

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ

1. Opis konstrukcyjny
2. Obliczenia statyczne (2 egzemplarze inwestora i 1 archiwalny projektanta)
3. Wykaz drewna konstrukcyjnego
4. Spis rysunków konstrukcyjnych
 - F/K – 01 - rzut fundamentów
 - F/K – 02 - łąwa fundamentowa Ł1 (poz. 10)
 - F/K – 03 - płyta fundamentowa filtrów Pf (poz. 11)
 - F/K – 04 - kanał technologiczny (poz. 12)
 - F/K – 05 - przekrycie kanału technologicznego (poz. 9)
 - F/K – 06 - belka dachowa górna (poz. 3.1) i belka dachowa dolna (poz. 3.2)
 - F/K – 07 - wieńce: Ws – Wg – Wd (poz. 4)
 - F/K – 08 - belka nadprożowa (poz. 7.1; 7.2; 7.3; 7.4)
 - F/K – 09 - połać dachowa – rzut konstrukcyjny (poz. 1; 2; 6)

OPIS KONSTRUKCYJNY

rozbudowy budynku filtrowni w stacji wodociągowej - Szamotuły

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczne: rzut parteru filtrowni, rzut dachu, przekroje poprzeczne i elewacje
- dane z projektu technologicznego
- uzgodnienia projektowe z architektem
- polskie normy w zakresie projektowania konstrukcji:

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-80/B-02010:Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-80/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-B-03150:2000	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literatura pomocnicza:
 - [1] Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna - W. Nożyński: WSiP, Warszawa 2002
 - [2] Obliczanie konstrukcji stalowych wg PN-90/03200 – Praca zbiorowa: PWN, Warszawa 2003
 - [3] Tablice do projektowania konstrukcji metalowych – Arkady, Warszawa 2005
 - [4] Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 (tom I i II) – W. Starosolski: PWN, Warszawa 2005
 - [5] J. Żurański „Obciążenia wiatrem budowli i konstrukcji”, Arkady – Warszawa 1978
 - [6] W. Żenczykowski “Budownictwo ogólne: tom I – IV”, Arkady – Warszawa 1967
 - [7] E. Motak “Fundamenty bezpośrednie: wzory, tablice, przykłady”, Arkady – Warszawa 1988
 - [8] Fundamenty budowli lądowych: przykłady obliczeń – R. Bojarski, J. Lewandowski: Arkady, Warszawa 1978
 - [9] Fundamenty bezpośrednie: wzory, tablice, przykłady – E. Motak; Arkady, Warszawa 1988

2. Zakres dokumentacji

Opracowanie niniejsze jest projektem wykonawczym konstrukcji. Należy go rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym i technologicznym w celu prawidłowej realizacji obiektu. Szczegółowe dane lokalizacyjne, wymiarowe i funkcjonalne podaje projekt architektury.

3. Obliczenia statyczne

Analizę konstrukcji i obliczenia statyczne załączono do dwóch egzemplarzy inwestora i archiwalnego projektanta.

a) założenia do obliczeń statycznych

Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej: proste warunki geotechniczne.

Układ konstrukcyjny budynku jest mieszany: jest to konstrukcja murowana z cegły z dwuspadkową drewnianą więźbą dachową krokwiowo-kleszczową.

b) obciążenia

Przyjęto następujące obciążenia normowe:

- | | |
|--|----------------------------|
| * ciężar własny materiałów | - wg normy obciążeń |
| * śnieg: 1 strefa wg zmiany Az 1 do normy | - 0,90 kN/m ² |
| * wiatr: I strefa | - 0,25 kN/m ² |
| * pomieszczenia: obciążenia technologiczne | - 4,00 kN/m ² . |

Dla tych obciążeń obliczono budynek.

c) wyniki obliczeń statycznych

Głównymi wynikami obliczeń spełnionymi przy wymiarowaniu są warunki normowe:

- warunek nośności $s < 1$
- warunek ugięcia $f < a_{dop}$.

Obliczenia statyczne oraz wymiarowanie wykonano komputerowo.

4. Warunki gruntowo-wodne

Dane o warunkach gruntowych uzyskano z rozeznania geologicznego. W miejscu posadowienia budynku zalega grunt:

- gleba - ok. 0,40 m
- glina piaszczysta / piasek gliniasty - ok. 3,00 m.

Woda gruntowa jest na poziomie większej niż 3,00 ppt. Przyjęto w oparciu o normę żelbetową klasę ekspozycji środowiska gruntu XC1.

Warunki posadowienia zaliczono do I kategorii geotechnicznej - proste warunki gruntowe.

