

---

## **I. DANE OGÓLNE.**

**STADIUM** : Projekt budowlano-wykonawczy.  
**OBIEKT** : Dokumentacja projektowa – kosztorysowa sali sportowej z zapleczem technicznym, socjalnym i sanitarnym (cz. 2/12 – projekt budowlany – architektura i konstrukcja)  
**ADRES** : 99 – 107 Daszyna, (dz. nr ewid. 26/4, 27), gm. Daszyna  
**INWESTOR** : Gmina Daszyna, 99 – 107 Daszyna

### **ZADANIE PROJEKTOWE**

Zadaniem autora opracowania było zaprojektowanie konstrukcji sali sportowej z zapleczem w m. Daszyna, gm. Daszyna.

Obiekt sali zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej szkieletowej przekrytej podwójną, ocieploną powłoką walcową systemu ABM. Zaplecze sali zaprojektowano w technologii tradycyjnej, murowanej przekrytej stropem gęstożebrowym Teriva 4.0/1 i drewnianą więźbą dachową.

Całość przewidziano do bezpośredniego posadowienia na gruncie warstwowym, za pomocą ław i stóp żelbetowych.

### **DANE WYJŚCIOWE**

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

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

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

PN- B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone- obliczenia statyczne i projektowanie”.

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- 80/B-02010 "Obciążenia śniegiem".

PN- 77/B-02011 "Obciążenie wiatrem".

PN- 81/B-03020 "Projektowanie i obliczenia statyczne posadowień bezpośrednich”.

PN- B-03215:2003 „Konstrukcje stalowe. Zakotwienia kominów i słupów”

PN- B-03002:1999 „Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie”

#### ***- Obciążenia konstrukcji***

obciążenie ciężarem własnym

obciążenie stałe warstwami wg. projektu architektury

obciążenia klimatyczne śniegiem i wiatrem

obciążenia montażowe

obciążenia technologiczne instalacjami

---

## **WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań (Dokumentacja geotechniczna z dn. XI.2006 r. wykonana przez "GEO2000" Sławomir Fajga – upr. geol. VII-1302) stwierdzono, że w podłożu budowlanym projektowanego obiektu w m. Daszyna, gm. Daszyna, do głębokości 6,0 m ppt występują grunty zróżnicowane pod względem litologicznym i własności fizyko - mechanicznych, warstwowane wykształcone w postaci gruntów rodzimych mineralnych spoistych i niespoistych oraz gleby.

Warstwa holoceniowej gleby występuje w strefie przypowierzchniowej o miąższości 0,20÷0,30 m. Poniżej znajdują się czwartorzędowe, plejstoceniowe osady lodowcowe, nośne grunty spoiste - gliny piaszczyste oraz piasek gliniasty (grunty twardoplastyczne zwarte o symbolu konsolidacji B). Miąższość warstwy jest zróżnicowana i wynosi od ok. 0,40 m do ok. 2,90 m. Osady lodowcowe tej warstwy przewarstwiają się z osadami wodnolodowcowymi (głównie pospółkami z domieszką otoczków). Pod glinami zalega, znacznej miąższości kompleks niespoistych plejstoceniowych osadów fluwioglacjalnych. Osady te są reprezentowane przez pospółki z domieszką żwirów i otoczków o znacznej wielkości. Pospółki do głębokości 6,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone.

- grunt organiczny - gleba -
- grunty spoiste nośne -  $I_L=0,15$
- grunty niespoiste -  $I_D=0,55$

Kolejność ułożenia warstw pokazano na przekrojach geotechnicznych.

W trakcie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci jednej warstwy wodonośnej o swobodnym i częściowo napiętym zwierciadle. Wodę nawiercono na głębokości od 1,93 m p.p.t. (rzędna 144,76 m n.p.m.) do 3,21 m p.p.t. (rzędna 144,84 m n.p.m.) co stanowi wartość ok. 0,30 m do 0,90 m poniżej projektowanego poziomu posadowienia. Jednakże zakres wahań zwierciadła wody gruntowej na tym terenie może wynosić ok. 1,00 m. Z tego powodu prace fundamentowe zaleca się prowadzić w okresie letnim, względnie wiosennym w okresie bezdeszczowym. W innym przypadku można się spodziewać występowania wody gruntowej w wykopach. Jest to istotne ze względu na wysadzinowy charakter wierzchniej warstwy nośnej oraz możliwość uplastycznienia względnie upłynnienia tej warstwy.

