnienia.

W przypadku stwierdzenia występowania w podłożu gruntowym parametrów gorszych niż przyjęte do obliczeń, należy skontaktować się z projektantem celem weryfikacji fundamentów.

ROBOTY MUROWE

Przy wykonywaniu ścian murowanych należy pamiętać o jednoczesnym wykonywaniu wieńcy żelbetowych, których zadaniem jest usztywnienie i wzmocnienie ściany. Przy wykonywaniu zbrojenia wieńcy, należy pamiętać o ciągłości prętów zbrojeniowych (pręty zbrojeniowe łączyć je na zakład o minimalnej długości 50 cm).

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Fundamenty i ściany fundamentowe stykające się z gruntem, należy wykonać z betonu wodoszczelnego W4, z zastosowaniem plastyfikatora SIKAMENT FF lub równoważnego. Na ścianach fundamentowych, należy wykonać izolację przeciwwilgociową wg szczegółów architektonicznych w technologii *BOTAMENT SYSTEM BAUSTOFFE* lub innej równoważnej.

ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE KONSTRUKCJI

Warunki zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku zostały szczegółowo omówione w projekcie architektonicznym. Elementy konstrukcyjne budynku zostały zaprojektowane z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia. Klasa odporności elementów konstrukcji projektowanego budynku spełnia wymagania zawarte w projekcie architektonicznym. Klasę odporności ogniowej elementów żelbetowych spełniono poprzez zastosowanie odpowiednich grubości otulin.

ROBOTY BETONOWE

Deskowania

Do wykonania deskowań należy stosować materiały:

- sklejka wg pakietu norm PN-EN313: 2001,
- deskowanie uniwersalne („firmowe”) dopuszczone do stosowania w kraju,

Sprzęt

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)

Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Wykonanie robót

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,

Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund,

Przy ewentualnym stosowaniu, zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych,

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy powstałego szkliwa cementowego,
 - obfite zwilżenie wodą lub można stosować gotowe preparaty zwiększające przyczepność.
- Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania,

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem,

Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować zabezpieczenie (np. folia) na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu,

Pielęgnacja betonu

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu:

Nanoszenie preparatów nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni,

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami,

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres do 7 dni lub do momentu zasypania.

Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania,

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (po około 12 godzinach dla temp. +5°C

ROBOTY MUROWE

Przy wykonywaniu ścian murowanych należy pamiętać o jednoczesnym wykonywaniu wieńców żelbetowych, których zadaniem jest usztywnienie i wzmocnienie ściany.

9. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy opracować na podstawie niniejszego projektu oraz architektury projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nim prowadzić roboty budowlane.

Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne projektowanego obiektu.

Odstępstwa od projektu lub zmiany w zakresie zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami. Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz BHP, przy czym stosować się należy do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi techniki budowlanej. Przestrzegać należy wszystkich ustaleń zawartych w decyzji pozwolenia na budowę. Podane do

zastosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważącymi, pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i ich dopuszczenia przez projektanta oraz upoważnionego przedstawiciela inwestora. Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć: niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania dla wszystkich zastosowanych materiałów oraz próbki wytrzymałościowe betonu, protokoły odbiorów branżowych i specjalistycznych.

Wszystkie prace budowlane należy przeprowadzić pod kontrolą kierownictwa budowy. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty i certyfikaty wydane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie.

Rozformowanie elementów żelbetowych można przeprowadzić po uzyskaniu przez beton 2/3 wytrzymałości gwarantowanej.

Zaleca się, aby Wykonawca wykonał i zachował po minimum 2-3 próbki betonu z każdej odpowiedzialnej partii betonu na ewentualne późniejsze badanie w przypadku, gdyby pojawiły się nieprzewidywalne rysy skurczowe lub beton wykazywał niższą wytrzymałość niż wymagana w projekcie. Pozwoli to w przypadku sporów wskazać, czy szkody w betonie powstały z winy wadliwego betonu z betoniarni czy z winy Wykonawcy.

