

OPIS TECHNICZNY

do części konstrukcyjnej projektu budowlanego

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	2
2.	Przedmiot opracowania - charakterystyka ogólna.....	2
3.	Założenia przyjęte do projektowania	2
4.	Warunki gruntowo-wodne	3
5.	Poziom odniesienia.....	6
6.	Przyjęty sposób posadowienia	6
7.	Opis poszczególnych ustrojów i elementów konstrukcyjnych	7
7.1.	Fundamenty.....	7
7.2.	Kanał techniczny w garażu.....	7
7.3.	Posadzka w części garażowej i myjni	8
7.4.	Ściany murowane	8
7.5.	Stropy międzypiętrowe oraz stropodach	9
7.6.	Podciągi i nadciągi oraz wieńce żelbetowe	9
7.7.	Nadproża okienne i drzwiowe.....	9
7.9.	Słupy i trzpienie żelbetowe	10
7.10.	Dach nad częścią garażową.....	10
7.11.	Konstrukcje wsporcze podstaw pod urządzenia dachowe instalacyjne.....	10
7.12.	Elementy kontr. suszarni węży	10
8.	Konstrukcja wieży ćwiczeń.....	11
9.	Zabezpieczenie antykorozyjne	11
10.	Wytoczne wykonawcze	12
10.	Pielęgnacja betonu i usuwanie deskowania	13
11.	Uwagi końcowe	13
12.	Zestawienie obciążeń	15

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczny
- Projekty i uzgodnienia branżowe
- dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną- wykonana przez Zakład robót geologiczno-wiertniczych z Bolesławca
- Polskie normy, przepisy i instrukcje
- PN-EN 1990:2004 Eurokod : Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcję . Obciążenia
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 Oddziaływanie na konstr. Obciążenia Śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 Oddziaływanie na konstr. Obciążenia wiatrem
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 Projektowanie kontr. z betonu
- PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-07 Eurokod 3 Projektowanie konstr. stalowych
- PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 Eurokod 6 Projektowanie konstr. murowych
- PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne

2. Przedmiot opracowania - charakterystyka ogólna

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku Budowa Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej z Jednostką Ratowniczo-Gaśniczą w Bolesławcu, z zagospodarowaniem terenu i towarzyszącą infrastrukturą techniczną na działce o nr ewid. 202/6 i 202/7, obręb 0004 Miasta Bolesławiec.

Projektowany obiekt składa się z trzech oddzielnych części– garażowej, magazynowej i myjni oraz administracyjno-biurowej. Część garażowa to budynek 1 kondygnacyjny wykonany w konstrukcji żelbetowej z elementami murowanymi, z dachem wykonanym w konstrukcji stalowej przykrytym blachą trapezową.

Część administracyjno-biurowa i magazynowa z mynią to obiekt o dwóch kondygnacjach nadziemnych, wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej z elementami żelbetowymi. Ściany murowane, płyty stropowe żelbetowe monolityczne , konstrukcja schodów –żelbetowa, monolityczna.

3. Założenia przyjęte do projektowania

Przyjęte obciążenia zmienne :

- obciążenie śniegiem – I strefa; $S = 0,56 \text{ kN/m}^2$ + worki śnieżne

- obciążenie wiatrem – I strefa;

podstawowe ciśnienie wiatru $q_b = 0,30 \text{ kN/m}^2$

szczytowe ciśnienie wiatru $q_k = 0,54 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie zmienne użytkowe:

5,0 kN/m² – dla stropu nad parterem w cz. adm.-biurowej (pom. dla szaf sterowniczych central, serwerowni , archiwum)

3,0 kN/m² – dla stropu nad parterem w cz. adm.-biurowej (dla audytoriów, sal konferencyjnych i pozostałych pomieszczeń)

2,0 kN/m² – dla pomieszczeń biurowych oraz tarasów (w cz. adm.-biurowej)

1,79 kN/m²- obciążenie ścinkami działowymi stropu nad parterem w cz. adm.- biurowej

0,60kN/m² – obciążenie technologiczne stropów (instalacje + sufity podwieszane) oraz blachy trapezowej w części garażowej

2,5 kN/m² – obciążenie technologiczne stropodachu w cz. adm.- biurowej

- obciążenie od ścian murowanych z cegły SILKI grubości 24 cm lub bloczków gazobetonowych odmiany M600 grubości 24cm

– przyjęto indywidualnie, lokalizacja na podstawie projektu architektonicznego obciążenie od urządzeń dachowych

4. Warunki gruntowo-wodne

W dokumentowanym rejonie Bolesławca podłoże gruntowe charakteryzuje się niejednorodnością geotechniczną, w rozpoznanym profilu geotechnicznym maksymalnie do głębokości 12,0 m pod powierzchnię terenu występują bowiem zarówno grunty nasypowe, grunty organiczne w postaci namulów i torfów w obrębie obniżzeń dolinnych oraz rodzime grunty mineralne: sypkie i spoiste, które rozdzielono

w sposób następujący w warstwy geotechniczne:

a/ grunty nasypowe tj. nasypy niebudowlane o składzie mieszanym sypko-spoistym

b/ grunty organiczne, tj. namuły, torfy i gliny humusowe

c/ grunty sypkie - dokonano oznaczeń cyframi rzymskimi w sposób następujący:

I - piaski pylaste i drobne - często zaglinione do gliniastych

II - piaski średnie i grube ze żwirem i otoczkami - lokalnie zaglinione

III - pospółki i żwiry z otoczkami - lokalnie zaglinione

jednocześnie uwzględniając podział ze względu na ich zagęszczenie:

2 - grunty średnio zagęszczone

3 - grunty zagęszczone;

d/ grunty spoiste - oznaczenia literowe wg grup konsolidacji /wg PN -81/B-03020/

B - grunty morenowe nie skonsolidowane i inne grunty spoiste skonsolidowane

C - inne grunty spoiste nie skonsolidowane

D - iły niezależnie od genezy.