Warunki gruntowo-wodne pozwalają na płytkie bezpośrednie posadowienie fundamentów przy zachowaniu minimalnej głębokości przemarzania dla strefy I o $h_f = 0,80$ m.

Posadowienie następuje na poziomie $-1,50$ w stosunku do $\pm 0,00$.

Parametry gruntów przyjęto wg normy gruntowej PN-81/B-03020.

W obliczeniach posadowienia budynku dla nośnego podłoża gruntowego ustalono jednostkowy opór obliczeniowy przy $D_{min} = 1,00$ m i dla $B/L = 0$ w wielkości $q_{rs} = 122$ kPa.

Uwaga: Przed wykonaniem robót należy wykonać jeden otwór geologiczny głębokości 5,00 m celem dokładnego ustalenia rodzaju gruntu. Po wykonaniu wykopu należy dokonać stosownego wpisu do dziennika budowy o rodzaju występującego gruntu.

II. Dane konstrukcyjne**1. Fundamenty**

Obiekt jest fundowany na ławach prostokątnych żelbetowych z betonu zagęszczonego mechanicznie klasy B20. Należy użyć cementu hutniczego w minimalnej ilości 280 kg/m³ (wg danych normy żelbetowej).

Przyjęto głębokość posadowienia ław w nawiązaniu do rzędnej bezwzględnej $\pm 0,00$ podanej w architekturze na $-1,50$ m (nad rurami może zajdzie potrzeba posadowienia na $-1,40$ m).

Fundamenty muszą sięgać do warstwy nośnej gruntu.

Zaprojektowano ławy o wysokości 40 cm zbrojone podłużnie prętami 4 \varnothing 12 stalą 34GS ze strzemionami ze stali St3S \varnothing 6 co 20 cm.

Pod fundamentami dano podbeton B10 o grubości minimum 10 cm jako zabezpieczenie gruntu nośnego przed rozluźnieniem jego struktury i przed wodami opadowymi.

Na izolację przeciwwilgociową fundamentów przyjęto powłokę bitumiczną (np. ABIZOL R + 2xP lub BITIZOL R + 2xP lub innego podobnego preparatu asfaltowego).

Wokół budynku należy dać z płytek betonowych opaskę o szerokości minimum 50 cm dla odizolowania ścian fundamentowych od wód opadowych.

Zgodnie z warunkami wykonawstwa robót ziemnych, fundamentowych i w oparciu o dane gruntowe oraz lokalizację obiektu należy:

- ◆ wykop wykonać ręcznie lub koparką ustawioną poza obrysem fundamentów
- ◆ pozostawić w poziomie posadowienia warstwę ~ 15 cm gruntu usuwaną ręcznie tuż przed betonowaniem
- ◆ wykonać podbeton bezzwłocznie po uzyskaniu poziomu fundamentowania
- ◆ utrzymywać dno wykopu w stanie suchym: nie dopuścić do wystąpienia wody opadowej i gruntowej oraz chronić przed zamarzaniem
- ◆ teren przy budynku ukształtować ze spadkiem na zewnątrz
- ◆ dokonać wpisu do dziennika budowy o rodzaju gruntu i o sposobie wykonania robót ziemnych i fundamentowych.

Uwaga: W przypadku naruszenia struktury gruntu nośnego w miejscu posadowienia fundamentów (np. wynikłego z przekopania) należy określić grubość naruszonej warstwy, usunąć ją, a miejsce po niej wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem lub chudym betonem.

2. Płyty fundamentowe

Dla zbiorników filtrów zaprojektowano płyty żelbetowe o grubości 40 cm wylewane z betonu zagęszczonego B20. Należy użyć cementu hutniczego w minimalnej ilości 280 kg/m³ (wg danych normy żelbetowej). Zbrojenie płyt stanowi siatka górna i dolna o oczkach 12/12 cm z prętów Ø12 ze stali 34GS. Płyty na styku z gruntem należy izolować powłoką bitumiczną.

3. Kanał technologiczny z przekryciem

Zaprojektowano kanał zgodnie z danymi technologii o głębokości 110 cm. Kanał składa się ze ścian i płyty dennej żelbetowej z betonu B20. Zbrojenie ścian i dna jest ze stali 34 GS.

Przekrycie kanału jest z krtek pomostowych ażurowych położonych na beleczkach stalowych opartych we wnękach wyłożonych kątownikiem ochronnym.