Projektant konstrukcji zastrzegają sobie prawo do wprowadzania zmian w trakcie realizacji obiektu

Opracowanie :

Projektant :

mgr inż. Maciej Onisk
nr ewid. WKP/0264/POOK/19

OBLICZENIA STATYCZNE

ŚCIANY WEWNĘTRZNE- (obc. stałe)			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
ściana nośna z silikatu (Silka E24) 3,84	3,84	1,35	5,18
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
RAZEM =	4,41	1,35	5,95

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE- (obc. stałe)			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
ściana nośna z silikatu (Silka E24) 3,84	3,84	1,35	5,18
wełna mineralna gr. 20 cm 0,2	0,20	1,35	0,27
podkonsrukcja drewniana elewacyjna 0,2	0,20	1,35	0,27
RAZEM =	4,53	1,35	6,11

WIENIEC			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
wieniec żelbetowy 1,44	1,44	1,35	1,94
wełna mineralna gr. 20 cm 0,2	0,20	1,35	0,27
RAZEM =	1,64	1,35	2,21

ŚCIANY PODZIEMIA - (obc. stałe)			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE wg PN-82/B-02001			
ściana nośna z bloczków betonowych 4,45	4,45	1,35	6,01
izolacja termiczna gr. 12 cm 0,05	0,05	1,35	0,07
zaprawa na siatce 0,06	0,06	1,35	0,08
RAZEM =	4,57	1,35	6,17

RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE SNIEGIEM			
Obciążenie śniegiem	0,72	1,50	1,08
RAZEM =	0,72	1,50	1,08

ŚCIANY WEWNĘTRZNE DZIAŁOWE - (obc. stałe)			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
ściana działowa 0,72	0,72	1,35	0,97
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
RAZEM =	1,29	1,35	1,74

DACH ZIELONY			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
dach zielony (warstwy wg architektury) 1,50	1,50	1,35	2,03
Nasączenie wodą warstwy nośnej 1	1,00	1,35	1,35
termoizolacja (EPS 200) gr. 20 cm 0,06	0,06	1,35	0,08
keramzyt gr. 15 cm 0,45	0,45	1,35	0,61
Strop prefabrykowany gr. 20 cm 2,80	2,80	1,35	3,78
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
ruszt pod płytę GK (sufit podwieszany) 0,53	0,53	1,35	0,71
RAZEM =	6,62	1,35	8,94

DACH ZIELONY - na wylewkach			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
dach zielony (warstwy wg architektury) 1,50	1,50	1,35	2,03
Nasączenie wodą warstwy nośnej 1	1,00	1,35	1,35
termoizolacja (EPS 200) gr. 20 cm 0,06	0,06	1,35	0,08
keramzyt gr. 15 cm 0,45	0,45	1,35	0,61
tynk cementowo - wapienny (założono 1,5cm) 0,29	0,29	1,35	0,38
ruszt pod płytę GK (sufit podwieszany) 0,77	0,77	1,35	1,04
RAZEM =	4,07	1,35	5,49

DACH			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC.CHARAKT. [kN/m²]	γ	OBC.OBL. [kN/m²]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
Papa termozgrzewalna 0,01	0,01	1,35	0,01
Płyta OSB-3 gr. 22 mm 0,13	0,13	1,35	0,18
Wełna mineralna twarda 0,20	0,20	1,35	0,27
Panele fotowoltaiczne 0,20	0,20	1,35	0,27
Ruszt dekoracyjny 0,13	0,13	1,35	0,18
folia PE (ciężar pomijalny)			
RAZEM =	0,67	1,35	0,91
Obciążenie instalacjami 0,20	0,20	1,35	0,27

1. Wymiarowanie elementów konstrukcji dachowej
 Obliczenia statyczne dla elementów konstrukcji dachu przeprowadzono z użyciem programu PAMIR projekt nr lic.4566. Obciążenia i otrzymane wyniki przedstawiono w załączniku niniejszej dokumentacji. Ze względu na łukowy układ wiązarów do obliczeń założono obciążenia z najdłuższego wiązara.

2. Wymiarowanie elementów stropu
 Płyty stropowe jak i strop Filigran przyjęto z katalogu w oparciu o przyjęte obciążenia zewnętrzne. Każdorazowo strop należy przeliczyć na zakładzie prefabrykacji uwzględniając wszystkie elementy jak otwory, przejścia , wycięcia.
 Przyjęto płytę SPK20 5 ø12,5 REI 60

3. Wymiarowanie elementów posadowienia

2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **ława**,

Typ konstrukcji: **ściana**,

Położenie fundamentu względem układy globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: B = 0,60 m, L = 4,80 m,

Współrzędne końców osi fundamentu:

$$x_{0f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{0f} = 0,00 \text{ m},$$

$$x_{1f} = 4,80 \text{ m}, \quad y_{1f} = 0,00 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\alpha = 270,00^\circ$.