Zastosowano także dodatkowe rozróżnienie wynikające ze stopnia plastyczności, tj.

1 - grunty miękkoplastyczne

2 - grunty plastyczne

3 - grunty twardoplastyczne

4 - grunty półzwałe

Spośród rozpoznanych w podłożu wydzielen geotechnicznych:

- a/ zdecydowanie słabonośny charakter mają nasypy niebudowlane warstwy N oraz grunty organiczne warstwy O mogące występować lokalnie prawdopodobnie do zmiennych głębokości, rzędu: 1,0 - 2,5 m pod powierzchnię terenu;
- b/ również jako słabo nośne podłoże budowlane należy traktować ewentualne tiksotropowe grunty gliniasto-pylaste grupy konsolidacyjnej C;
- c/ podłożem w pełni nośnym są piaski oraz pospółki i żwiry warstw: I, II i III jak i gliny skonsolidowane warstwy B i ewentualne ility warstwy D;
- d/ problemem w omawianym rejonie badawczym mogą być zaburzenia sedymentologiczne i glaciektoniczne oraz strome zapady warstw;
- e/ wody gruntowe w tym rejonie badawczym występują głęboko pod powierzchnią terenu, bo na głębokościach rzędu: 5,0 - 7,5 m p. p. t.

Z punktu widzenia Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/ w omawianym rejonie możemy mieć do czynienia ze złożonymi warunkami gruntowymi, możliwe jest bowiem występowanie warstw gruntów niejednorodnych, zmiennych genetycznie i litologicznie, przy obecności gruntów słabonośnych w postaci warstwy N nasypów niebudowlanych a także nie skonsolidowanych gruntów pylastych warstwy O, z możliwością wystąpienia wód zawieszonych w potencjalnym poziomie posadowienia.

WARUNKI GEOTECHNICZNE

W dokumentowanym obszarze podłoże gruntowe charakteryzuje się pewną niejednorodnością geotechniczną, w rozpoznanym profilu do głębokości 6,0 m pod powierzchnię terenu występują bowiem zarówno grunty nasypowe jak i rodzime grunty mineralne: sypkie i spoiste, które rozdzielono w sześć warstw geotechnicznych o następującej charakterystyce:

Warstwa I - zaliczono do niej stwierdzone w profilach otworów nr 2 i 5 w podłożu bezpośrednim do głębokości ok. 0,6 m pod powierzchnię terenu antropogeniczne nasypy niebudowlane o składzie gliniasto-piaszczysto-humusowym i nie skonsolidowanym charakterze. Nie można przy tym wykluczyć, że w innych, nie rozpoznanych obecnie wierceniach rejonach dokumentowanego terenu - szczególnie

w rejonach przekopów pod uzbrojenie podziemne - warstwa nasypowa będzie miała jeszcze większą miąższość, rzędu: 1,0 - 2,0 m. Należy ją traktować w całości jako warstwę nienośną, nieprzydatną do posadowień bezpośrednich fundamentów budowlanych i bezwzględnie usuwać z ich podłoża.

Warstwa II - to podpowierzchniowy poziom nie skonsolidowanych, plastycznych do twardoplastycznych glin piaszczystych z lokalną domieszką żwiru, sporadycznie również glin pylastych nawiercony pod nasypami warstwy I w otworze nr 2 i występujący tutaj aż do głębokości ok. 3,0 m p. p. t. natomiast w otworach nr 4 i 6 bezpośrednio pod płytą betonową do zmiennych głębokości ok. 0,5 - 1,5 m p. p. t. Określony dla nich na podstawie badań laboratoryjnych średni stopień plastyczności wynosi $IL = 0,25$, któremu odpowiada wskaźnik konsystencji $IC = 0,75$. Jest to warstwa gruntów co najwyżej średnio nośnych, grunty pylaste mogą przyjmować tiksotropowe, sufozyczne i wysadzinowe właściwości. Są wrażliwe na obciążenia dynamiczne, wstrząsy czy wibracje. **warstwę tę należy wybrać w obrysie projektowanego budynku garażu magazynu i myjni (osie 4-14) do poziomu 193.2 w tym poziomie wykonać stabilizację piaskowo-cementową w celu „odcięcia” warstwy. Alternatywnie można wzmocnić grunt kolumnami betonowymi.**

Warstwa III - obejmuje soczewkę piasków średnich – lokalnie zaglinionych - stwierdzoną obecnie jedynie w profilach otworów nr: 8 – 9 bezpośrednio pod glebą do głębokości, rzędu: 1,5 - 3,3 m pod powierzchnię terenu. Są to grunty w stanie średnio zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia. Mają one co najmniej średnio nośny charakter, są przydatne dla posadowień bezpośrednich fundamentów budowlanych.

Warstwa IV - zaliczono do niej poziomy twardoplastycznych piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin pylastych i glin piaszczystych zwięzłych z laminami piasku stwierdzone obecnie w profilach otworów nr: 4 - 9 zarówno w podłożu płytkim pod gruntami warstw: I - III do głębokości ok. 1,5- 4,5 m pod powierzchnię terenu jak i w podłożu głębokim, w obrębie gruntów warstwy V tj. w przelocie głębokości ok. 4,0 - 6,0 m p. p. t. Określono dla nich badaniami laboratoryjnymi średni stopień plastyczności w wysokości $IL = 0,21$, któremu odpowiada wskaźnik konsystencji $IC = 0,79$. Grunty tej warstwy stanowią co najmniej średnio nośne podłoże budowlane, charakteryzują je korzystne wartości parametrów geotechnicznych, są to grunty skonsolidowane.