4. Ściany nadziemia

Występują w budynku ściany nadziemia zewnętrzne:

a) trójwarstwowe o układzie warstw

- warstwa wewnętrzna: ściana nośna grubości 25 cm
- warstwa środkowa: termoizolacja o grubości podanej w architekturze
- warstwa zewnętrzna: osłonowa z cegły elewacyjnej grubości 12 cm.

b) dwuwarstwowe o układzie warstw

- warstwa wewnętrzna: ściana nośna grubości 25 cm
- warstwa zewnętrzna: termoizolacja o grubości podanej w architekturze.

Wszystkie ściany nośne projektuje się z cegieł ceramicznych szczelinowych (pustaków ściennych ceramicznych) klasy 15 na zaprawie marki M12 (8 MPa).

Ściankę osłonową przyjęto z cegły ceramicznej elewacyjnej klasy 20 na zaprawie marki M15. Ścianka musi być połączona ze ścianą nośną kotwami w kształcie litery Z w ilości 4 sztuk/m² z dodatkowymi kotwami wokół otworów, przy narożach budynku i przy dylatacjach w ilości minimum 3 sztuk/m krawędzi ściany.

Z uwagi na koncentrację naprężeń termicznych w narożach ściany osłonowej należy przewidzieć przerwy dylatacyjne w pobliżu tych miejsc.

5. Strop w przejściu między budynkami

Przyjęto firmowy gęstożebrowy strop prefabrykowany żelbetowy.

Przyjęto strop o rozstawie beleczek stropowych w osiach 60 cm i o grubości konstrukcyjnej dla przyjętego stropu 24 (23) cm z płytą nadbetonu nad pustakami stropowymi grubości 4 (3) cm odpowiednio zazbrojoną wg wskazań producenta.

Należy zastosować się też do instrukcji wykonania stropu otrzymywaną od wytwórcy stropu.

Oparcie beleczek stropowych na ścianach przyjęto na minimum 10 cm. Dla lepszego oparcia beleczek stropowych i rozłożenia od nich docisku na ścianę zastosowano pod nimi warstwę betonową B20 o grubości minimum 5 cm. Należy dobroić górą przy podporach beleczki stropowe prętami $\varnothing 12$ ze stali 34GS o długości 120 cm.

Strop przy ścianach wymaga wypoziomowanego podparcia. Strop musi być też podparty montażowo co 1/3 rozpiętości.

Po ułożeniu pustaków stropowych strop łącznie z wieńcami należy zalać plastycznym betonem B20 zagęszczonym mechanicznie. Betonowanie stropu należy poprowadzić całą szerokością cofając się równoległe do kierunku ułożenia belek.

Betonowanie to wykonać bez przerw roboczych. Beton należy pielęgnować przez pierwsze 10 dni od chwili wylania i zabezpieczyć przed opadami i nasłonecznieniem. Stemplowanie stropu można usunąć po 28 dniach od chwili wylania betonu !

6. Belki związane z dachem

Pod dach drewniany dano belki stalowe (górną i dolną) dla uzyskania oparcia dachu, który jest załamany. Belki na ścianach należy położyć na wypoziomowanej powierzchni na poduszce betonowej B20 grubości minimum 8 cm i szerokości ściany.

Belki stalowe należy dokładnie oczyścić do II^o stopnia czystości i zagruntować 2 razy farbą miniową przed ich wbudowaniem. Podciąg podstropowe należy szpałdować cegłą, osiatkować i położyć tynk grubości minimum 12 mm lub obłożyć płytą gipsowo-kartonową 12,5 mm.

7. Wieńce

Zaprojektowano wieńce żelbetowe wylewane z betonu zagęszczonego B20 zbrojone stalą 34GS podłużnie prętami 4 $\varnothing 12$ ze strzemionami ze stali St3S $\varnothing 6$ co 20 cm i co 10 cm.

Szerokość wieńcy wynosi 25 cm (tyle co grubość ścian), a wysokość 25 cm. Występują wieńce kwadratowe Ws, wieńce z daszkiem górnym Wg i z daszkiem dolnym Wd.

Pręty wieńca w narożach ścian trzeba powiązać między sobą; połączenie należy wykonać na zakład minimum 70 cm.

8. Nadproża stalowe

Zastosowano nadproża z profilu dwuteowego HEA. Belki nadprożowe należy położyć na ścianach murowanych na poduszce betonowej B20 grubości minimum 8 cm i szerokości ściany.

Belki stalowe należy dokładnie oczyścić do II^o stopnia czystości i zagruntować 2 razy farbą miniową przed ich wbudowaniem. Belki należy szpałdować cegłą, osiatkować i położyć tynk grubości minimum 12 mm lub obłożyć płytą gipsowo-kartonową 12,5 mm.