3. Grunty występujące w Projekcie

Parametry geotechniczne gruntów

Lp	Nazwa gruntu	Symbol	Spójność c' [kPa]	Kąt tarcia φ' [stopnie]	Wytrż. c _{uk} [kPa]	Identyfikator	Etykieta
1	Piasek średni	MSa	0,00	35,7	nieokr.	MSa_c:0,00_f:35,7	Grunt wg PN-81/B-03020: Piasek średni ID=0,61
2	Piasek zailony	clSa	31,31	22,8	nieokr.	clSa_c:31,31_f:22,8	Grunt wg PN-81/B-03020: Piasek gliniasty IL=0,24

3	Piasek zailony	cISa	27,93	21,1	nieokr.	cISa_c:27,93_f:2 1,1	Grunt wg PN-81/B-03020: Piasek gliniasty IL=0,34
---	----------------	------	-------	------	---------	-------------------------	--

Uwaga: Parametry gruntów c' , φ' są wartościami efektywnymi.

4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	φ_1	φ_2	φ_0	φ_1	φ_2
CW	ciężar własny	stałe	1,35	1,00			
A	Zmienne	zmienne	1,50		1,00	1,00	1,00
B	Stałe	stałe	1,35	1,00			

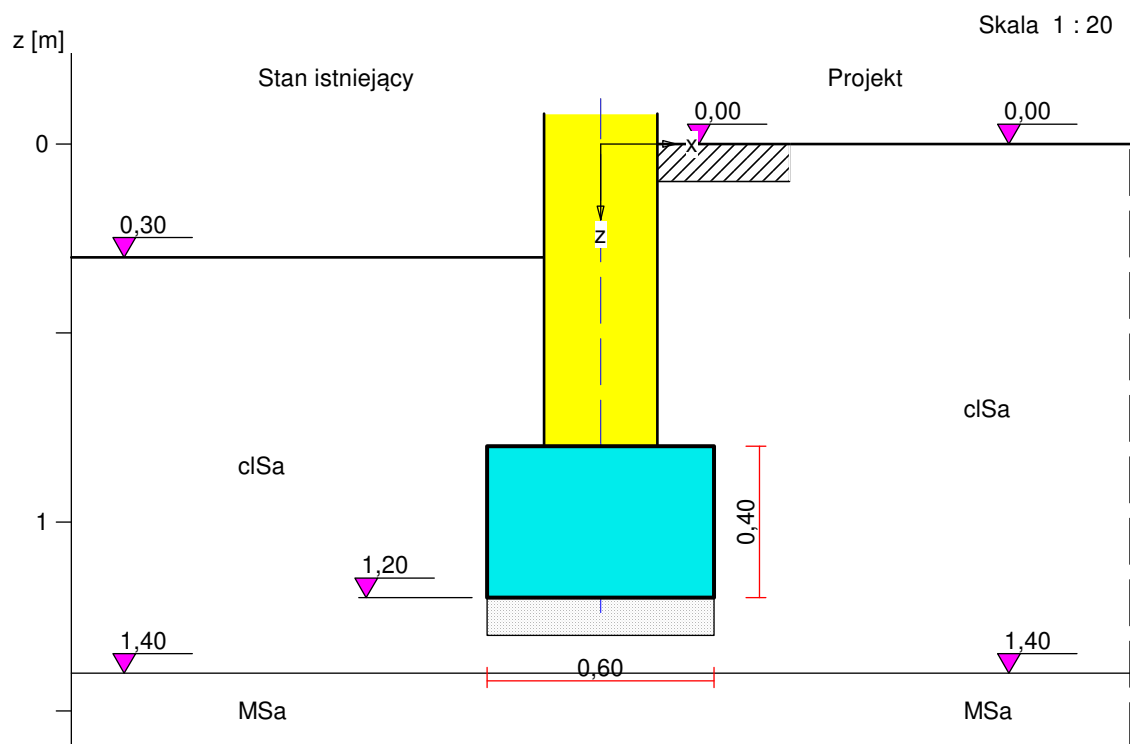
5. Kombinacje obciążeń

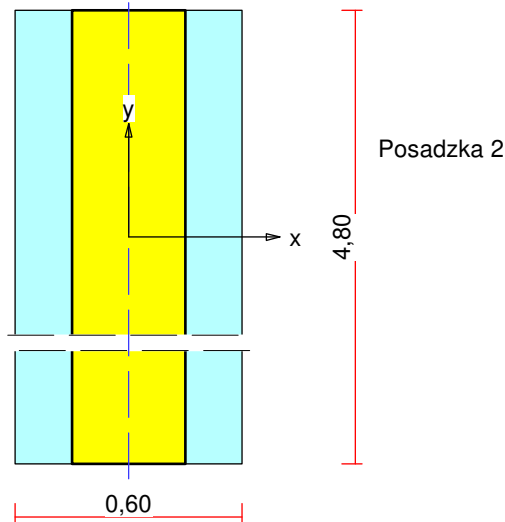
Lp.	Rodzaj	Stan	Zawsze	Ewentualnie
1	podstawowa	aktywna	CW	
2	podstawowa	aktywna	B+CW	A

Kombinacje podstawowe wyznaczane na podstawie wzoru 6.10a,b PN-EN 1990.

FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: ława





1. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt przekroju fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,60$ m, $L = 4,80$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

1.1. Podłoże gruntowe

1.2. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,30$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.3. Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu [m]	Grubość [m]	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr. [m]
1	0,30	1,10	Piasek zailony	clSa_c:31,31_f:22,8	brak wody
2	1,40	1,20	Piasek średni	MSa_c:0,00_f:35,7	brak wody
3	2,60	1,00	Piasek zailony	clSa_c:27,93_f:21,1	brak wody