Warstwa V - to warstwa skonsolidowanych glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem i otoczkami, które dominują w podłożu średnio głębokim i głębokim, od zmiennych głębokości, rzędu: 1,5 - 4,5 m pod powierzchnią terenu w całym obecnie dokumentowanym obszarze badawczym. Określono dla nich badaniami laboratoryjnymi średni stopień plastyczności w wysokości $IL = 0,06$. Są to grunty nośne, charakteryzują je korzystne wartości parametrów geotechnicznych.

Warstwa VI - zaliczono do niej lokalną soczewkę piasków grubych ze żwirem i otoczkami stwierdzoną obecnie w profilach otworów nr: 2 - 4 w przelocie głębokości: 4,7 - 6,0 m p. p. t. Są to grunty nie nawodnione w stanie zagęszczonym. Przyjęto dla nich na podstawie dynamicznego sondowania uderową sondą lekką DPL [SD-10] średni stopień zagęszczenia w wysokości $ID = 0,75$ / $Dr = 75$ %/. Grunty tej warstwy mają w pełni nośny charakter.

WARUNKI WODNE

W podłożu gruntowym dokumentowanego terenu badań wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej nie stwierdzono w całym przedziale obecnego rozpoznania aż do głębokości 6,0 m pod powierzchnię terenu, tj. do poziomu ok. 188,0 m n. p. m.;

Stwierdzono tutaj natomiast liczne drobne sączenia i poziomy wód zawieszonych zarówno w warstwach bezpośrednio pod powierzchnią terenu, na głębokościach ok. 0,15 - 0,2 m p. p. t. jak i w podłożu głębszym, na głębokościach, rzędu: 0,6 - 2,2 m pod powierzchnią terenu, tj. w obrębie przewarstwień piaszczystych występujących w glinach oraz na kontaktach warstw gruntów spoistych o różnym współczynniku wodoprzepuszczalności;

Założono II kategorię geotechniczną i proste warunki gruntowe wynikające z wymiany gruntów słabonośnych czyli nasypów i nieskonsolidowanych gruntów pylastych.

5. Poziom odniesienia

Jako poziom odniesienia przyjęto:

- rzędną posadzki parteru projektowanego budynku głównego +0,00 = 195.20m.n.p.m.
- rzędną posadzki parteru projektowanej wieży ćwiczeń +0,00 = 195.05m.n.p.m.
- rzędną posadzki parteru projektowanego budynku śmietnika i magazynu +0,00 = 195.02m.n.p.m.

6. Przyjęty sposób posadowienia

Przyjęto posadowienie bezpośrednie obiektu na stopach i ławach żelbetowych na rzędnej od -0.55m do -1,45m oraz -2,00m (kanał techniczny). Naprężenia dopuszczalne pod fundamentami przyjęto na poziomie około 200-250 kN/m². Wszystkie fundamenty zaprojektowano z betonu C25/30 o wodoszczelności W8, oprócz betonu na kanał techniczny który zaprojektowano z klasy C30/37 W8.

Pod wszystkimi fundamentami należy bezwzględnie ułożyć warstwę podbetonu C8/10 grubości w zależności od umiejscowienia i zalegania gruntów nośnych (minimum 10 cm). Naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami należy zagęścić lub usunąć i wypełnić chudym betonem. W przypadku nie stwierdzenia przez nadzór geotechniczny w poziomie posadowienia gruntów nośnych należy skontaktować się z projektantem konstrukcji.

W trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą instalację odgromową oraz instalację c.o. i wod.-kan. Dokumentacja ta stanowi integralną całość z projektem konstrukcji.

Budynek główny komendy (osie 1-4) należy posadowić bezpośrednio w warstwie V (głina piaszczysta).

Budynek garażu, myjni i magazynu (osie 4-14) należy posadowić na nasypie budowlanym:

- należy wybrać grunt do poziomu 193.2m (słabe gliny warstwy II). W tym poziomie wykonać 30cm stabilizacji piaskowo-cementowej w celu „odcięcia” warstwy słabych glin.

Następnie wykonać nasyp budowlany do spodu podbetonów. Wymagane zagęszczenia nasypu budowlanego określa się wskaźnikiem zagęszczenia $IS > 0.98$. Badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać przy użyciu sondy dynamicznej DPL i wyniki przedstawić w formie pisemnej.

Z uwagi na występujące w podłożu grunty wysadzinowe wrażliwe na przemarzanie i rozmakania (gliny piaszczyste) proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe (w razie niezastosowania odpowiedniej ochrony dna wykopu przed wznowieniem prac należy usunąć rozmokniętą warstwę gruntu).

W przypadku warunków gruntowych znacznie odbiegających od dokumentacji geotechnicznej należy skonsultować się z geotechnikiem lub projektantem.

7. Opis poszczególnych ustrojów i elementów konstrukcyjnych

7.1. Fundamenty

Fundamenty zaprojektowano w postaci :

- ław o wysokości 35-40cm z betonu C25/30 o wodoszczelności W8, zbrojonych podłużnie prętami $\phi 12$ A-IIIIN oraz strzemionami $\phi 6$ A-IIIIN rozmieszczonymi co 25 cm oraz prętami poprzecznymi wg rysunków szczegółowych
 - stóp o wymiarach wg rys. rzutu fundamentów i wysokości 40-60cm, z betonu C25/30 wodoszczelność W8, zbrojonych krzyżowo siatką z prętów A-IIIIN
 - podwalin żelbetowych monolitycznych połączonych z ławami po obrysie pomieszczeń garażu
 - fundament wieży ćwiczeń został zaprojektowany jako płyta fundamentowa z betonu klasy C25/30, stali A-IIIIN, poziom posadowienia -3.52m
 - fundamenty pod halę garażową i myjnię zostały zaprojektowane jako stopy fundamentowe i ławy z betonu C25/30 wodoszczelność W8, stal A-IIIIN, poziom posadowienia -1,20m i -1,45,
- Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać warstwę podbetonu C8/10 grubości min. 10 cm. Miejscami pod , lub nad fundamentami występują przejścia instalacyjne – lokalizacja i zabezpieczenie wykonać wg projektu architektury i instalacji.

