

# **I. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI**

## **1. Podstawa opracowania**

- Projekt budowlany architektoniczny autor: mgr inż. arch. Joanna Okraska;
- Projekty budowlane branżowe
- Archiwalny „Projekt budowlany budynku typowego Szkoły Podstawowej w Białobrzegach” wykonany przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego z 1964r – główny projektant inż. W. Łubkowski, projektant konstrukcji inż. W. Sieradzki;
- Opinia geotechniczna z określeniem warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb niniejszego projektu opracowana przez „Pracownię Geologiczną” Norberta Lemanowicza z siedzibą przy ul. Wilczej 8 w Radomiu z czerwca 2009r.

## **2. Warunki posadowienia**

Na podstawie badań geologicznych stwierdzono **proste warunki gruntowe** nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. obiekt zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**.

Wg dokumentacji stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych o zróżnicowanej miąższości do -0,80m p.p.t. Bezpośrednio pod nasypami na całym terenie przewidzianym pod planowany budynek zalegają nośne piaski drobne i średnie o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$  do głębokości min. -5,0m p.p.t.

W okresie prowadzonych badań napotkano na swobodne zwierciadło wody gruntowej na głębokościach od -4,00m do -4,90m p.p.t. czyli poniżej poziomu posadowienia.

Z uwagi na znane występowanie zalegania gruntów nośnych pod poziomem terenu przyjęto bezpośrednie posadowienie fundamentów budynku. Projektowany poziom wierzchu posadzki  $\pm 0,00m$  przyjęto na rzędnej 120,50m n.p.m. co odpowiada rzędnej posadzki w bud. istniejącym. Bezpośrednie posadowienie ław i stóp fundamentowych przyjęto na głębokości -1,40m p.p.p. ( -1,10m p.p.t.) czyli w warstwie gruntów nośnych i powyżej poziomu wody gruntowej. Przy ścianie zewnętrznej budynku istniejącego z uwagi na istniejącą piwnicę ławy fundamentowe należy posadowić na niższym poziomie odpowiadającym poziomowi istniejącym fundamentom. W przypadku wystąpienia warstwy gruntów nasypowych w poziomie posadowienia należy zastąpić je chudym betonem do poziomu gruntów nośnych.

### **3. Budynek istniejący**

#### **3.1 Opis konstrukcji z oceną stanu technicznego**

Budynek wykonano w konstrukcji prefabrykowanej żelbetowej, pełniący funkcję oświatową. Budynek podlegający przebudowie składa się z dwóch jednokondygnacyjnych części tj. wyższej sali gimnastycznej oraz niższej części pełniącej funkcję socjalną. Dach sali gimnastycznej stanowią żelbetowe prefabrykowane dźwigary o rozpiętości 10,46m ułożone ze spadkiem w rozstawie osiowym co 3,00m. Dźwigary oparto na słupach żelbetowych prefabrykowanych zamocowanych w stopach fundamentowych. Na dźwigarach ułożono płyty dachowe korytkowe o szerokości 60cm. Ściany z elementów prefabrykowanych żelbetowych grubości 24cm ocieplone gazobetonem grubości 12cm. Strop nad niższą częścią z płyt prefabrykowanych wielokanałowych grubości 24cm o rozpiętości 6,00m. Stropodach wentylowany stanowią płyty dachowe korytkowe ułożone ze spadkiem na ściankach ażurowych z cegły dziurawki.

Nie zauważono nadmiernych ugięć stropów, pęknięć lub zarysowań ścian świadczących o przeciążeniu stanów granicznych poszczególnych elementów. Stan techniczny konstrukcji budynku ocenia się na dobry nadający się do planowanej rozbudowy i przebudowy w zakresie objętym niniejszym projektem.

#### **3.2 Opis projektowanych zmian**

##### **NADPROŻA**

W związku z nowym układem funkcjonalnym w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych zaprojektowano otwory drzwiowe. Nad otworami wykonać nadproża stalowe ze stali profilowej S235 (St3S). Pod oparciami belek należy wykonać „poduszki” betonowe grubości min. 12cm z betonu C12/15 (B15) na całej grubości ścian. W nowych ściankach nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L-19 lub prefabrykowane strunobetonowe.

