

II. OPIS TECHNICZNY

1. Układ konstrukcyjny budynku

Projektowany budynek garażowo-magazynowy został zaprojektowany w technologii tradycyjnej, murowanej z wieńcami żelbetowymi, stropem na belkach drewnianych i dachem w konstrukcji drewnianej. Posadowienie budynku na ławach fundamentowych i stopach żelbetowych.

2. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Wszystkie elementy budynku obliczono w oparciu o statycznie wyznaczalne schematy obliczeniowe.

Podstawowym schematem statycznym dla podciągów i nadproży jest belka wolnopodparta jedno lub wieloprzęsłowa. Strop ma schemat belki jednoprzęsłowej, wolnopodpartej. Podstawowy ustrój nośny dachu to więźba jętkowa. Dla krokwi przyjęto schemat belki dwuprzęsłowej (podporę pośrednią stanowi jętka). Fundament sprawdzono jako belkę na podłożu uwarstwionym.

3. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto wartości obciążeń zgodnie z:

PN-EN 1990:2004/Ap1 - Eurokod0: Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1:2004 - Eurokod1: Oddziaływanie na konstrukcję.

Cześć 1-1, Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy.

PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod1: Podstawy projektowania konstrukcji.

Cześć 1-3, Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4:2008 - Eurokod1: Podstawy projektowania konstrukcji.

Cześć 1-4, Oddziaływania ogólne. Oddziaływaniem wiatru.

PN-EN 1992 :2008 - Eurokod2: Podstawy projektowania konstrukcji z betonu.

PN-EN 1993 :2008 - Eurokod3: Podstawy projektowania konstrukcji stalowych.

PN-EN 1995 :2010 - Eurokod5: Podstawy projektowania konstrukcji drewnianych.

PN-EN 1996 :2010 - Eurokod6: Podstawy projektowania konstrukcji murowanych.

PN-EN 338:2011 - Drewno konstrukcyjne.

PN-EN 81/B-03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli.

- Obciążenia statyczne i projektowane.

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

obciążenie śniegiem (na powierzchnię poziomą dachu),

Przyjęto 3 strefę obciążenia śniegiem zgodnie z *PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1-3 (do normy PN-80/B-02010 „Obciążenia w obliczeniach. Obciążenie śniegiem”)*. Wartość obciążenia charakterystycznego śniegiem $Q_k=1,20\text{kN/m}^2$.

obciążenie wiatrem (ciśnienie prędkości),

Przyjęto I strefę obciążenia wiatrem zgodnie z *PN-EN 1991-1-4:2008 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”*. Wartość obciążenia charakterystycznego wiatrem przyjęto $q_k=250$. Pa.

- obciążenia stałe

Obciążenia stałe przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z *normą PN-EN 1991-1-4:2008 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”*.

Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych budynku dokonano przyjmując: obciążenia obliczeniowe dla stanów granicznych nośności, obciążenia charakterystyczne dla stanów granicznych użytkowania (np. ugięcia).

Sprawdzenia nośności elementów konstrukcyjnych dla dwóch stanów granicznych dokonano wg:

PN-B-03150:2000. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie. - PN-EN 1995:2010. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

6. Podstawowe wyniki obliczeń

Wieżba dachowa - krycie blachodachówką modułową o ciężarze max. 0,50 kN/m²,
podstawowe przekroje elementów dachu:
krokiew - 7/18 cm (C30), murlata - 14/14 cm (C30), jętką – 7/18 cm (C30).

Ławy fundamentowe żelbetowe:

Ława poz. Ł1, przekrój 50 x 40 cm, beton C16/20, konieczne otulenie zbrojenia 5 cm, zbrojenie
ław górą 2 Φ 12 mm i dołem 2 Φ 12 mm, stal A-III (34GS), strzemiona Φ 6 mm co 30 cm,
stal A-0 (StOS-b).

Strop nad parterem

Nad parterem wykonać strop na belkach drewnianych 7x20cm.