Bezpośrednio po opadach atmosferycznych mogą wystąpić sączenia na powierzchni glin.

Warunki jakim odpowiada podłoże gruntowe zakwalifikowano do warunków złożonych. Obiekt zakwalifikowano do drugiej kategorii geotechnicznej.

## **I. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE.**

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

Fundamenty posadowione bezpośrednio na podłożu gruntowym warstwowanym.

Pod ścianami projektuje się żelbetowe ławy fundamentowe wykonywane na „mokro” z betonu klasy B-15 o szer. 40, 50, 70 i 90 cm. Zbrojenie podłużne ław o szer. 40 cm wykonać ze stali klasy AIII 34GS z prętów 4#12. Zbrojenie podłużne ław pozostałych wykonać ze stali klasy AIII 34GS z prętów 6#12. Strzemiona  $\phi 6$  ze stali St0S-b rozmieścić co 25 cm. Min. gr. otuliny zbrojenia wynosi 50 mm. Pręty podłużne łączyć na zakład min. 80 cm.

W pobliżu styków ław fundamentowych z częścią istniejącego budynku szkoły, poziom posadowienia ław należy zrównać z poziomem posadowienia fundamentów istnieją-

---

cych. W tym celu należy wykonać „zejście” ław o spadku nie większym niż 30% (0,30 m na każdy 1 mb długości ławy). Ponadto należy wykonać dylatację o szer. min. 20 mm.

Pod ścianami osłonowymi i szczytowymi budynku sali gimnastycznej zaprojektowano żelbetowe ławy fundamentowe o szer. 70 cm wykonywane na „mokro” z betonu klasy B-15. Zbrojenie podłużne ławy wykonać ze stali klasy AIII 34GS z prętów 6#12. Strzemiona  $\phi 6$  ze stali St0S-b rozmieścić co 25 cm. Min. gr. otuliny zbrojenia wynosi 50 mm. Pręty podłużne łączyć na zakład min. 80 cm.

Pod słupami żelbetowymi oraz trzonami ożebrowania ścian szczytowych projektuje się stopy fundamentowe. Zbrojenie stóp wykonać na podstawie rys. technicznych z zachowaniem otuliny jw. Ze stóp należy wyprowadzić pręty #20 zgodnie z rys. konstrukcyjnymi, służące do zakotwień w słupach żelbetowych.

Podstawowa głębokość posadowienia ław fundamentowych wynosi 100 cm poniżej poziomu terenu. Stopy fundamentowe należy posadzić na głębokości 160 cm poniżej poziomu terenu. Pod fundamentami wykonać podkład o gr. 15 cm z betonu klasy B7,5, względnie zagęszczoną warstwę żwirową wraz z ułożoną folią budowlaną.

W przypadku, gdy w poziomie posadowienia fundamentów wystąpią grunty nienośne, należy wykonać wymianę gruntu na różnoziarniste grunty piaszczyste stabilizowane cementem, zagęszczane warstwowo do stopnia zagęszczenia min.  $I_d=0,60$ . Wymianę należy przeprowadzić, aż do stropu warstwy nośnej.

**Warstwy gruntowe należy chronić przed dopływem wody gruntowej i opadowej oraz przed wstrząsami dynamicznymi. W obecności powyższych warunków grunty te mogą ulec będą uplastycznieniu bądź upłynnieniu. Ponadto grunty te należy zabezpieczyć przed przemarzaniem.**

Teren, ze względu na znaczny spadek oraz nawiązanie projektowanym budynkiem do części istniejącej, wymaga makroniwelacji. Poziom terenu po niwelacji przyjąć na poziomie 146,70 m n.p.m. - ok. 0,30 m poniżej poziomu „0”.

## **2.0. Ściany fundamentowe.**

Ściany fundamentowe o gr. 25 cm z cegły ceramicznej pełnej klasy 15 na zaprawie cem. 1:3 (M8), względnie wylewane na „mokro” z betonu klasy B15 lub murowane z bloczków betonowych M4 (250×240×120 mm) na zaprawie jw.