##### **ŚCIANY DZIAŁOWE**

W obecnej sali gimnastycznej projektowane ściany działowe należy wykonać gr.24cm z bloczków gazobetonowych odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M3. W ścianach wykonać wieńce żelbetowe monolityczne z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIN B500SP# i gładką A-0 St0S. Ściany posadowić na ławach żelbetowych monolitycznych w uprzednio wykutych bruzdach w istniejącej posadzce. Przy wykonywaniu ław należy zachować ostrożność z uwagi na możliwe występowanie sieci. Ławy należy „zazębic” na styku z istniejącymi ściankami fundamentowymi. Z uwagi na kolizję ław z istniejącym kanałem

technicznym przebiegającym po całej długości sali, ławy należy wykonać nad płytą przekrywającą kanał zgodnie z załączonym detalem. Pozostałe ścianki działowe gr. 12cm z bloczków silikatowych lub gazobetonowych na zaprawie firmowej na cienkie spoiny. Ścianki działowe należy wzajemnie przewiązać.

### KONSTRUKCJA SUFITU PODWIESZANEGO W SALACH

W planowanych salach lekcyjnych w obecnej sali gimnastycznej zaprojektowano podkonstrukcję do montażu sufitu podwieszanego z płyt g-k. Główną konstrukcję stanowią belki ze stali profilowej S235 (St3S) w układach ciągłych 3-przęsłowych. Belki przyjęto z profili zamkniętych zimnogiętych RK 60x60x3,0Z, RP 100x50x3,0Z oraz RK 80x80x3,0Z w rozstawach osiowych co 90 i 110cm. Belki opierać na wieńcach projektowanych ścian działowych gr.24cm oraz na ścianach istniejących. Wieńce z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIN B500SP# i A-0 St0S Ø. Na styku ze słupami istniejącymi i ścianami wieńce należy skotwić poprzez wklejane pręty żebrowane na żywicę Hilti.

### ZAMUROWANIA

Wypełnienia otworów w ścianach nośnych wykonać z cegły ceramicznej pełnej kl.15MPa na zaprawie cem.-wap. M5.

### POSADZKA

Z uwagi na zmianę funkcji na sale lekcyjne, istniejącą podłogę drewnianą (legary z deskowaniem) w obrębie sali należy zdemontować i wykonać nową posadzkę (warstwy wg projektu architektury).

## **4. Budynek projektowany**

### **4.1 Opis ogólny**

Projektowany obiekt obejmuje dwa jednokondygnacyjne budynki stanowiące rozbudowę istniejącej szkoły o halę sportową, połączone funkcjonalnie łącznikiem. Przy sali sportowej zaprojektowano niższą część szatniowo – oświetlową. Konstrukcja budynku mieszana. Stropodach niższej części żelbetowy gęstożebrowy na prefabrykowanych belkach strunobetonowych. Strop podparty ścianami nośnymi murowanymi grubości 24cm z bloczków silikatowych oraz żebrami żelbetowymi podpartymi słupami/rdzeniami żelbetowymi utwierdzonymi w stopach fundamentowych. Dach nad salą gimnastyczną

zaprojektowano z belkowych dźwigarów łukowych z drewna klejonego, opartych przegubowo na słupach w osi L i przegubowo przesuwnie na słupach w osi E. W ścianach wewnętrznych i zewnętrznych w miejscu przejmowania dużych reakcji od w/w podciągów/zeber zastosowano wzmocnienia wylewanymi rdzeniami (słupami) żelbetowymi. Nadproża wylewane żelbetowe i z belek prefabrykowanych typu L-19 o symbolu N/.... Sztywność poprzeczną i podłużną stanowią słupy główne hali utwierdzone w stopach fundamentowych oraz murowane ściany usztywniające.

Schody zewnętrzne – wylewane żelbetowe na gruncie.

Ławy i stopy fundamentowe wylewane żelbetowe. Pod fundamentami podkład betonowy o grubości minimalnej 10 cm.

