



## **PROJEKT BUDOWLANY**

**BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM, KOTŁOWNIĄ I SILOSEM NA PELET  
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W CHARŁUPI WIELKIEJ**

### **KONSTRUKCJA**

Lokalizacja: Obr.geod. Charłupia Wielka  
dz nr ewid.357  
jedm.geod. Wróblew  
Zamawiający : Gmina Wróblew  
Wróblew 15  
98-285 Wróblew

#### **Oświadczenie projektantów:**

Zgodnie z wymogami art.20 pkt.4 Ustawy Prawo Budowlane (tekst jednolity z 2013r, poz.1409) oświadczam, że projekt został opracowany w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, warunkami technicznymi, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant	mgr inż.Paweł Kasprzyczak Upr nr LOD/1928/POOK/12 Spec.konstr.-bud., ŁOD/BO/9676/12	
Sprawdzający	mgr inż.bud. Piotr Parkitny Upr nr.543/85/91 Spec.konstr-bud. ŁOD/BO/1150/02	

**egz.6/6**

## Spis treści

1. Strona tytułowa.....
2. Spis treści.....

### Projekt budowlany (konstrukcja)

#### OPIS TECHNICZNY

1. Układ konstrukcyjny .....
2. Dane wyjściowe .....
3. Warunki geotechniczne .....
4. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe .....
5. Wymiarowanie elementów konstrukcji .....
6. Technologia wykonania .....
7. Zestawienie obciążeń .....

#### R Y S U N K I :

K-1	Rzut fundamentów	1:50.....
K-2	Rzut konstrukcji stropu	1:50.....
K-3	Rzut konstrukcji dachu Sali	1:50.....
K-4	Przekrój konstrukcji nośnej Sali gimnastycznej	1:50.....
K-5	Rzut konstrukcji dachu zaplecza	1:50.....
K-6	Ryglówka ściany szczytowej Sali	1:50.....
K-7	Słup SG-1 i stopa ST-1 Sali	1:20.....

## PROJEKT BUDOWLANY (KONSTRUKCJA)

### OPIS TECHNICZNY

#### **1. Układ konstrukcyjny**

Zadaniem autora opracowania było zaprojektowanie konstrukcji budynku Sali gimnastycznej wraz z zapleczem, kotłownią oraz zbiornikiem na pelet.

Budynek Sali gimnastycznej zaprojektowano w konstrukcji nośnej żelbetowej. Konstrukcja nośna dachu dźwigary i płatwie z drewna klejonego. Część zaplecza o konstrukcji nośnej murowanej tradycyjnej, stropy żelbetowe wylewane monolityczne, konstrukcja dachu drewniana. Posadowienie zaprojektowano bezpośrednio na gruncie.

#### **2. DANE WYJŚCIOWE**

##### **- Fachowa literatura**

J. Kobiak / W. Stachurski	- „Konstrukcje żelbetowe”.
Wł. Bogucki/M. Żybertowicz	- „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych”.
J. Żmuda	- „Podstawy projekt. konstrukcji metalowych”
Z. Wiłun	- „Zarys geotechniki”
B. Rossiński	- „Fundamentowanie”

##### **- Normy aktualnie obowiązujące w budownictwie**

PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”  
PN- 80/B-02000 "Obciążenia budowli - zasady ustalania wartości".  
PN- 82/B-02001 "Obciążenia stałe".  
PN-B – 02011:1977/Az1:2009 – obciążenie wiatrem  
PN-B-02010:1980 / Az1:2006 – obciążenie śniegiem  
PN – 81/B – 03020 – posadowienie bezpośrednie budowli  
PN-B -03002 : 2007 – konstrukcje murowe  
PN-B-03150:2000/Az3:2004 – konstrukcje drewniane  
PN-B-03264:2002/Ap1:2004 – konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

##### **- Obciążenia konstrukcji**

obciążenie ciężarem własnym  
obciążenie stałe warstwami wg. projektu architektury  
obciążenia klimatyczne śniegiem i wiatrem  
obciążenia montażowe

### **3. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Warunki geotechniczne według dokumentacji badań podłoża gruntowego załączonej do projektu. W oparciu o przeprowadzone badania można stwierdzić że warunki gruntowo-wodne są proste. Grunty stwierdzone podczas badań wykazują niewielkie zróżnicowanie pod względem pochodzenia oraz właściwości fizycznomechanicznych. Warstwę N zbudowaną z gleby i nasypów, należy uznać za nienośną, nie nadającą się dla bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych. Gliny piaszczyste warstwy I, II, III, B2, B1 wykazują dobre parametry geotechniczne. Grunty warstw B3 to grunty niższych parametrach wytrzymałościowych. Należy pamiętać, że są to grunty warstw B1, B2 i B3 są wrażliwe na przemarzanie oraz na zawilgocenie. W przypadku długotrwałego nawilgocenia grunty te ulegną uplastycznieniu, co znacznie pogorszy ich właściwości, a przemarzanie spowoduje powstawanie wysadzin mrozowych. Grunty warstwy B3 wykazują niższe wartości parametrów geotechnicznych.