7.2. Kanał techniczny w garażu

W części garażowej zaprojektowano kanał techniczny jako żelbetowy monolityczny z betonu C30/37 W8, zbrojonego prętami ze stali A-IIIIN; płyta denna gr. 30cm, ściany gr.35cm. Ściany kanału w górnej części połączone monolitycznie z posadzką. Na górnej krawędzi kanału (w

poziomie posadzki) wykonać okucie z kątownika 40x5 osadzonego w żelbetowej posadzce. Jako przekrycie kanału zaprojektowano kraty pomostowe KOZ (30x32)(30x4).

W płycie dennej kanału należy wykonać wpusty odwadniające oraz doprowadzić kanały wentylacyjne zgodnie z architekturą. Na styku płyty fundamentowej kanału i ścian kanału należy zastosować systemowe taśmy uszczelniające .

7.3. Posadzka w części garażowej i myjni

Technologia wykonania posadzki przemysłowej:

Podbudowa posadzki:

Z uwagi na wymianę gruntów, w obrębie posadzki garażu, zakłada się posadowienie posadzki na nasypie budowlanym. Bezpośrednio pod posadzką zaprojektowano warstwy:

- podbudowa z gruntu rodzimego lub nasypowego stabilizowana cementem o $R_{M}=5.0\text{Mpa}$ o grubości od 20-30cm
- warstwa poślizgowa i izolacyjna z folii PE gr.0,2mm,

Charakterystyka mieszanki betonowej zastosowanej do wykonania posadzki:

stosunek $w/c \leq 0,45$, max. ilość cementu 350kg/m³ mieszanki betonowej, kruszywo oparte na żwirach, bezwzględnie zerowa zawartość części organicznych, uziarnienie kruszywa do 16mm, konsystencja K4 po dodaniu włókien,

Płytę posadzki części garażowej i myjni zaprojektowano gr.20 cm z betonu C25/30, zbrojona fibrami stalowymi oraz siatkami z prętów stalowych. Zawartością fibry stalowej o długości 50mm i średnicy 1mm to 20kg/m³ mieszanki. Brzegi i naroża płyty posadzki, przy krawędziach otworów, powinny być dozbrojone w pasach o szerokości około 1 m siatkami Q188 stal A-IIIIN o oczkach 15x15 cm. Siatki te należy umieścić w dolnej i górnej warstwie posadzki. Cięcie pozornych szczelin dylatacyjnych (przeciwskurczowych) wykonać piłą diamentową szybkiego cięcia w czasie do 24h od chwili betonowania. Głębokość szczelin 6.0 cm, pola o wymiarze max 6x6 m. Posadzkę należy oddylać od słupów. Klasa ekspozycji betonu XF2 .

Sposób wykończenia posadzki zgodny z wytycznymi projektu arch.

7.4. Ściany murowane

Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako ściany warstwowe :

- warstwę nośną grubości 24 cm zaprojektowano z bloczków wapienno-piaskowych klasy 15 MPa układanych na zaprawie cementowej marki M5 z dodatkiem plastyfikatorów lub dedykowanej gotowej zaprawie klejowej
- izolacja termiczna – wg projektu architektury.

Ściany wewnętrzne nośne grubości 24 cm zaprojektowano z bloczków wapienno-piaskowych klasy 15MPa układanych na zaprawie cementowej marki M5 z dodatkiem plastyfikatorów lub dedykowanej gotowej zaprawie klejowej.

Ścianki działowe – patrz opis do części architektonicznej.

Ściany fundamentowe - ściany murowane będą z bloczków betonowych M6 z betonu klasy B15 na zaprawie cementowej M10 z dodatkiem plastyfikatorów.

Wszystkie ściany stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

Kategorii A wykonywania robót murowych. Roboty murarskie prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta elementów i zaprawy oraz zgodnie z ogólnymi zasadami sztuki budowlanej. Nie dopuszcza się wykonywania w ścianach żadnych bruzd dla prowadzenia przewodów i instalacji bez wiedzy projektanta konstrukcji.

Wszędzie, gdzie jest to możliwe z uwagi na rozpiętość oraz obciążenia, przewidziano nad otworami drzwiowymi i okiennymi nadproża prefabrykowane typu „L”. Dopuszcza się inne rozwiązanie uzgodnione z projektantem konstrukcji.

7.5. Stropy międzypiętrowe oraz stropodach

Stropy międzypiętrowe oraz stropodach nad częścią adm.-biurową oraz myjnią i magazynami zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne, krzyżowo zbrojone z betonu C25/30, stal A-IIIN, całkowita grubość płyt stropowych 22cm.

Nad bramami garażowymi zaprojektowano zadaszenie w postaci płyty żelbetowej wspornikowej gr.10cm z betonu C25/30, stal A-IIIN utwierdzonej w belkach żelbetowych.

Otulina do prętów zbrojeniowych 2,0cm do 2,5cm.

7.6. Podciągi i nadciągi oraz wieńce żelbetowe

Podciągi i nadciągi stropów zaprojektowano jako monolityczne. Podciągi zaprojektowano z betonu C25/30 zbrojonego stalą A-IIIN.

Nie dopuszcza się wykonywania otworów, podcięć w podciągach i nadciągach bez konsultacji z projektantem konstrukcji.

W budynku zaprojektowano wieńce żelbetowe monolityczne : lokalizacja i wielkość patrz rzuty konstrukcji budynku.