#### **4.2 Zastosowane schematy statyczne**

- dźwigary łukowe – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta;
- płatwie – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta
- belki stropodachu – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta, belka jednoprzęsłowa z przewieszeniem (wspornik);
- nadproża – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta lub częściowo zamocowana, belka wieloprzęsłowa ciągła
- podciągi/żebra stropowe – belka jednoprzęsłowa częściowo zamocowana

Ścisłe schematy statyczne z obciążeniami zestawiono w załączniku II-gim opracowania „Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji”

#### **4.3 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji**

Przyjęto:

Obciążenie śniegiem wg PN- 80/B-02010/Az1:2006 – 3 strefa

Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:lipiec2009 – 2 strefa

Posadowienie fundamentów wg PN-81/B-03020

Obciążenia użytkowe wg PN – 82/B – 02003

Obciążenia stałe wg PN – 82/B – 02001

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych do wymiarowania konstrukcji:

- obciążenia stałe dachu hali sportowej –  $1,04\text{kN/m}^2$
- obciążenia stałe stropodachu –  $0,77\text{kN/m}^2$

#### **4.4 Opis szczegółowy**

##### **FUNDAMENTY**

Stopy i ławy z betonu C16/20 (B20), stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP#, A-0 St0S Ø. Beton podkładowy klasy C8/10 (B10) gr. min. 10cm. Ze stóp, ław należy wyprowadzić pręty startowe pod projektowane słupy/rdzenie żelbetowe. Ścianki fundamentowe z bloczków betonowych gr. 24cm klasy C12/15 (B15) za zaprawie cementowej M8 (alternatywnie monolityczne wylewane z betonu klasy j.w.) Należy zwrócić uwagę na dozbrojenie wybranych odcinków ław fundamentowych. Izolacja przeciwwilgociowa – malowanie powłokowe emulsjami bitumicznymi np. Dysperbitem lub Abizolem R+P. W osi 13-ej przed wykonaniem fundamentów należy sprawdzić poziom posadowienia istniejącej ławy w zasięgu piwnicy. W przypadku innego poziomu posadowienia niż przyjęty w projekcie należy skontaktować się z projektantem.

##### **ŚCIANY KONSTRUKCYJNE**

Ściany zewnętrzne z bloczków silikatowych Silka E24 o grubości 24cm kl.15MPa na zaprawie firmowej na cienkie spoiny z wyjątkiem ściany w osi 13-ej którą należy wykonać z bloczków gazobetonowych gr.24cm odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M5. Należy zwrócić uwagę, że odcinki ścian w osi 4,6,8 w części socjalnej równoległe do belek stropowych pełnią funkcję ścian działowych tj. należy pozostawić przerwę 3cm między wierzchem ścian a spodem stropu. W ścianach wykonać słupy, rdzenie i wieńce żelbetowe z betonu C20/25 (B25) i stali zbrojeniowej A-IIIN B500SP#. Izolacje oraz oblicowanie ścian wg projektu architektury.

W ścianach szczytowych hali sportowej z uwagi na znaczne gabaryty, zaprojektowano usztywniające rdzenie żelbetowe monolityczne z materiałów j.w. o zmiennym przekroju na wysokości tj.: do wysokości +7,035m o przekroju 30x45cm i powyżej o przekroju 24x30cm. Rdzenie doprowadzić do wieńca attykowego na różnych wysokościach zgodnie ze spadkiem dachu.

##### **ŚCIANY DZIAŁOWE**

Ścianki działowe gr. 12cm z bloczków silikatowych lub gazobetonowych na zaprawie firmowej na cienkie spoiny. Pomiedzy wierzchem ścianek a spodem płyty stropodachu należy pozostawić szczelinę ~2-3cm. Ścianki działowe należy wzajemnie przewiązać.

##### **ATTYKA NIŻSZEJ CZĘŚCI**

Attyka murowana grubości 24cm z bloczków gazobetonowych odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M3. W attyce należy wykonać usztywniające rdzenie żelbetowe monolityczne o przekroju 20x24cm w rozstawie osiowym nie przekraczającym 3,0m. Na wierzchu attyki przyjęto wieniec obwodowy o przekroju 20x24cm. Beton C20/25 (B25), stal zbrojeniowa A-IIIIN i A-0 St0S. Z uwagi na znaczną długość attykę należy zdylatować w odcinkach prostych nie przekraczających 12,0m w miejscach wskazanych w projekcie.