4	3,60	nieokreśl.	Piasek zailony	clSa_c:27,93_f:21,1	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,30$ m, długość: $l = 4,80$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = 0,00 \text{ m}, \quad x_2 = 4,80 \text{ m}, \quad y_2 = 0,00 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\alpha = 270,00^\circ$.

3. Posadzki

3.1. Posadzka 2

Względny poziom posadzki: $p_{p1} = 0,00$ m,

Grubość: $h = 0,10$ m, charakt. ciężar objętościowy: $\rho_{p \text{ char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$,

Obciążenie posadzki: $q_p = 0,00 \text{ kN/m}^2$, współcz. obciążenia: $\gamma_{qf} = 1,20$,
 Wymiar posadzki: $d_x = 2,00 \text{ m}$.

4. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{ww \text{ char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$.

5. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,80 \text{ m}$.

Lista obciążeń:

Grupa obc.	Rodzaj	N	Hx	My
symbol	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
A	zmienne	10,0	1,0	1,00
B	stałe	60,0	1,0	1,00

6. Materiał

7. Stan graniczny I

7.1. Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom	Wsp. nośności	Wsp. przesun.	Wsp. mimośr.
1	podstawowa	1,20	0,29	0,04	0,20
	podstawowa	1,40	0,16		
* 2	podstawowa	1,20	0,36	0,07	0,37
	podstawowa	1,40	0,21		
3	podstawowa	1,20	0,33	0,07	0,39
	podstawowa	1,40	0,19		
4	podstawowa	1,20	0,22	0,03	0,20
	podstawowa	1,40	0,13		
5	podstawowa	1,20	0,30	0,07	0,41
	podstawowa	1,40	0,17		
6	podstawowa	1,20	0,30	0,07	0,41
	podstawowa	1,40	0,17		

7.2. Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 2

Literał kombinacji obciążeń: $1,35 \cdot CW + 1 \cdot 1,5 \cdot A + 1,35 \cdot B$

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,60 \text{ m}$, $L = 4,80 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,20 \text{ m}$.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa.

Sytuacja obliczeniowa: trwała.