Stropy oparte na ścianach nośnych poprzez wieńce żelbetowe z betonu C16/20, zbrojenie dołem
odpowiednio 2 Φ 12 i górą 2 Φ 12mm, stal A-III (34GS), strzemiona dwucięte Φ 6 co 25 cm,
stal A-0 (StOS).

Wieniec W1, przekrój 24 x 34 cm, beton C16/20, zbrojenie dołem 2 Φ 12 mm,
górą 2 Φ 12 mm, stal A-III (34GS), strzemiona dwucięte Φ 6, stal A-0 (StOS-b).

Wieniec W2, przekrój 24 x 24 cm, beton C16/20, zbrojenie dołem 2 Φ 12 mm,
górą 2 Φ 12 mm, stal A-III (34GS), strzemiona dwucięte Φ 6, stal A-0 (StOS-b).

Belka BN1, przekrój 24 x 24 cm, beton C16/20, zbrojenie dołem 2 Φ 12 mm,
górą 2 Φ 12 mm, stal A-III (34GS), strzemiona dwucięte Φ 6, stal A-0 (StOS-b).

Belka BŻ1, przekrój 24 x 34 cm, beton C16/20, zbrojenie dołem 2 Φ 12 mm,
górą 2 Φ 12 mm, stal A-III (34GS), strzemiona dwucięte Φ 6, stal A-0 (StOS-b).

7. Konstrukcje nowe, niesprawdzone

Konstrukcje nowe, niesprawdzone w projektowanym budynku nie występują.

8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

- Wieńce, podciągi, nadproża, słupy

Wieńce, nadproża oraz słupy zaprojektowane w technologii na „mokro” należy wykonać jako
monolityczne z betonu C16/20 (B20) i zbroić wkładkami ze stali A-III /34GS/ (pręty podłużne) oraz ze stali
A-0 /StOS-b/ (strzemiona). Słupy, prowadzone w ścianach należy łączyć z nimi na strzępią. Szczegóły
rozwiązań podano na wykonawczych rysunkach konstrukcyjnych lub w obliczeniach statycznych.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania ciągłości betonowania wieńców oraz zasady
zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów
podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy rozstawu podanego na rysunkach oraz
szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów stykających się w narożach i
w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż
połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

Nadproża w ścianach nośnych wykonać jako monolityczne, wylewane w typowych kształtkach
„U” zgodnie z zestawieniem nadproży.

Na wewnętrzne nadproża drzwiowe (dla ścian murowanych grub. 12cm) należy stosować
pojedyncze, typowe elementy prefabrykowane z betonu komórkowego.

9. Kategoria geotechniczna obiektu

Zgodnie z załączoną opinią geotechniczną.

10. Warunki i sposób posadowienia (warunki gruntowo-wodne)

Do celów projektowych przyjęto, że obiekt posadowiony będzie na warstwie piasków grubych
o miąższości co najmniej ok. 2 m. Warstwa gruntu jednorodna genetycznie i litologicznie, przy zwierciadle
wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych
zjawisk geologicznych.

W obliczeniach przeprowadzonych dla fundamentów założono ich posadowienie na głębokości min. -
1,0 m poniżej poziomu terenu, na warstwie piasków grubych wilgotnych, średniozagęszczonych (o
stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$). Parametry geotechniczne wyznaczono metodą B wg PN-81/B-03020.

Zaleca się obsypanie fundamentu gruntem nasypowym o właściwościach zbliżonych parametrami do
opisanego wyżej podłoża. Fundamentu nie należy posadawiać w gruntach nienośnych, np. na nasypach

niebudowlanych, torfach itp.

W przypadku odmiennych warunków gruntowych (niższych od założonych) niezbędnym okaże się korekta wielkości fundamentów oraz warunków posadowienia.

11. Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej

W obliczeniach statycznych założono, że projektowany budynek nie znajduje się w rejonie wpływów górniczych (określić wg decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub wypisu i wyrys z miejscowego planu) i nie został zabezpieczony przed wpływem eksploatacji górniczej.

Posadowienie budynku w rejonie wpływów górniczych wymaga odrębnego opracowania projektowego.

12. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

• Fundamenty i ściany fundamentowe

Budynek posadowiony jest na betonowych stopach i ławach fundamentowych, stanowiących wspólnie ze ścianami fundamentowymi (murowanymi z bloczków betonowych), usztywniający ruszt żelbetowy.

Elementy posadowienia należy wykonać wg rysunków szczegółowych, z betonu szczelnego C16/20 (B-20) W2 i zbroić prętami ze stali A-III i A-0. Ławy i stopy fundamentowe posadzić na chudym betonie grubości 10 cm. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania ciągłości betonowania ław fundamentowych, ze względu na małą sztywność budynku a także ze względu na zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy ich rozstawu podanego na rysunkach konstrukcyjnych, szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych. Pod wolnostojącymi kominami wykonać punktowe fundamenty betonowe posadowione na tej samej głębokości co fundamenty budynku. Nie należy pozostawiać na dłuższy okres odkrytego wykopu.

Ściany fundamentowe należy wykonać z bloczków betonowych o grubości 24 cm i wytrzymałości 15 MPa układanych w sposób tradycyjny na zaprawie cementowej klasy M5. Pod pierwszą warstwą bloczków, na ławach, ułożyć izolację poziomą.

Izolacja termiczna ścian fundamentowych gr. 10 cm ze styropianu EPS 100 lub ekstrudowanego.

• Ściany kondygnacji nadziemnych

Ściany nośne, powyżej terenu zaprojektowano w lekkiej technologii z bloczków betonu komórkowego klasy 600, układanych na kleju systemowym. Ściany należy dodatkowo łączyć na strzępią z żelbetowymi słupami konstrukcji nośnej.

Izolacja termiczna ścian kondygnacji nadziemnej gr. 10 cm ze styropianu EPS 70/wełny mineralnej.

• Ścianki działowe

Wszystkie ściany działowe należy wykonać z materiałów i w technologii opisanej w części architektonicznej opracowania. Ścianki stykające się ze sobą należy przewiązywać zgodnie z zasadami sztuki murarskiej. Projektuje się ich posadowienie na fragmentach posadzek z osobno wykształconym fundamentem. Zarówno pod posadzkami jak i pod fundamentami ścian działowych należy uzyskać parametry podłoża (czyste materiały mineralne, bez domieszek) odpowiadające stopniowi zagęszczenia $I_D=0,70$ ($I_s=0,97$).

• Konstrukcja stropu nad parterem

Nad parterem zaprojektowano strop na belkach drewnianych. Elementem nośnym są drewniane belki stropowe (C30) oparte na ścianach konstrukcyjnych za pośrednictwem wieńców. I podciągów żelbetowych. Długość i lokalizacja belek wg rysunku.

• Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu wykonana zostanie z drewnianych (sosnowych) czterostronnie struganych elementów. Spadek połaci dachu powinien odpowiadać wymaganiom części architektonicznej projektu, lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Drewno klasy C30 wg PN-B-03150/2000; należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej. Wilgotność drewna wbudowywanego nie powinna przekroczyć 15%. Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych np. BMF. Kotwienie murłat więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew M16, mocowanych do wieńca co 100-200 cm i na końcu belki. Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami lub stropami ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej, aby odciąć możliwość podciągania wilgoci.

13. Zabezpieczenie antykorozyjne

- Elementy drewniane

Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owado- i grzybobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie. Najlepsze rezultaty dają kąpiele. Można do tego celu wykorzystać:

- Antox
- Fobos M2L zabezpieczający dodatkowo przed działaniem ognia.

Wszystkie elementy drewniane spoczywające na ścianach murowanych należy układać na warstwie papy.