Wynika to z ich składu granulometrycznego oraz nasycenia wodą. Osady piaszczyste wykazują stan zagęszczenia średni co pozwala na zaliczenie ich do gruntów nośnych. Należy zaznaczyć, że grunty piaszczysto-pylaste po zdjęciu nadkładu gruntów, (w tym wypadku gleby i nasypów), wykazują tzw. odprężenie (często opisywane w literaturze fachowej), co powoduje zmniejszenie zagęszczenia tych osadów.

W badanej przestrzeni geologicznej stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci jednej warstwy wodonośnej. Warstwa związana jest z wodnolodowcowymi osadami piaszczysto-żwirowymi (pospółkami) występującymi w spągowej części otworów badawczych. Nawiercony poziom wody znajduje się na głębokości od 5,10 m p.p.t. do 5,9 m p.p.t.. Woda w tej warstwie stabilizuje się na głębokości od 4,05 m p.p.t. do 4,25 m p.p.t..

W przypadku pojawienia się wody w wykopach fundamentowych, należy ją niezwłocznie usunąć, np. poprzez bezpośrednie pompowanie z wykopu lub zastosowanie igłofiltrów, a grunty rozmoczone usunąć. Warunki gruntowo-wodne określa się jako proste, a projektowany obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Przed wykonaniem fundamentów należy wykonać badanie kontrolne podłoża przez uprawnionego geologa. Podczas stwierdzenia warstwy gruntu o niższych parametrach geotechnicznych (warstwa B3) to należy wykonać wymianę gruntu na ustabilizowaną pospółkę  $I_s=0,98$ . W miejscu występowania bezpośrednio pod fundamentem warstwy B3 należy również tą warstwą wymienić na pospółkę zagęszczoną.

### **4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE.**

#### ***Fundamenty.***

Budynek posadowiono bezpośrednio na ławach fundamentowych. Pod ławami należy wykonać podkład z betonu C8/10 gr.10cm.

Ławy wykonać zgodnie z rys. szczegółowymi konstrukcji. W przypadku utrudnień wynikających z występowaniem instalacji dla których brak jest inwentaryzacji lub istniejących fragmentów ław fundamentowych należy skonsultować się z projektantem.

Pod ścianami zewnętrznymi budynku zaprojektowano żelbetowe ławy fundamentowe o szer. 90 i 70 cm wykonywane na „mokro” z betonu klasy

C20/25. Pod ścianami wewnętrznymi wykonać ławę fundamentową 70cm. Stopy fundamentowe C20/25. Wysokość ław i stóp fundamentowych 40cm. Zbrojenie podłużne belek wykonać ze stali klasy RB500W zgodnie z detalami konstrukcyjnymi. Min. gr. otuliny zbrojenia fundamentów wynosi 70 mm. Pręty podłużne łączyć na zakład min. 80 cm. Strzemiona o wymiarach zgodnie z przekrojami ław fundamentowych (rys. fundamentów) wykonać z prętów 6mm stal A-0 St0S-b. Rozstaw podstawowy strzemion wynosi 25cm. Strzemiona należy zagęścić do połowy rozstawu podstawowego na wszystkich narożach schodzących się ław fundamentowych ( min. 100cm), w miejscach łączenia prętów zbrojenia podłużnego ( na długości całego zakładu). Wykopy należy chronić przed napływem wody opadowej i możliwością rozmycia dna wykopu. Dlatego też, ostatnią warstwę wykopu (30cm) należy wykonać ręcznie. Bezpośrednio pod ławami i stopami należy wykonać podkład z chudego beton C8/10 gr.10cm. W miejscach posadowienia fundamentów należy grunt dogęścić do wskaźnika  $I_s=0,98$ . (dla gruntów niespoistych). Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj i układ warstw gruntu. W przypadku stwierdzenia występowania gruntów słabonośnych należy skonsultować się z projektantem.