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex	□□□□□□□□	Obc. obl. G	Mom. obl. M_G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	6,00	0,00	1,4(1,0)	8,10	0,00
Grunt - pole 1	2,58	-0,23	1,4(1,0)	3,48	-0,78
Grunt - pole 2	2,26	0,22	1,4(1,0)	3,05	0,69
C.wl. posadzki 2	0,33	0,22	1,4(1,0)	0,45	0,10

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 96,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,
siła pozioma: $H_x = 2,85 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,
moment: $M_y = 2,85 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (96,00 + 15,08 | 11,17) \cdot 4,80 = 533,17 | 514,40 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-96,00 \cdot 0,00 + 2,85 \cdot 0,40 + 2,85 + 0,00 | 0,00) \cdot 4,80 = 19,16 | 19,16 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 19,16 / 514,40 = 0,04 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,04 \text{ m} < 0,10 \text{ m}.$$

Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,60 - 2 \cdot 0,04 = 0,53 \text{ m}, \quad L' = L = 4,80 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 25,80 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 18,50 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 22,84^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 31,31 \text{ kPa}$,

$N_c = 17,86$, $N_q = 8,52$, $N_\gamma = 6,33$,

wykładnik: $m = 1,90$,

$i_c = 0,96$, $i_q = 0,96$, $i_\gamma = 0,95$,

współczynniki kształtu: $s_c = 1,05$, $s_q = 1,04$, $s_\gamma = 0,97$,

$b_c = 1,00$, $b_q = 1,00$, $b_\gamma = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' L' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 2057,70 \text{ kN}.$$

Nośność podłoża: $R_d = R / \gamma_N = 2057,70 / 1,40 = 1469,79 \text{ kPa}$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 533,17 \text{ kN} < R_d = 1469,79 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$$H = H_x \cdot L = 2,85 \cdot 4,80 = 13,68 \text{ kN}.$$

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy $\varphi_k = \varphi' = 22,8^\circ$.

Opór tarcia na podstawie fundamentu: $R_{t,d} = N_r \cdot \tan \varphi_k / \gamma_{Rh} = 533,17 \cdot \tan 22,8^\circ / 1,10 = 204,15 \text{ kN}$.

Sprawdzenie warunku na przesunięcie:

$$|H| = 13,68 \text{ kN} < R_{t,d} = 204,15 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 0,65 \text{ m}$, $L = 4,85 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,40 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 3,77 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (96,00 + 15,08) \cdot 4,80 + 3,77 \cdot 4,85 = 551,28 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-96,00 \cdot 0,00 + 2,85 \cdot 0,60 + 2,85 + 0,00) \cdot 4,80 = 21,90 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 21,90 / 551,28 = 0,04 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,65 - 2 \cdot 0,04 = 0,57 \text{ m,} \quad L' = L = 4,85 \text{ m.}$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 30,10 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 17,00 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrznego: } \varphi' = 35,68^\circ,$$

$$\text{efektywna spójność: } c' = 0,00 \text{ kPa,}$$

$$N_c = 49,10, \quad N_q = 36,26, \quad N_\gamma = 50,63,$$

$$\text{wykładnik } m = 1,89,$$

$$i_c = 0,95, \quad i_q = 0,95, \quad i_\gamma = 0,93,$$

$$\text{współczynniki kształtu: } s_c = 1,07, \quad s_q = 1,07, \quad s_\gamma = 0,96,$$

$$b_c = 1,00, \quad b_q = 1,00, \quad b_\gamma = 1,00.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' L' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 3686,41 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 551,28 \text{ kN} < R / \gamma_N = 3686,41 / 1,40 = 2633,15 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8. Stan graniczny II

8.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0,21 \text{ cm.}$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm.}$$

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\beta = 0$.

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \beta \cdot s'' = 0,21 + 0 \cdot 0,00 = 0,21 \text{ cm,}$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

$$\text{Dopuszczalne osiadanie: } s_{dop} = 5,00 \text{ cm.}$$

$$s = 0,21 \text{ cm} < s_{dop} = 5,00 \text{ cm}$$

Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.

9. Wymiarowanie fundamentu

Wysokość ławy: $H = 0,40 \text{ m}$,

Maksymalny wymiar występu od krawędzi ściany: $a = 0,15 \text{ m}$,

Maksymalna obliczeniowa wartość nacisku gruntu: $\sigma_{sg} = 267 \text{ kPa}$,

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na rozciąganie: $f_{ctd,pl} = 1286 \text{ kPa}$.

Sprawdzenie warunku wymiarowania ławy:

$$H_f = a (3 \sigma_{sg} / f_{ctd,pl})^{0.5} / 0.85 = 0,14 \text{ m} < H = 0,40 \text{ m.}$$

Wniosek: warunek wymiarowania jest spełniony.