9. Nadproża żelbetowe prefabrykowane

W ścianach nośnych grubości 25 cm nad drzwiami i oknami zastosowano typowe nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L-19 rodzaju N lub D w ilości 2 sztuk nad otworem położone współosiowo względem otworu i ściany. Nadproża należy zalać betonem plastycznym drobnoziarnistym B20.

Uwaga: długość belki nadprożowej = szerokości otworu + z obu stron oparcie na minimum 12,5 cm.

10. Dach drewniany

Przyjęto w nawiązaniu do architektury drewnianą konstrukcję więźby krokwiowo-kleszczowej wynikającą z kształtu dachu o pochyleniu 41° (dach stromy) i 5° (dach płaski). Rzut połaci dachowej z wymiarami podaje projekt architektoniczny.

Dach drewniany opracowano w schemacie montażowym wystarczającym do jego wykonania. Jeśli zajdzie potrzeba, to wykonawca konstrukcji więźby wykona projekt konstrukcji drewnianej po konsultacji z projektantem konstrukcji. Skomplikowane (złożone) węzły i detale styków należy rozwiązać w trakcie realizacji przed ich wykonaniem po konsultacji z projektantem konstrukcji.

Przyjęto drewno sosnowe lite klasy C24 impregnowane środkami przeciw korozji biologicznej i środkami ogniochronnymi wg instrukcji producenta oraz drewno klejone sosnowe klasy GL28.

Konstrukcja dachu składa się z elementów:

- krokwi połaciowych
- kleszczy obustronnych
- belki kalenicowej
- płatwi (krokwi) koszowych
- desek stężenia krokwiowego
- belek dachowych
- murlat dla oparcia krokwi
- deskowanie pełnego pod blachę dachówkową.

Występują jeszcze elementy związane z rozwiązaniami architektonicznymi dachu jak: kontrłaty, łąty dla płyt GK od spodu dachu oraz inne, które jako elementy niekonstrukcyjne nie ujęto w ramach konstrukcji.

Maksymalny rozstaw osiowy krokwi połaciowych nie może przekraczać 90 cm.

Połączenia elementów konstrukcji dachu wykonać należy sposobem ciesielskim na gwoździe i przykładki stalowe otworowe płaskie, załamane i kątowe typu BMF uzyskane w specjalistycznej firmie oraz na śruby.

Stężenia wiatrowe krzyżowe połaci dachowej należy dać z taśmy stalowej według rozwiązań oferowanych przez specjalistyczne firmy.

Belka kalenicowa, deski stężące muszą być dobrze zakotwione w ścianach; należy użyć odpowiednich łączników systemu BMF i śrub rozporowych M12.

Krokwie w kalenicy należy łączyć ze sobą łącznikiem BMF z zastosowaniem 4 gwoździ z każdej strony złącza oraz śrubą M16 z 2 podkładkami i 2 nakrętkami. Krokwie z kleszczami należy łączyć ze sobą z zastosowaniem 6 gwoździ z każdej strony złącza oraz śrubą M16 z 2 podkładkami i 2 nakrętkami. Otwór na śruby nawiercić o średnicy = 0,95 średnicy śruby (śruba musi ciasno wchodzić w otwór).

W pozostałych stykach konstrukcyjnych należy wbić po 6 sztuk z obu stron połączenia.

Gwoździe do złączenia styków konstrukcyjnych elementów drewnianych są średnicy $\varnothing 5,0$ mm i o długości równej 0,75 – 0,80 sumarycznej grubości styku. W stykach niekonstrukcyjnych stosować należy 4 gwoździe średnicy $\varnothing 3,0 - 4,0$ mm.

Murlaty należy przykręcić do ściany (wieńca) w każdym polu między krokwiami śrubami kotwowymi M16 z podkładką, nakrętką i kontrnakrętką. Kotwy te, zakończone gwintem i o długości większej niż wysokość murlat i 2 nakrętek z 1 podkładką + 2 cm zapasu, należy osadzić w trakcie betonowania wieńca.

Śruby we więźbie dachowej i kotwy mocujące murlaty do wieńca są ze stali St3S. Należy je dokręcić momentem dokręcenia $M_{dokr} = 0,005$ kNm.

Deskowanie dla mocowania blachy dachówkowej jest o grubości minimum 28 mm.

Sposób wykończenia dachu w okapie i związane z tym elementy drewniane są podane w projekcie architektonicznym.