### STROPODACH

Strop gęstożebrowy belkowo-pustakowy, z prefabrykowanych belek strunobetonowych. Grubość całkowita stropu 25cm = 20cm + 5cm płyty nadbetonu. Belki w rozstawie osiowym co 59, 60 i 65cm z betonu C50/60 (B60) zbrojone splotami sprężającymi. W wybranych polach z uwagi na różne rozpiętości przyjęto podwójne i potrójne belki stropowe. Przyjęte elementy konstrukcyjne stropu dobrano na podstawie wytycznych i zaleceń firmy Rector – użycie znaku towarowego nie zobowiązuje do stosowania rozwiązania danej firmy, ale zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych wskazuje pożądany standard wykonania. Strop oparty na ścianach oraz miejscowo na żebrach żelbetowych monolitycznych z betonu C20/25 (B25) zbrojonych stalą A-IIIIN. Zbrojenie przypodporowe, siatka zbrojeniowa płyty nadbetonu, sposób oparcia na wieńcach należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta stropu. Warstwy wykończeniowe wg projektu architektury.

### SŁUPY GŁÓWNE HALI

Słupy żelbetowe monolityczne o przekroju 40x60cm z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIIN B500SP# i A-0 St0S Ø. Słupy w rozstawie osiowym co 5,555m podpierają w sposób przegubowy dźwigary dachowe. Elementy zaprojektowano jako pręt jednostronnie utwierdzony w fundamencie i stanowią główny element usztywniający budynek w kierunku poprzecznym. Na wierzchu słupów należy wykonać stalowe okucia pod oparcie w/w dźwigarów. Oblicowanie i wykończenie słupów zgodnie z projektem architektury.

### DACH

Dach nad salą sportową zaprojektowano z deskowych belkowych dźwigarów łukowych z drewna klejonego warstwowo w klasie wytrzymałości GL28h o stałym przekroju 22x152cm. Deski grubości 4cm. Rozpiętość osiowa punktów podparcia dźwigarów wynosi 24,00m. Strzałka łuku do osi 240cm. Dźwigary oparte przegubowo na słupach głównych w

osi L i przegubowo przesuwnie na słupach w osi E za pomocą okuć stalowych z ceowników [ 160 i blach podstawy gr.20mm. Okucia ze stali profilowej S235. Okucia mocować do wierzchu słupów na kotwy stalowe zgodnie z załączonymi detalami. Usztywnienie dźwigarów stanowią jednoprzęsłowe płatwie o przekroju 12x24cm z drewna j.w. oraz stężenia połaciowe w przedskrajnych polach dachu, typu „X” z prętów Ø16 ze stali gładkiej S235. Płatwie mocowane do dźwigarów zgodnie ze spadkiem za pomocą systemowych wsporników belek (stal S250GD) np. Simpson Strong Tie – użycie znaku towarowego nie zobowiązuje do stosowania rozwiązania danej firmy, ale zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych wskazuje pożądany standard wykonania. Elementy konstrukcyjne dachu wraz z detalami połączeń skonsultowano z firmą wykonującą konstrukcje z drewna klejonego „Konsbud” z siedzibą w Stobnie.

Elementy z drewna klejonego należy zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej oraz przeciwogniowo – zastosować impregnat solny np. Fobos M4 lub Fobos NW. Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe.

Elementy stalowe konstrukcji dachu (okucia, stężenia, złącza ciesielskie) zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości warstwy zabezpieczającej 80µm.

#### Ogólne zasady eksploatacji konstrukcji dachu:

Konstrukcja z drewna klejonego przy prawidłowej eksploatacji oraz szczelnym pokryciu nie wymaga impregnowania w trakcie użytkowania obiektu. Końcówki dźwigarów szczególnie narażone na działanie czynników atmosferycznych należy zabezpieczyć preparatami chroniącymi przed działaniem wilgoci oraz promieniowania UV i ponawiać zabezpieczenie cyklicznie, zgodnie z wytycznymi producenta produktu. Zabezpieczenia takie leży po stronie właściciela lub zarządcy obiektu. Zgodnie z obowiązującymi normami w przypadku obiektu wielkopowierzchniowego należy zwracać szczególną na obfite opady śniegu mogące spowodować nadmierne, nieprzewidziane obowiązującymi normami obciążenie. Konstrukcja dachu została zaprojektowana przy założeniu usytuowania w 2-giej strefie śniegowej na maksymalny ciężar śniegu  $72\text{kg/m}^2$  co odpowiada następującym grubościom powłoki śnieżnej na podstawie normy:

- świeży gr.72cm;
- osiadły (kilka godzin lub dni po opadach) gr.36cm;
- stary (kilka tygodniu lub miesięcy po opadach) gr. 21cm;
- mokry gr.18cm;
- zlodowaciały gr.10cm.