### ***Ściany fundamentowe.***

Ściany fundamentowe o gr. 25cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych 25x38x12 (beton C16/20) murowane na zaprawę cementową M15. W ścianach fundamentowych w miejscach występowania rdzeni żelbetowych należy umieścić pręty zbrojeniowe zgodnie z rysunkami szczegółowymi konstrukcji. Ściany fundamentowe zwieńczone wieńcem żelbetowym. Wieniec 2cm poniżej projektowanej posadzki.

Ściany fundamentowe zewnętrzne należy docieplić styropianem ekstrudowanym XPS (np. DUROPIAN XPS). Ściany fundamentowe należy zaizolować przeciwwilgociowo 2x Dysperbit (izolacja pionowa).

Na izolację poziomą należy zastosować dwie warstwy papy na lepiku. Szczegóły izolacji przeciwwilgociowej oraz termicznej przedstawiono na rysunkach szczegółowych architektury.

### ***Ściany zewnętrzne.***

Zaprojektowano ściany z pustaków ceramicznych gr. 25cm klasy 15 murowane na zaprawie cem.-wap. (marki M5). Ściany należy ocieplić wełną mineralną gr.15cm. W ścianach zewnętrznych należy wykonać rdzenie żelbetowe zgodnie z rysunkami szczegółowymi konstrukcji (proj. wykonawczy).

### ***Ściany wewnętrzne nośne.***

Zaprojektowano ściany z pustaków ceramicznych gr.25 klasy 15 murowane na zaprawie cem.-wap. (marki 5). Ścianki działowe z cegły lub pustaków ceramicznych gr.12cm.

### ***Nadproża.***

Nadproża nad otworami 2x belki typu L19-N o długościach, ilości i rozmieszczeniu wg. szczegółowych rys. technicznych.

Nadproża żelbetowe monolityczne wykonać z betonu klasy C20/25 oraz zbroić stalą RB500W. Układ nadproży, rozmieszczenie zbrojenia oraz wielkości przekrojowe wg. rys. szczegółowych konstrukcji

Nadproża w ściankach działowych gr. 12 cm murarskie ceglane zbrojone 4Ø6 St0S-b.

### **Słupy**

Słupy żelbetowe monolityczne -wylewane na “mokro” z betonu C20/25 zbroić stalą RB500W zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. W miejscach połączeń prętów strzemiona należy zagęścić. Wykotwienie stóp fundamentowych, rodzaj i rozmieszczenie zbrojenia w słupach oraz wielkości geometryczne przekroju i wysokości słupa podano za rys. szczegółowych konstrukcji (Proj.wykonawczy).

### **Wieńce żelbetowe.**

Wieńce żelbetowe, monolityczne o szerokości tj. 25cm i wysokości 25 cm z betonu klasy C20/25 zbrojone stalą RB500W. Na zbrojenie podłużne należy zastosować pręty 4#12. Strzemiona pojedyncze Ø6 ze stali klasy A0 St0S-b należy rozmieścić co 25 cm. W miejscach połączeń prętów strzemiona należy zagęścić do 15 cm. Wieńce stropów wulewane wraz z płytą stropową.

Pręty podłużne łączyć na zakład min. 80 cm. W narożach wieńców pręty zbrojeniowe należy przedłużyć do wieńca prostopadłego na długość min. 80cm.

### **Podciąg**

Podciąg monolityczny wylewany na mokro. Układ zbrojenia podciągów oraz geometria i usytuowanie zgodnie ze szczegółami konstrukcyjnymi. Beton C20/25, stal A-IIIN-RB500W i A0 St0S.

### **Stropy żelbetowe**

Jako stropodach części zaplecza strop monolityczny wylewany gr.20cm. Płyta stropowa jedno- i dwukierunkowo zbrojona. Szczegółowy układ zbrojenia oraz jego rozmieszczenie zgodnie z proj.wykonawczym. Płytę wylewać z betonu C20/25.

### **Schody wewnętrzne**

Schody wewnętrzne płytowe monolityczne żelbetowe oparte na wieńcu i podciągu żelbetowym. Płyta biegowa - beton C20/25 stal A-IIIN. Geometrię rodzaj i układ zbrojenia zgodnie z rys. szczegółowymi konstrukcji. Płyta schodowa wraz z płytą monolityczną wylewaną wspornikową służyć będzie jako połączenie istniejącego budynku i budynku projektowanego.