Wyrażamy zgodę na wykonanie przerwy roboczej poziomej na styku belek ze stropem – wykonanie belek w II etapach wylewania betonu .

7.7. Nadproża okienne i drzwiowe

Nadproża przewidziano jako typowe żelbetowe prefabrykowane oraz częściowo jako indywidualne żelbetowe nadproża monolityczne, wylwane na mokro na budowie; beton C25/30, stal A-IIIN.

7.8. Schody

Schody międzypiętrowe w części adm.-biurowej - zaprojektowano jako płytowe, żelbetowe gr.15 i 18cm, wylwane na mokro (lub prefabrykowane) z betonu C25/30 i zbrojone prętami ze stali AIIIN, grubość spoczników między kondygnacyjnych 20cm .

7.9. Słupy i trzpień żelbetowe

Słupy żelbetowe garażu - monolitycznie; stal A-IIIN, beton C25/30 oraz beton C25/30 W8 – dla słupów i trzpieni parteru.

Trzpień żelbetowy ścian murowanych – monolitycznie połączone z wieńcami lub belkami; stal A-IIIN, beton C25/30 oraz beton C25/30 W8 dla trzpieni parteru. Należy zapewnić trwałe połączenie trzpieni i słupów ze ścianą murowaną, do której przylega.

Słupy części garażowej i hali kontenerowej zaopatrzone w kotwy dla oparcia wiązarów kratowych, zabetonowywane razem ze słupem.

Należy zapewnić trwałe połączenie trzpieni ze ścianami murowanymi poprzez np. wykonanie szczepi lub przepuszczenie w co drugiej spoinie prętów przez trzpień o średnicy $\phi 8$ i długości 120cm

7.10. Dach nad częścią garażową,

Konstrukcję główną dachu nad częścią garażową zaprojektowano z kratownic stalowych o rozpiętości 20,0m w rozstawie osiowym co 5,50m. Kratownice stalowe zaprojektowano z kształtowników stalowych z pasem górnym z przekroju HEA160 i dolnym HEA120 – pasy ze stali S355JR. Słupki i krzyżulce kratownicy zaprojektowano z rur kwadratowych 100x4 ,60x4 ze stali S235JR. Klasa środowiska dla stali C2.

W celu stabilizacji kratownic dachowych zaprojektowano tężniki między-kratownicowe SP-1, SP-2 w postaci kratownic z rur kwadratowych 70x3 ze stali S235JR. Tężniki te mocowane bezpośrednio do kratownic. Dodatkowo zastosowano stężenia prętowe #16 w skrajnych przęsłach oraz wzdłuż okapów budynku. Usytuowanie stężeń oraz gatunki stali wg rysunków wykonawczych.

Blachę trapezową przyjęto TR 135 grubości 0.8mm i 1.0mm(w zakresie 3,2 m od attyki) układaną jako ciągłą wielo-przęsłową POZYTYW.

7.11. Konstrukcje wsporcze podstaw pod urządzenia dachowe instalacyjne

Konstrukcje wsporcze podstaw pod urządzenia dachowe w części garażowej obiektu należy wykonać w postaci ram stalowych z dwuteowników (ze stali S235JR) opartych na pasie górnym kratownic, wyniesione ponad warstwy wykończeniowe dachu.

Na dachu części adm.-biurowej przewiduje się oparcie urządzeń na podkonstrukcjach systemowych np. system Walraven.

7.12. Elementy kontr. suszarni węży

Pomieszczenie suszarni węży zostało zaprojektowane w tech. murowane o wymiarach w rzucie 2,40x4,86m , ściany gr. 24cm. Wysokość pomieszczenia wynosi 11,0m, z góry zamknięte stropem żelbetowym monolitycznym o gr.20cm z betonu C25/30. Na poziomie +8,80m zaprojektowano został pomost techniczny w konstrukcji stalowej z podestem ze stalowych krat

pomostowych . Do spodu stropu zamocowana jest belka stalowa HEA 220 stanowiąca podkonstrukcję dla wciągnika o udźwigu 5,5kN

8. Konstrukcja wieży ćwiczeń

Wieżę ćwiczeń zaprojektowano jako trzon żelbetowy o wymiarach zewnętrznych 6,54x6,34m i wysokości 14.6m. Jako posadowienie wieży ćwiczeń zaprojektowano płytę żelbetową monolityczną o grubości 40cm z betonu C25/30 W8, zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN. Płytę fundamentową należy posadowić na głębokości -3.52 (w warstwie V, gliny piaszczyste). Jeśli w poziomie posadowienia będą znajdować się grunty nienośne warstwy II należy skontaktować się z projektantem.

W poziomie fundamentów zaprojektowano żelbetowy monolityczny kanał ćwiczeń o ścianach grubości 20cm. Beton C30/37 W8, stal A-IIIIN.

Ściany trzonu zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne grubości 24cm z betonu C25/30 (dla piwnicy W8) zbrojonego prętami ze stali A-IIIIN.

Stropy zaprojektowano jako filigran (zalecane płyty samonośne w celu ograniczenia szalunków) o grubości 20cm z betonu C25/30.

Schody zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane z betonu B25/30 oparte na stropach filigran.

Zaprojektowano elementy stalowy podkonstrukcji siatki w postaci wspornika o przekroju HEA140 ze stali S355JR. Podkonstrukcja stalowa mocowana do ścian żelbetowych za pomocą kotew M16 wklejanych na żywicę.

Zaprojektowano pomost zewnętrzny w postaci wspornika stalowego z elementów nośnych o przekroju IPE100 ze stali S355JR. Belki pomostu mocowane do ściany żelbetowej za pomocą kotew M16 wklejanych na żywicę.