- Elementy betonowe

Elementy betonowe wykonać z cementu portlandzkiego CEM I 32,5 R zachowując następujące proporcje:

- ilość cementu w 1 m³ mieszanki betonowej 290-320 kg,
- wskaźnik w/c <0,60 ,
- wymiary frakcji kruszywa i ich procentowa zawartość
 - 0/2 mm -38%
 - 2/8 mm-17%
 - 8/40mm -45%

Ponadto wszystkie elementy należy starannie wibrować w deskowaniu gdyż poprawia to szczelność betonu.

14. Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych

- Uwagi ogólne

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem w ramach płatnego nadzoru autorskiego. Projektant zgodnie z art. 36a ust. 6 Prawa budowlanego zobowiązany jest do dokonania kwalifikacji zamierzonego odstępiania oraz zamieszczenia w projekcie budowlanym odpowiedniej informacji (tj. rysunków zamiennych a w razie potrzeby uzupełniającego opisu).

Niniejszy projekt architektoniczno-budowlany w branży konstrukcyjnej należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektami instalacji.

- Uwagi dotyczące wykonania fundamentów

Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o grubości 0,2-0,3 m, w gruntach spoistych - o grubości 0,5 m poniżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.

Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.

W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia

chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.

Na dnie wykopu pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu grubości 10 cm.

Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.

Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęcznienia gruntów pod fundamentami.

- Uwagi dotyczące robót żelbetowych

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganie betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

W trakcie prowadzenie prac budowlanych wszystkie podciąg oraz nadproża należy opierać na poduszce betonowej o grubości minimum 10 cm lub podmurówce z cegły pełnej. Wylewki, na których opierają się słupki więźby dachowej należy dodatkowo dobrozić siatka z prętów $d > 10$ mm.

- Wykonywanie konstrukcji ciesielskich

Na budowie nie wolno wykonywać elementów i konstrukcji z drewna warstwowego (tj. klejonego warstwowo), które pozostawia się wyspecjalizowanym wytwórniom.

Drewno na konstrukcje drewniane powinno być na placu budowy posortowane według klas jakości, przekrojów poprzecznych, długości i wilgotności. Należy je składować w suchym, łatwo dostępnym miejscu.

Następnie powinno się wytrasować (wyznaczyć) elementy, to jest oznaczyć i wykreślić na sortymentach drzewnych linie ograniczające długość, szerokość i grubość, jak również linie skosów, wrębów itp. Z kolei następuje obróbka wytrasowanych już elementów za pomocą odpowiednich narzędzi. Wskazane jest prowadzenie obróbki grupowo, np. ścięcia końców, nawiercanie otworów. Przy obróbce grupowej zaleca się stosować sprzęt pomocniczy (stojaki, jarzma, zaciski do łączenia sortymentów, prowadnice itd.).

Po obróbce następuje próbny montaż. Polega on na dokładnym dopasowaniu elementów przewidzianych do łączenia ze sobą i przy tym na usunięciu zauważonych usterek.

Ostatnią czynnością przed właściwym montażem jest znakowanie, tj. zaopatrzenie dopasowanych już zestawów (lub elementów wielkowymiarowych) w znaki liczbowe i literowe, przy równoczesnym ustaleniu ich właściwych miejsc w całej konstrukcji.

Przy montażu ważne jest wykonanie tymczasowych usztywnień przeciwwiatrowych w skrajnych polach dachu i w co 5 lub 6 polu między więzarami.

- Uwagi dotyczące BHP

Przed rozpoczęciem prac należy umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną, teren budowy powinien być ogrodzony. Kierownik budowy zobowiązany jest do poinstruowania pracowników o podstawowych zasadach BHP. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą 1 ochronną, kaski i odpowiednie obuwie. Wszyscy pracownicy powinni mieć odpowiednie kwalifikacje i mieć ważne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do pracy. Na budowie powinna być apteczka i zapewniony kontakt do punktu pomocy medycznej.