### **Konstrukcja nośna dachu sali**

Konstrukcję nośną dachu Sali gimnastycznej stanowić będą dźwigary i płatwie z drewna klejonego. Dźwigary główne z drewna klejonego GL28c o wymiarach 16x80cm oparte za słupach nośnych żelbetowych. Dźwigar połączony jest ze słupem żelbetowym za pomocą okucia stalowego ze stali S235JR, mocowanego na kotwy wklejane. Mocowanie dźwigara do okucia 2xśruba M24. Płatwie dachowe z drewna klejonego GL24c o wymiarach 16x28cm. Płatwie należy połączyć z dźwigarem za pomocą okuć systemowych zgodnie z dokumentacją rysunkową wykonawczą. Stężenia połaciowe składają się z płatwi dachowych i ze skrzyżowanych prętów stalowych gr.20mm. Stężenia napięte śrubami rzymskimi M20. Elementy stalowe – okucia zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe

powłoką 80nm. Elementy drewniane zabezpieczyć poprzez malowanie środkiem ochrony drewna np. FOBOS M4 uzyskując odporność R30.

### ***Konstrukcja nośna dachu zaplecza***

Konstrukcję nośną dachu stanowi tradycyjna więźba dachowa płatwiowo-krokwiowa. Więźba dachowa oparta na ścianach zewnętrznych za pośrednictwem murłaty. Krokwie oparte na płatwiach pośrednich. Płatwie podparte słupami drewnianymi oraz ścianami nośnymi. Pod słupami wykonać podwaliny drewniane. Układ elementów konstrukcji dachu wykonać zgodnie z dokumentacją rysunkową projektu. Elementy drewniane łączyć na połączenia ciesielskie lub systemowe metalowe złącza do połączeń drewnianych. Dodatkowo zaleca się całość więźby stężyć wiatrownicami stalowymi (taśmy stalowe) lub drewnianymi (łaty 2,5/3,8 cm). Całość zadekowana.

Na konstrukcję należy zastosować lite drewno iglaste klasy C27 o wilgotności względnej max. 18 %. Całość konstrukcji należy zaimpregnować środkami grzybobójczymi np. FOBOS M4, OGNIIOCHRON, SELENA (zabezpieczenie owado- i grzybobójcze oraz p.-poż. do stopnia NRO – wg. Atestów ITB drewno zabezpieczone powyższymi środkami jest niezapalne). Dopuszcza się stosowanie innych środków o identycznym zastosowaniu.

Na pokrycie dachu, należy zastosować blachę płaską na rąbek stojący gr.0.7mm na pełnym deskowaniu.

#### ***- Posadzki.***

Posadzki wg. projektu architektury z zastrzeżeniem wykonania stabilizacji gruntu nasypowego pod posadzkami. Stabilizację zasypki przeprowadzić przez zagęszczenie. Stopień zagęszczenia  $I_s=0.99$ . Podkłady pod posadzkę należy zbroić dwukierunkowo prętami Ø6 ze stali St0S-b w rozstawie max. co 15 cm.

#### ***- Izolacja akustyczna i termiczna.***

Izolacja termiczna wg. projektu architektury

#### ***- Izolacja przeciwwilgociowa.***

Izolację poziomą ścian oraz posadzek na gruncie stanowią dwie warstwy papy asfaltowej na lepiku na gorąco lub folia budowlana. Izolacja pozioma na belkach podwalinowych w postaci 2xpapa na lepiku na gorąco. Izolacja pionowa lekka ścian fundamentowych – 2xDysperbit lub inna o podobnym zastosowaniu.

**UWAGA: na styku ze styropianem stosować wyłącznie lepiki nie powodujące rozpuszczania styropianu.**

#### ***- Dylatacje.***

Dylatacje przeciwskurczowe posadzek o szerokości 5 mm. Dylatacje posadzkowe wykonać nie rzadziej, niż co 600 cm w każdym kierunku i wypełnić materiałem izolacyjnym miękkim lub samorozprężającymi się taśmami neoprenowymi.

**- Ochrona antykorozyjna i p.poż.**

Elementy stalowe – należy zabezpieczyć przed wpływem korozji za pomocą cynkowania ogniowego elementów montażowych. W przypadku spawania elementów montażowych miejsce spawów należy zabezpieczyć za pomocą dwóch warstw malarskich (gruntująca i wierzchnia) z farby alkidowej o łącznej grubości warstw 40÷90 µm. Zamiennie do cynkowania można zastosować dwie warstwy z farby olejnej, miniowej o gr. 120÷130 µm. Powierzchnię elementów należy oczyścić przed malowaniem do min. drugiego stopnia czystości.