9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie elementów żelbetowych realizować poprzez stosowanie odpowiednich otulin zbrojenia, dokładne zagęszczanie i pielęgnację mieszanki betonowej, a także poprzez nakładanie na elementy mające bezpośredni kontakt z gruntem (z wyjątkiem poziomych powierzchni pod słupami) powłokowego preparatu przeciwwilgociowego.

Ze względu na kontakt hydroizolacji nanoszonej podwaliny ze styropianem/styrozurem, należy stosować preparaty asfaltowo-kauczukowe.

Niedopuszczalne jest stosowanie hydroizolacji w postaci preparatów na bazie rozpuszczalników.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowej wykonać w postaci warstwowych powłok malarskich lub jako ocynkowanie (sposób zabezpieczenia poszczególnych elementów kontr. jest opisany na rysunkach poszczególnych elementów). Układu warstw oraz ich grubości dostosować do wymagań klasy środowiska. Dla powierzchni czołowych blach w stykach

sprężanych od strony stycznej blach należy nanieść tylko warstwę podkładową powłoki malarskiej.

Przed malowaniem elementy konstrukcji stalowej należy oczyścić do stopnia Sa=2,5.

Ostatnią warstwę powłoki malarskiej zaleca się nanosić po zakończeniu montażu elementów w miejscu realizacji.

10. Wytyczne wykonawcze

Przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych należy wykonać harmonogramy uwzględniające specyfikę rozwiązań projektowych, projekty technologiczne budowy, projekty deskowań i organizacji budowy, a w przypadku wykonywania elementów prefabrykowanych również szczegółowych projektów technologiczno-wytwórczych.

Przy wznoszeniu budynku oraz wytwarzaniu ewentualnych elementów prefabrykowanych należy przestrzegać obowiązujących dopuszczalnych w Polskich Normach odchyłek i tolerancji montażowych i wytwórczych elementów.

Betony dostarczane na budowę muszą posiadać wszelkie wymagane przepisami certyfikaty jakościowe, a ich wytrzymałość należy poddawać bieżącej kontroli poprzez regularne wykonywanie próbek polowych pochodzących z każdej partii dostawy betonu.

Po ustabilizowaniu wiązarów kratowych (przed przyspawaniem blach nakładkowych na blachach stopowych) wolne przestrzenie między otworami powiększonymi a kotwami należy starannie wypełnić zaprawą niskokurczliwą. Zalecenie to ma na celu zapewnienie bezpośredniego kontaktu dociskowego pośredniego powierzchni kotwy, zaprawy wypełniającej i krawędzi otworu w blasze stopowej kraty.

Wymagana klasa wykonania konstrukcji stalowej (wg PN-EN 1090): EXC2.

Obiekt należy montować przy udziale materiałów, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji dla uzyskania możliwości użytkowania konstrukcji zgodnie z jej przeznaczeniem.

Stateczność konstrukcji lub jej części należy zachować w każdej fazie realizacji (transportu, montażu) między innymi za pomocą stężeń docelowych (przewidzianych projektem) jak i montażowych.

Montaż powinien odbywać się zgodnie z ogólną wiedzą budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Połączenia spawane wykonać starannie, w warunkach pozwalających uzyskać założoną nośność połączenia, z użyciem materiałów spawalniczych odpowiednich do danego gatunku stali. Występujące w projekcie połączenia doczołowe zwłaszcza w elementach głównych (styki warsztatowe elementów blachownic) należy poddawać badaniom radiologicznym.

Precyzyjne osadzenie kotew w planie ma zasadnicze wpływ na montaż konstrukcji.

Pomiędzy spodem blachy stopowej i górą słupa zostawiono luz umożliwiający kompensację błędów wykonania słupów w pionie. Regulację wysokości należy wykonać za pomocą podkładek stalowych pomiędzy blachą stopową a słupem o powierzchni co najmniej 25% pola powierzchni docisku, a następnie pozostałą przestrzeń wypełnić wysoko wytrzymałą niskokurczliwą podlewką ekspansywną o klasie nie mniejszej niż 5.

10. Pielęgnacja betonu i usuwanie deskowania

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku.
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 12 godzinach od chwili jego ułożenia:
 - przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.
 - przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.
- duże powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.
- usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton:
 - dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie letnim – 15 MPa w stropach i 5 MPa w ścianach.
 - dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie obniżonych temperatur – 17.5 MPa w stropach i 10 MPa w ścianach.
 - dla belek i podciągów o rozpiętości do 6 m - 70% projektowanej wytrzymałości betonu, a dla konstrukcji nośnych o rozpiętości powyżej 6.00 m - 100% projektowanej wytrzymałości.

11. Uwagi końcowe

1. Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy konstrukcyjne projektowanego obiektu.
2. Zmiany w zakresie zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami.

3. Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.
4. Należy przestrzegać wszystkich ustaleń zawartych w decyzji o pozwoleniu na budowę.
5. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.
6. Całość obliczeń statycznych i wymiarowanie elementów znajduje się w archiwum biura projektowego.
7. Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy opracować na podstawie niniejszego projektu oraz projektu arch. projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nimi prowadzić roboty montażowe.