Z uwagi na kształt połaci dachowych długości poszczególnych elementów drewnianych należy rozliczyć na budowie po wymurowaniu ścian i zamówić właściwą ilość drewna: należy to ustalić w oparciu o przekroje poszczególnych części dachu z uwzględnieniem przewieszzeń poza ściany. W zestawieniu drewna konstrukcyjnego podano orientacyjne jego zużycie.

11. Uwagi wykonawcze

Roboty ziemne, fundamentowe, żelbetowe, murowe oraz montażowe winny być wykonywane zgodnie z warunkami technicznymi wykonawstwa robót budowlano-montażowych, przepisami bhp, polskimi normami i sztuką budowlaną pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane.

Należy przestrzegać reżimów technologicznych betonowania i obciążania elementów po osiągnięciu przez nie pełnej wytrzymałości. Winien być prowadzony stały nadzór nad jakością i wytrzymałością betonów.

Wszystkie materiały konstrukcyjne stosowane do budowy winny posiadać atesty, świadectwa oraz certyfikaty zgodności wg przepisów prawa budowlanego.

W razie niejasności czy wątpliwości w trakcie wykonywania konstrukcji budynku należy w trybie nadzoru autorskiego powiadomić projektanta. Nie wolno samowolnie zmieniać elementów konstrukcji: wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu winny być bezwzględnie zgłaszane do biura projektów przed ich wdrożeniem celem podjęcia stosownej decyzji.

Rysunki konstrukcyjne rozpatrywać należy łącznie z projektem architektonicznym i ewentualnie z projektami branżowymi.

opracował:
mgr inż. Krzysztof Petrykowski

Poznań, marzec 2009r

ORIENTACYJNY WYKAZ DREWNA LITEGO KONSTRUKCYJNEGO

drewno sosnowe lite: klasa C24 wg PN-B-03150:2000

Lp	nazwa elementu	szerokość b [cm]	wysokość h [cm]	przekrój A [m ²]	długość l [m]	ilość sztuk	kubatura m ³	uwagi
<u>Wieżba dachowa: pasmo 1 – 3</u>								
1	krokiew dachowa	8,0	18,0	0,0144	4,90	24	1,693	
2	plataw koszowa	18,0	18,0	0,0324	6,60	2	0,428	
3	kleszcze krokwiowe krótsze	4,5	16,0	0,0072	5,10	4	0,147	
4	kleszcze krokwiowe dłuższe	4,5	16,0	0,0072	5,90	14	0,595	
5	murlata	14,0	14,0	0,0196	17,50	1	0,343	
<u>Wieżba dachowa: pasmo B – C</u>								
11	krokiew dachowa	8,0	18,0	0,0144	4,90	18	1,270	
12	stężenie krokwiowe	4,5	16,0	0,0072	9,30	2	0,134	
13	kleszcze krokwiowe	4,5	16,0	0,0072	5,20	16	0,599	
14	murlata	14,0	14,0	0,0196	19,50	1	0,382	
<u>Dach płaski: pasmo A – B</u>								
21	belki dachowe	18,0	22,5	0,0405	6,40	9	2,333	
<u>Deskowanie dachu</u>								
31	deski połaciowe dachu stromego	490,0	2,8	0,1372	17,00	2	4,665	
32	deski połaciowe dachu płaskiego	630,0	2,8	0,1764	6,00	1	1,058	
razem:							13,65	
dodatek na drobne elementy uzupełniające konstrukcyjne:				7,0%			0,96	
naddatek na odpady technologiczne:				4,0%			0,55	
ogółem:							15,20	

ORIENTACYJNY WYKAZ DREWNA KLEJONEGO KONSTRUKCYJNEGO

drewno sosnowe klejone: klasa GL 28 wg PN-B-03150:2000

Lp	nazwa elementu	szerokość b [cm]	wysokość h [cm]	przekrój A [m ²]	długość l [m]	ilość sztuk	kubatura m ³	uwagi
<u>Wieżba dachowa: pasmo 1 – 3</u>								
6	belka kalenicowa	18,0	60,0	0,1080	11,30	1	1,220	
razem:							1,22	
naddatek na odpady technologiczne:				4,0%			0,05	
ogółem:							1,30	

Uwaga:

1. podano orientacyjną ilość drewna konstrukcyjnego wg obmiarów wynikających z przekroju poprzecznego
2. dokładne długości i ilości wszystkich elementów konstrukcji drewnianej ustalić na budowie po inwentaryzacji wykonawczej
3. elementy należy kupić z małym naddatkiem na dopasowanie i obcięcie końcówek