W przypadku odśnieżania śniegu z połaci dachowej, należy tak prowadzić aby nie narazić konstrukcji na nadmierne obciążenia oraz aby nie uszkodzić pokrycia dachu.

Z uwagi na specyfikację materiału jakim jest drewno klejone i zmiany wilgotności w ciągu sezonu letniego/zimowego na powierzchni elementów konstrukcyjnych mogą pojawić się spękania skurczowe co jest zjawiskiem normalnym. Dopuszczalne pęknięcia mogą obustronnie dochodzić do 1/6 grubości przekroju. W przypadku niepokojących pęknięć należy skonsultować się z projektantem.

### SCHODY ZEWNĘTRZNE

Schody żelbetowe płytowe gr.15cm wylewane na gruncie. Beton C16/20 (B20), zbrojenie stalą A-IIIIN (zbrojenie siatkami z prętów #6 o oczku 15x15cm). Wykończenie wg architektury.

### PŁYTA PODPOSADZKOWA

Płyta żelbetowa monolityczna grubości 15cm z betonu C12/15 (B15) zbrojona siatkami z prętów #6 o oczku 15x15cm ze stali A-IIIIN. Płytę wylać na uprzednio przygotowanej podsypce piaskowej gr. 30cm zagęszczonej mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$ .

### POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

Wzdłuż ściany podłużnej hali w osi L i w części ściany szczytowej w osi 2-giej zaprojektowano element architektoniczny w postaci attyki podpartej słupami w rozstawie identycznym jak słupy główne hali. Attykę zaprojektowano jako belkę ciągłą wieloprzęsłową żelbetową monolityczną o przekroju 25x30 z betonu C20/25 (B25) zbrojoną stalą A-IIIIN B500Sp# i A-0 St0S Ø. Słupy o przekroju 25x50 z materiałów j.w. utwierdzone w stopach fundamentowych.

Pod projektowane centrale wentylacyjne i agregat zaprojektowano podstawę ze stali profilowej S235 (St3S) zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez ocynk ogniowy. Belki przyjęto z dwuteowników szeroko stopowych HEA160, oparte na podciągach stropowych żelbetowych poprzez słupki z rur kwadratowych zimno giętych 120x120x5,0z. Podstawę zaprojektowano pod założoną przykładową centralę wentylacyjną w projekcie budowlanym. Na etapie wykonywania obiektu po wyborze konkretnego producenta centrali, należy zweryfikować gabaryty podstawy w porozumieniu z projektantem.



## **5. Przeciwpozarowe wymagania dot. konstrukcji budynków**

Budynek projektowany niski w klasie odporności ogniowej „D”. Dla części istniejącej klatki schodowej i piwnicy klasa „C”. Poszczególne elementy budowlane powinny posiadać co najmniej następującą klasę odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
„D”	R 30	-	RE I 30	E I 30	-	-
„C”	R 60	R 15	RE I 60	E I 30	E I 15	E 15

Przyjęte ze względów konstrukcyjnych oraz wg Instrukcji ITB 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową” wymiary elementów żelbetowych i otuliny zbrojenia spełniają wymogi nałożone na obiekt:

- Słupy główne, 40x60cm,  $\alpha=0,7$  - wymagana minimalna szerokość słupa 200mm, odległość do środka ciężkości zbrojenia  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto  $a=40\text{mm}$ ,
- Rdzenie 24x24cm, 30x45, 24x30,  $\alpha=0,7$  - wymagana minimalna szerokość słupa 200mm, odległość do środka ciężkości zbrojenia  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto  $a=35\text{mm}$ ,
- Strop gęstożebrowy na belkach prefabrykowanych strunobetonowych – zabezpieczenie od spodu tynkiem gipsowym 1,5cm na siatce (płyta nadbetonu 5cm) – min. REI60
- Żebra stropowe/nadproża dla belek ciągłych  $b_{\min}=8\text{cm}$ ,  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto żebra  $b=24\text{cm}$ ,  $b=30\text{cm}$  i  $a=35\text{mm}$
- Ściany zewnętrzne, minimalna wymagana grubość bloczków silikatowych 12cm – przyjęto gr.24cm

Wszystkie elementy drewniane konstrukcji dachu należy dostosować do klasyfikacji reakcji na ogień B-S<sub>2</sub>,d0 (NRO) poprzez zabezpieczenie impregnatem specjalistycznym np. Fobos M-4 lub Ogniochron. Impregnat dodatkowo chronić będzie elementy przed technicznymi szkodnikami drewna.