Opracował:
mgr inż. Dominik Kowalski

12. Zestawienie obciążeń

Obciążenie śniegiem :				
Obciążenie śniegiem w g. PN-EN 1991 - 1-3:2005 (NA:2010)				
Budynek znajduje się w I strefie obc. śniegiem (Bolesławiec)				
$S_k = 0,7$				
$C_e = 1,0$				
$C_t = 1$				
$u_1 = 0,8$				
$u_1 = 2$				
	$S_1 = u_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k =$	0,56	1,50	0,84
Z uwagi na kosze, świetliki zwiększamy obciążenie śniegiem o 10%				
		0,62	1,50	0,93
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych dla śniegu $\psi_d =$				
		0,00		
Worek śnieżny na dachu przy attyce				
$l_h = 0,8$				
$l_s = 2h = 1,6$				
	$S_2 = u_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k =$	1,40	1,50	2,10
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych dla śniegu $\psi_d =$				
		0,00		
Obciążenie wiatrem :				
Budynek znajduje się w na pograniczu I i III strefy obc. wiatrem w g. PN-B-02011:1977/Az1 (zakładam III strefę)				
$q_k = 0,3$	kN/m ²			
$z = 7,2$	m (wysokość budynku)			
$C_e = 0,85$	współczynnik ekspozycji (teren B, z < 20m)			
$\alpha = 5$	kąt nachylenia połaci dachu			
$\beta = 1,8$	współczynnik działania porywów wiatru			
$C_s =$	współczynnik aerodynamiczny przyjmowany z normy			
$p_k = q_k \cdot C_e \cdot \beta \cdot C_s$	obciążenie wiatrem p[kN/m ²]			
Współczynniki aerodynamiczne C dla konkretnych przypadków :				
<i>wiatr na dach - prostopadle do spadków dachu wg. tab. Z1-5</i>				
ssanie na pierwszą połac w g. tab. Z1-3 -kierunek wiatru 1	C =	-0,9		
ssanie na drugą połac w g. tab. Z1-3 -kierunek wiatru 1	C =	-0,4		
ssanie na dach - dla wiatru równoległe do spadków dachu w g. tab. Z1-7	C =	-0,4		
<i>wiatr na ściany</i>				
parcie na ścianę na którą działa wiatr, Z1-1	C =	0,7		
ssanie na ścianę przeciwną do działania wiatru, Z1-1	C =	-0,4		
parcie na ścianę wstającą ponad istniejącą halę, Z1-5	C =	1,1		
ssanie na ścianę wstającą ponad istniejącą halę, Z1-5	C =	-1,1		
ssanie na ściany boczne	C =	-0,5		
obciążenia krawędziowe na ściany - szerokość pasa 4,0m	C =	-1,2		
Obciążenie wiatrem na dach hali				
$H/L = 7,5m/41,0m < 2$	$H/B = 7,5m/18,0m < 2$	$B/L = 18,0m/41,0m < 1$		
W1 - ssanie, na pierwszą połac - kierunek wiatru 1	$p_1 = 0,3x(-0,9)x0,8x1,8 =$	-0,41	1,50	-0,62
W2 - ssanie, na drugą połac - kierunek wiatru 1	$p_2 = 0,3x(-0,4)x0,8x1,8 =$	-0,18	1,50	-0,27
W3 - ssanie, wiatr równoległy do spadków	$p_3 = 0,3x(-0,4)x0,8x1,8 =$	-0,18	1,50	-0,27
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych dla wiatru $\psi_d =$				
		0,00		
Obciążenie wiatrem na ściany hali				
Ws1 - parcie wiatru na ścianę	$ps_1 = 0,3x0,7x0,8x1,8 =$	0,32	1,50	0,48
Ws2 - ssanie, wiatr na ścianę przeciwną do działania wiatru	$ps_2 = 0,3x(-0,4)x0,8x1,8 =$	-0,18	1,50	-0,27
Ws3 - parcie na ścianę wstającą ponad istniejącą halę (oś A)	$ps_3 = 0,3x0,5x0,8x1,8 =$	0,50	1,50	0,75
Ws4 - ssanie na ścianę wstającą ponad istniejącą halę (oś A)	$ps_4 = 0,3x0,7x0,8x1,8 =$	-0,50	1,50	-0,75
Ws5 - ssanie na ściany boczne	$ps_5 = 0,3x(-0,5)x0,8x1,8 =$	-0,23	1,50	-0,35
Ws6 - obciążenie krawędziowe na ściany	$ps_6 = 0,3x-1,2x0,8x1,8 =$	-0,55	1,50	-0,83
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych dla wiatru $\psi_d =$				
		0,00		

Budowa Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej z Jednostką Ratowniczo-Gaśniczą w Bolesławcu

Obciążenia użytkowe :				
Obciążenia użytkowe na dach hali - podwieszane do konstr. i blachy TR				
Obciążenie od instalacji wentylacyjnej, kN/m ²		0,50	1,50	0,75
Obciążenie od instalacji elektrycznej, kN/m ²		0,10	1,50	0,15
Razem na blachę trapezową od instalacji, kN/m ²		0,60	1,50	0,90
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		1,00		
Obciążenia użytkowe na dach hali - centrale, wentylatory				
Obciążenie od central, kN		7,00	1,50	10,50
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		1,00		
Obciążenie użytkowe na dach hali - montażowe, kN				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		1,00		
Obciążenie użytkowe na dach cz.socjalnej kN/m²				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		0,35		
Obciążenie użytkowe na strop międzykondygnacyjny części socjalnej kN/m²				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		0,50		
Obciążenie użytkowe na strop międzykondygnacyjny części socjalnej-serwerowni kN/m²				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		0,35		
Obciążenie użytkowe na strop międzykondygnacyjny części magazynowej kN/m²				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		0,50		
Obciążenie od instalacji podwieszanych do stropów żelbetonowych części biurowej kN/m²				
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		0,50		
obciążenia ścianami działowymi:				
obciążenie zastępcze od ścianek działowych, p 3.4 normy PN-82/B-02003, kN/m ² :				
ścianka obustronnie tynkowana z silikatu gr. 12cm, kN/m ²	0,03x19,0 + 0,12x16=	2,49		
dla ścian o ciężarze do 2,5kN/m ² i w wysokości 3,8, kN/m ²	1,25x3,8/2,65=	1,79	1,50	2,69
współczynnik długotrwalej części obciążeń użytkowych $\psi_d =$		1,00		
Obciążenia stałe:				
Poz.A obciążenia stałe dachu hali garażu				
membrana dachowa lub papa		0,11	1,35	0,15
włna mineralna gr. 30cm/plyta pi 18cm (przyjęto włna 30cm)	0,3x1,35=	0,41	1,35	0,55
papa paroizolacyjna lub folia paroizolacyjna		0,04	1,35	0,05
ciężar konstrukcji stalowej (tężniki, stężenia)		0,07	1,35	0,09
blacha trapezowa - obliczona w poz 1.1		0,15	1,35	0,20
	razem stałe [kN/m²]	0,78	1,35	1,05
Poz.B obciążenia dachu komendy i części magazynowej				
membrana dachowa lub papa		0,11	1,35	0,15
szlichta cementowa 5cm	0,05x19=	0,95	1,35	1,28
włna mineralna w spadku, średnio 18cm	0,18x1,35=	0,24	1,35	0,33
włna mineralna gr. 30cm/styropian EPS100 35cm (przyjęto włnę 30cm)	0,3x1,35=	0,41	1,35	0,55
tynk cem.-w ap. 1,5cm lub sufit podwieszany	0,015x19,0=	0,29	1,35	0,38
	razem stałe [kN/m²]	1,99	1,35	2,69
Poz.C obciążenia zadaszenia nad bramami garażowymi				
maty wegetacyjna/ żwir 8-12mm - 5-10cm	0,06x16=	0,96	1,35	1,30
papa wierzchniego krycia 4,2mm		0,11	1,35	0,15
papa podkładowa		0,05	1,35	0,07
włna mineralna 15cm	0,15x1,35=	0,20	1,35	0,27
paroizolacja, folia PE		0,01	1,35	0,01
włna mineralna 10cm	0,1x1,35=	0,11	1,35	0,15
tynk cem.-w ap. 1cm	0,01x19,0=	0,29	1,35	0,38
	razem stałe [kN/m²]	1,73	1,35	2,33