**5. Wymiarowanie elementów konstrukcji.**

Wymiarowanie elementów konstrukcji oparto o wartości sił przekrojowych otrzymanych w programach PLATO oraz ALFA-K.

**6. Technologia wykonania.**

Konstrukcję należy betonować w inwentaryzowanych deskowaniach przestawnych. Prace betonowe prowadzić w temperaturach powyżej 5°C. Deski nie należy demontować przed upływem 21 dni od momentu zabetonowania. Po zdjęciu desek powierzchnie betonu powinny być pielęgnowane przez kolejne 7 dni (przykrycie folią i intensywne nawilżanie). Podczas prac montażowych elementów konstrukcji stropów dokonać prawidłowego podparcia podporami montażowymi zgodnie z zasadami i wiedzą techniczną oraz wytycznymi producenta elementów szalunkowych. Mieszanke betonowa należy zagęścić poprzez mechaniczne urządzenia zagęszczające (wibratory). Zachować min. głębokości oparcia elementów konstrukcyjnych stropów i nadproży na ścianach nośnych zgodnie z wytycznymi producenta.



## **7.ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**

### **OBCIĄŻENIA PIONOWE DACHU**

#### **OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM**

**Norma obciążeń – PN-80/B-02010:Az1 2006**

$$S_k = Q_k \times C$$

$$S = S_k \times \gamma_k = 1,50 \times S_k$$

a) II strefa klimatyczna  $Q_k = 0,90 \text{ kPa}$

– współczynnik kształtu dachu – C (tj. dla dachów jedno i dwuspadowych) na podstawie tablicy Z1.1

$$C_1 = 0,80$$

$$S_k = Q_k \times C = 0,90 \times 0,80 = 0,72$$

Obciążenie (kPa)	char.	$\gamma_f$	obl.
$S = 0,70 \times 0,80$	0,72	1,500	1,08

#### **OBCIĄŻENIE WIATREM**

**Norma obciążeń – PN-77/B-02011**

$$w_k = q_k \times C_e \times \beta \times C$$

$$w = p_k \times \gamma_f = 1,50 \times p_k$$

– kąt nachylenia dachu  $\alpha_1 \approx 6^\circ$

– I strefa klimatyczna  $q_k = 0,30 \text{ kPa}$

– współczynnik ekspozycji

Teren zabudowy zakwalifikowano do rodzaju B

$$z = 10,00 \text{ m} \rightarrow C_e = 0,80$$

– współczynnik działania porywów wiatru  $\beta$

Na podstawie rys.1. PN-77/B-03211 określono budynek jako niepodatny na dynamiczne porywy wiatru.

$$B = 1,8$$

– współczynnik aerodynamiczny  $C_z$  tj. dla dachu dwuspadowego

I wariant obciążeń

$$C_{za} = -0,90$$

$$C_{zb} = -0,400$$

II wariant obciążeń

$$C_{za} = 0,00$$

Obciążenie (kPa)	char.	$\gamma_f$	obl.
$w_{1za}=0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (-0,90)$	-0,389	1,500	-0,593
$w_{1zb}=0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (-0,40)$	-0,173	1,500	-0,259

## **OBCIĄŻENIA POZIOME**

### **OBCIĄŻENIE WIATREM**

**Norma obciążeń – PN-77/B-02011**

$$w_k = q_k \times C_e \times \beta \times C$$

$$w = p_k \times \gamma_f = 1,50 \times p_k$$

- I strefa klimatyczna  $q_k = 0,30 \text{ kPa}$
- współczynnik ekspozycji  
Teren zabudowy zakwalifikowano do rodzaju B  
 $z = 10,00 \text{ m} \rightarrow C_e = 0,80$
- współczynnik działania porywów wiatru  $\beta$   
Na podstawie rys.1. PN-77/B-03211 określono budynek jako niepodatny na dynamiczne porywy wiatru.

$$B = 1,8$$

- współczynnik aerodynamiczny  $C_z$

Obciążenie (kPa)	char.	$\gamma_f$	obl.
$w_1 = 0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (\pm 0,700)$	$\pm 0,302$	1,500	$\pm 0,453$
$w_2 = 0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (-0,500)$	-0,216	1,500	-0,324
$w_3 = 0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (-0,400)$	-0,173	1,500	-0,260
$w_4 = 0,30 \times 0,80 \times 1,8 \times (-0,300)$	-0,129	1,500	-0,194