Ściany fundamentowe w szczytach sali gimnastycznej należy kotwić do słupów i trzonów żelbetowych głównej konstrukcji nośnej. Zakotwienie wykonać w co drugiej warstwie za pomocą prętów 2Ø6 – St0S-b o dł. min. 150 cm lub bednarki 30×3 ze stali St0 i dł. jw.

Ściany zewnętrzne należy docieplić styropianem hydrofobizowanym EPS-P (np. HYDROMAX) lub styropianem ekstrudowanym XPS (np. DUROPIAN XPS) o gr. wg. PT Architektury. Ściany fundamentowe należy zaizolować przeciwwilgociowo 2× Dysperbit (izolacja pionowa) lub innym materiałem o podobnych właściwościach (materiał nie powinien powodować rozpuszczania styropianu).

Na izolację poziomą należy zastosować dwie warstwy papy na lepiku.

## **3.0. Ściany zewnętrzne.**

Zaprojektowano ściany dwuwarstwowe. Warstwa nośna z pustaków ceramicznych typu MAX 29/220 klasy 15 gr. 29 cm murowane na zaprawie cem.-wap. 1:1:6 (M3). Warstwę izolacyjną stanowi styropian EPS 70-040 (FS15) o gr. 10 cm.

---

Ściany szczytowe należy dodatkowo wzmocnić poprzez wykonanie uźebrowania żelbetowego o przekrojach 30/30 cm. Ściany te należy kotwić do słupów i trzonów żelbetowych głównej konstrukcji nośnej. Zakotwienie wykonać tj. dla ścian fundamentowych.

Fragmenty muru bezpośrednio pod belkami nadproży prefabrykowanych i monolitycznych oraz podciągów żelbetowych należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej na wysokość min. 22 cm (3 warstwy). Należy stosować cegłę pełną klasy 15 na zaprawie cem. 1:1 (M8). Alternatywnie należy wykonać poduszkę betonową.

#### **4.0. Ściany wewnętrzne nośne.**

Zaprojektowano ściany z pustaków ceramicznych typu MAX 29/220 klasy 15 i gr. 29 cm murowane na zaprawie cem.-wap. 1:1:6 (M3).

Fragmenty muru bezpośrednio pod belkami nadproży prefabrykowanych i monolitycznych oraz podciągów żelbetowych należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej na wysokość min. 22 cm (3 warstwy). Należy stosować cegłę pełną klasy 15 na zaprawie cem. 1:1 (M8). Alternatywnie należy wykonać poduszkę betonową.

#### **5.0. Nadproża.**

Nadproża nad otworami z podwójnych belek typu L19 w ilości i rozmieszczeniu tj. na rys. technicznych.

Nadproża żelbetowe monolityczne „N1” - „N2” wykonać z betonu klasy B20 oraz zbroić stalą AIII 34GS. Strzemiona Ø6 – St0S-b rozmieścić na podstawie rys. technicznych.

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

Nadproże można rozszalować po 14 dniach od wymurowania (przy temp. ok. 5°C).

#### **6.0. Oźebrowanie ścian szczytowych.**

W ścianach szczytowych należy wykonać wzmocnienie w postaci żelbetowego oźebrowania pionowego i poziomego. Zbrojenie trzonów i rygli oraz geometrię podano na rys. konstrukcyjnych. Oźebrowanie wykonać z betonu klasy B20 i stali AIII 34GS. Pręty podłużne łączyć ze sobą na zakład o długości min. 100 cm. Pręty należy wpuszczać w elementy prostopadłe na długość min. 100 cm. Strzemiona ze stali A0 St0S-b należy zagęścić do połowy rozstawu podstawowego w strefach przyporowych.

#### **7.0. Słupy żelbetowe.**

Słupy żelbetowe „S1” wylewane na “mokro” z betonu B20 zbroić stalą AIII 34GS zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. W miejscach połączeń prętów strzemiona należy zagęścić.

#### **8.0. Podciagi żelbetowe.**

Podciagi żelbetowe „P1” - „P4” wylewane na “mokro” z betonu B20 zbroić stalą AIII 34GS zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. W miejscach połączeń prętów strzemiona należy zagęścić.