Budowa Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej z Jednostką Ratowniczo-Gaśniczą w Bolesławcu

Poz.D obciążenia stropu międzykondygnacyjnego komendy i części magazynowej					
granitogres 1,5cm	0,015x28=	0,42	1,35	0,57	
jastrych cementowy 6cm	0,06x21=	1,26	1,35	1,70	
paroizolacja, folia PE		0,01	1,35	0,01	
styropian 8cm	0,08x0,45=	0,04	1,35	0,05	
sufit podwieszany		0,20	1,35	0,27	
instalacje podwieszane do stropu		0,30	1,35	0,41	
	razem stałe [kN/m²]	2,23	1,35	3,01	

Obciążenia stałe ścianami:					
S1. ściana fundamentowa gr.24cm:					
	w wysokość ściany	1,00 m			
błocki betonowe 24cm	0,24x25,0x1,0=	6,00	1,35	8,10	
styropian 12cm	0,12x0,45x1,0=	0,05	1,35	0,07	
	razem [kN/m]	6,05	1,35	8,17	
S2. ściana wewnętrzna parteru gr.24cm:					
	w wysokość ściany	3,72 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,72=	14,28	1,35	19,28	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x2x3,72=	2,12	1,35	2,86	
	razem [kN/m]	16,41	1,35	22,15	
S3. ściana wewnętrzna 1.piętra gr.24cm:					
	w wysokość ściany	3,80 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,8=	14,59	1,35	19,70	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x2x3,8=	2,17	1,35	2,92	
	razem [kN/m]	16,76	1,35	22,62	
S4. ściana zewnętrzna parteru gr.24cm:					
	w wysokość ściany	3,72 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,72=	14,28	1,35	19,28	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x3,72=	1,06	1,35	1,43	
styropian 20cm	0,20x0,45x3,72=	0,33	1,35	0,45	
tynek cienkowarstwowy	0,01x19x3,72=	0,71	1,35	0,95	
	razem [kN/m]	16,39	1,35	22,12	
S5. ściana zewnętrzna 1.piętra gr.24cm:					
	w wysokość ściany	3,80 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,72=	14,59	1,35	19,70	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x3,72=	1,08	1,35	1,46	
styropian 20cm	0,20x0,45x3,72=	0,34	1,35	0,46	
tynek cienkowarstwowy	0,01x19x3,72=	0,72	1,35	0,97	
	razem [kN/m]	16,74	1,35	22,60	
S6. ściana attyki:					
	w wysokość ściany	0,80 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,72=	3,07	1,35	4,15	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x3,72=	0,23	1,35	0,31	
styropian 20cm	0,20x0,45x3,72=	0,07	1,35	0,10	
tynek cienkowarstwowy	0,01x19x3,72=	0,15	1,35	0,21	
wieniec żelbetowy	0,24x0,24x25=	1,44	1,35	1,94	
	razem [kN/m]	4,96	1,35	6,70	
S7. ściana attyki w osi B:					
	w wysokość ściany	1,10 m			
silikat 24cm	0,24x16,0x3,72=	4,22	1,35	5,70	
tynek cementowy o-wapienny 1,5cm	0,015x19x3,72=	0,31	1,35	0,42	
styropian 20cm	0,20x0,45x3,72=	0,10	1,35	0,13	
tynek cienkowarstwowy	0,01x19x3,72=	0,21	1,35	0,28	
wieniec żelbetowy	0,24x0,24x25=	1,44	1,35	1,94	
	razem [kN/m]	6,29	1,35	8,49	

SPIS RYSUNKÓW

PB-K-01	RZUT FUNDAMENTÓW
PB-K-02	RZUT PARTERU I STROPU PONAD
PB-K-03	RZUT 1.PIĘTRA I STROPU PONAD
PB-K-04	RZUT DACHU
PB-K-05	KONSTRUKCJA WIEŻY ĆWICZEŃ
PB-K-06	KONSTRUKCJA ŚMIETNIKA I MAGAZYNU