Budynek istniejący:

W osi 16-ej ścianę budynku istniejącego projektuje się jako ścianę oddzielenia w klasie REI120 dla której wymagana minimalna grubość wynosi 20cm – istniejąca ściana z elementów prefabrykowanych wielkoblokowych o grubości 24cm spełnia wymaganą klasę.

Strop nad piwnicą żelbetowy gęstożebrowy DZ-3 otynkowany od spodu spełnia warunki wymaganej klasy REI60.

Pozostałe elementy konstrukcyjne spełniają kryteria klasy odporności „D”.

# **I. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI**

## **1. Podstawa opracowania**

- Projekt budowlany architektoniczny autor: mgr inż. arch. Joanna Okraska;
- Projekty budowlane branżowe
- Archiwalny „Projekt budowlany budynku typowego Szkoły Podstawowej w Białobrzegach” wykonany przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego z 1964r – główny projektant inż. W. Łubkowski, projektant konstrukcji inż. W. Sieradzki;
- Opinia geotechniczna z określeniem warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb niniejszego projektu opracowana przez „Pracownię Geologiczną” Norberta Lemanowicza z siedzibą przy ul. Wilczej 8 w Radomiu z czerwca 2009r.

## **2. Warunki posadowienia**

Na podstawie badań geologicznych stwierdzono **proste warunki gruntowe** nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. obiekt zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**.

Wg dokumentacji stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych o zróżnicowanej miąższości do -0,80m p.p.t. Bezpośrednio pod nasypami na całym terenie przewidzianym pod planowany budynek zalegają nośne piaski drobne i średnie o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$  do głębokości min. -5,0m p.p.t.

W okresie prowadzonych badań napotkano na swobodne zwierciadło wody gruntowej na głębokościach od -4,00m do -4,90m p.p.t. czyli poniżej poziomu posadowienia.

Z uwagi na znane występowanie zalegania gruntów nośnych pod poziomem terenu przyjęto bezpośrednie posadowienie fundamentów budynku. Projektowany poziom wierzchu posadzki  $\pm 0,00$ m przyjęto na rzędnej 120,50m n.p.m. co odpowiada rzędnej posadzki w bud. istniejącym. Bezpośrednie posadowienie ław i stóp fundamentowych przyjęto na głębokości -1,40m p.p.p. ( -1,10m p.p.t.) czyli w warstwie gruntów nośnych i powyżej poziomu wody gruntowej. Przy ścianie zewnętrznej budynku istniejącego z uwagi na istniejącą piwnicę ławy fundamentowe należy posadowić na niższym poziomie odpowiadającym poziomowi istniejącym fundamentom. W przypadku wystąpienia warstwy gruntów nasypowych w poziomie posadowienia należy zastąpić je chudym betonem do poziomu gruntów nośnych.

### **3. Budynek istniejący**

#### **3.1 Opis konstrukcji z oceną stanu technicznego**

Budynek wykonano w konstrukcji prefabrykowanej żelbetowej, pełniący funkcję oświatową. Budynek podlegający przebudowie składa się z dwóch jednokondygnacyjnych części tj. wyższej sali gimnastycznej oraz niższej części pełniącej funkcję socjalną. Dach sali gimnastycznej stanowią żelbetowe prefabrykowane dźwigary o rozpiętości 10,46m ułożone ze spadkiem w rozstawie osiowym co 3,00m. Dźwigary oparto na słupach żelbetowych prefabrykowanych zamocowanych w stopach fundamentowych. Na dźwigarach ułożono płyty dachowe korytkowe o szerokości 60cm. Ściany z elementów prefabrykowanych żelbetowych grubości 24cm ocieplone gazobetonem grubości 12cm. Strop nad niższą częścią z płyt prefabrykowanych wielokanałowych grubości 24cm o rozpiętości 6,00m. Stropodach wentylowany stanowią płyty dachowe korytkowe ułożone ze spadkiem na ściankach ażurowych z cegły dziurawki.