#### **9.0. Wieńce żelbetowe.**

Wieńce żelbetowe W1 wylewane na “mokro” z betonu B20 zbroić stalą AIII 34GS zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym. W wieńcu należy rozmieścić kotwy płytkowe M20,

---

służące do przytwierdzenia konstrukcji mocującej powłokę walcową. Usytuowanie kotwi podano na rys. technicznych.

Wieńce żelbetowe stropowe opuszczone, monolityczne o szerokości tj. ściana i wysokości 30 cm z betonu klasy B20 zbrojone stalą AIII 34GS. 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.

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

#### **10.0. Stropy gęstożebrowe i monolityczne.**

Nad zapleczem sali sportowej zaprojektowano stropy gęstożebrowe typu Teriva 4,0/1 o gr. 24 cm.

Stropy wykonać zgodnie ze specyfikacją producenta, instrukcją ITB nr 577/87 pt. „Strop żelbetowy na belkach kratownicowych TERIVA”, instrukcją „Zasady projektowania i wykonywania stropów żelbetowych na belkach kratownicowych” oraz zgodnie z instrukcją z 2004 r. Przedsiębiorstwa Projektowo – Produkcyjno - Usługowego „INWENTA sp. z o.o.” z Warszawy - „Stropy TERIVA. Projektowanie i wykonywanie”. Stropy należy dozbroić górami zgodnie z powyższymi specyfikacjami. Strop wykonać z betonu klasy B20. W stropie należy wykonać żebra rozdzielcze o szer. 8 cm i 9 cm zapobiegające „klawiszowaniu” belek. Żebra zbroić prętami 2#12 – 34GS. Strzemiona Ø4,5 – St0S rozmieszczać co 60 cm.

Belkom stropowym o dł. modularnej > 600 cm należy nadać odwrotną strzałkę ugięcia o wartości 2 cm.

Zdjęcie podpór montażowych może nastąpić po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości odpowiadającej klasie B20.

#### **11.0. Powłoka walcowa hali sportowej.**

Przekrycie hali sportowej za pomocą stalowej powłoki dwuwarstwowej. Promień powłoki  $R_d=13,75$  m i  $R_g=14,05$  m. Powłoka wykonana z profilowanych korytek stalowych powlekanych w systemie ABM o gr. blachy dobranej przez Producenta i Wykonawcę systemu.

Podwalinę stalową, umieszczoną na wieńcach żelbetowych, umożliwiającą zamocowanie powłoki należy wykonać zgodnie z rys. szczegółowymi. Ilość i rozstaw łączników należy dobrać zgodnie z wytycznymi Producenta i Wykonawcy systemu.

#### **12.0. Drewniana więźba dachowa.**

Dach wielospadowy o konstrukcji krokwiowo - jętkowej. Kąt nachylenia połaci dachu  $\alpha_1=4,00^\circ$ ,  $\alpha_2=6,67^\circ$ ,  $\alpha_3=8,22^\circ$ .

Krokwie o przekroju 6/18 cm w rozstawie max. 80 cm należy oprzeć na murłatach 10/10 cm i płatwiach pośrednich 10/10 cm.

Murłaty należy kotwić do wieńców żelbetowych za pomocą kotew stalowych Ø16 w rozstawie max. co 80 cm.

Płatwie pośrednie należy opierać na ściankach ażurowych z pustaków ceramicznych MAX 25/220 klasy 15 i gr. 25 cm murowane na zaprawie cem.-wap. 1:1:6 (M3).

Zaleca się całość więźby stężyć wiatrownicami stalowymi (taśmy stalowe) lub drewnianymi (łaty 2,5/3,8 cm).

Elementy drewniane łączyć ze sobą za pomocą złącz stalowych np. BMF-Simpson oraz gwoździ ocynkowanych.

---

Na konstrukcję należy zastosować lite drewno iglaste klasy C30 o wilgotności względnej max. 15 %. Całość konstrukcji należy zaimpregnować środkami grzybobójczymi np. FOBOS M4, OGNIОCHRON, 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.

Przed montażem murlat na wieńcu żelbetowym należy wykonać izolację z dwóch warstw papy asfaltowej.

Na pokrycie dachu, należy zastosować blachę trapezową ułożoną na łątach 4/6 cm w rozstawie co 40 cm. Ponadto należy zastosować wywietrzaki kalenicowe oraz nawiewy okapowe zapewniające wentylację przestrzeni dachowej.

### ***13.0. Konstrukcja przeszklenia ściany szczytowej.***

Na konstrukcję wsporczą przeszklenia ściany szczytowej zastosować gięte profile RP100×50×4 oraz RK50×50×2,5 ze stali St3S. Rygle poziome spawać do słupów za pomocą obwodowych spoin pachwinowych na pełną grubość elementów. Słupy mocować do ożebrowania ścian szczytowych za pomocą spawania do wbetonowanej marki stalowej (np. system mocowania HALFEN). Szczegóły konstrukcyjne zawarto na rys. konstrukcyjnych.

### ***14.0. Izolacja przeciwwilgociowa.***

Izolację poziomą ścian oraz posadzek na gruncie stanowią dwie warstwy papy asfaltowej na lepiku na gorąco. Izolacja pozioma ław fundamentowych w postaci 2×papa na lepiku na gorąco. Izolacja pionowa lekka ścian fundamentowych - 2× Dysperbit lub inna o podobnym zastosowaniu.

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

### ***15.0. Dylatacje.***

Dylatacja oddzielająca budynek istniejący od projektowanego min. o szer. 20 mm (50 mm przy styku ław fundamentowych).

Dylatacje przeciwskurczowe posadzek o szerokości min. 5 mm wykonać nie rzadziej, niż co 300 cm w każdym kierunku i wypełnić materiałem izolacyjnym miękkim lub samorozprężającymi się taśmami neoprenowymi. Dodatkowo należy wykonać dylatację przy ścianach o szer. min. 2 cm i wypełnić styropianem o gr. 2 cm.

Beton warstw posadzkowych zaleca się wykonać z domieszką włókien polipropylenowych FIBERMESH o działaniu antybakteryjnym, w ilości 0,90 kg/m<sup>2</sup>. Beton wymieszać wg. instrukcji stosowania (ostatnie 5 min. przed wylaniem betonu).

### ***16.0. Ochrona antykorozyjna.***

#### **Konstrukcje stalowe**

Elementy stalowe – należy zabezpieczyć przed wpływem korozji za pomocą cynkowania ogniowego elementów montażowych. W przypadku spawania ocynkowanych 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.

#### **Konstrukcje murowane, betonowe i żelbetowe**

Elementy betonowe i murowe należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z „Instrukcją zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych” (Instrukcja nr 240 wydana przez ITB w 1982 r oraz PN-69/B-10260 „Izolacje bitumiczne”).

Elementy monolityczne zagłębione w gruncie należy wykonać z betonu o konsystencji gęstoplastycznej. Zaleca się stosowanie środków uszczelniających np. Hydrobet, Cerinol P lub Aida Pulver w ilości podawanej przez Producentów. Dopuszcza się stosowanie innych środków o identycznym zastosowaniu.

Należy zwrócić uwagę na gr. otulin przewidzianych w projekcie oraz na występowanie „raków”. Beton należy zagęścić przy pomocy wibratorów, a następnie zapewnić prawidłową pielęgnację.

#### **Konstrukcje drewniane**

Elementy drewniane 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.

Elementy konstrukcyjne należy wykonać z drewna o wilgotności nie przekraczającej 15%. Powierzchnie zabezpieczanych elementów powinny być oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń i ewentualnie dodatkowo przesuszone, tak aby jego wilgotność nie przekroczyła wartości podawanych przez Producenta impregnatu. Sposób impregnacji należy dostosować do wymogów Producenta.

### ***17.0. Wytyczne budowlano – montażowe.***

Wszystkie projektowane prace należy wykonywać stosując się do zasad określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” - ITB t.1, pod stałym nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami budowlanymi oraz z zachowaniem przepisów BHP w zakresie wynikającym z prowadzonych prac.

Stosowane materiały powinny posiadać wymagane aktualne atesty i aprobaty techniczne wydane przez właściwe jednostki badawcze, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 1, poz. 48)