Nie zauważono nadmiernych ugięć stropów, pęknięć lub zarysowań ścian świadczących o przeciążeniu stanów granicznych poszczególnych elementów. Stan techniczny konstrukcji budynku ocenia się na dobry nadający się do planowanej rozbudowy i przebudowy w zakresie objętym niniejszym projektem.

#### **3.2 Opis projektowanych zmian**

##### **NADPROŻA**

W związku z nowym układem funkcjonalnym w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych zaprojektowano otwory drzwiowe. Nad otworami wykonać nadproża stalowe ze stali profilowej S235 (St3S). Pod oparciami belek należy wykonać „poduszki” betonowe grubości min. 12cm z betonu C12/15 (B15) na całej grubości ścian. W nowych ściankach nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L-19 lub prefabrykowane strunobetonowe.

##### **ŚCIANY DZIAŁOWE**

W obecnej sali gimnastycznej projektowane ściany działowe należy wykonać gr.24cm z bloczków gazobetonowych odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M3. W ścianach wykonać wieńce żelbetowe monolityczne z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIN B500SP# i gładką A-0 St0S. Ściany posadowić na ławach żelbetowych monolitycznych w uprzednio wykutych bruzdach w istniejącej posadzce. Przy wykonywaniu ław należy zachować ostrożność z uwagi na możliwe występowanie sieci. Ławy należy „zazębnić” na styku z istniejącymi ściankami fundamentowymi. Z uwagi na kolizję ław z istniejącym kanałem

technicznym przebiegającym po całej długości sali, ławy należy wykonać nad płytą przekrywającą kanał zgodnie z załączonym detalem. Pozostałe ścianki działowe gr. 12cm z bloczków silikatowych lub gazobetonowych na zaprawie firmowej na cienkie spoiny. Ścianki działowe należy wzajemnie przewiązać.

### KONSTRUKCJA SUFITU PODWIESZANEGO W SALACH

W planowanych salach lekcyjnych w obecnej sali gimnastycznej zaprojektowano podkonstrukcję do montażu sufitu podwieszanego z płyt g-k. Główną konstrukcję stanowią belki ze stali profilowej S235 (St3S) w układach ciągłych 3-przęsłowych. Belki przyjęto z profili zamkniętych zimnogiętych RK 60x60x3,0Z, RP 100x50x3,0Z oraz RK 80x80x3,0Z w rozstawach osiowych co 90 i 110cm. Belki opierać na wieńcach projektowanych ścian działowych gr.24cm oraz na ścianach istniejących. Wieńce z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIN B500SP# i A-0 St0S Ø. Na styku ze słupami istniejącymi i ścianami wieńce należy skotwić poprzez wklejane pręty żebrowane na żywicę Hilti.

### ZAMUROWANIA

Wypełnienia otworów w ścianach nośnych wykonać z cegły ceramicznej pełnej kl.15MPa na zaprawie cem.-wap. M5.

### POSADZKA

Z uwagi na zmianę funkcji na sale lekcyjne, istniejącą podłogę drewnianą (legary z deskowaniem) w obrębie sali należy zdemontować i wykonać nową posadzkę (warstwy wg projektu architektury).

## **4. Budynek projektowany**

### **4.1 Opis ogólny**

Projektowany obiekt obejmuje dwa jednokondygnacyjne budynki stanowiące rozbudowę istniejącej szkoły o halę sportową, połączone funkcjonalnie łącznikiem. Przy sali sportowej zaprojektowano niższą część szatniowo – oświetlową. Konstrukcja budynku mieszana. Stropodach niższej części żelbetowy gęstożebrowy na prefabrykowanych belkach strunobetonowych. Strop podparty ścianami nośnymi murowanymi grubości 24cm z bloczków silikatowych oraz żebrami żelbetowymi podpartymi słupami/rdzeniami żelbetowymi utwierdzonymi w stopach fundamentowych. Dach nad salą gimnastyczną

zaprojektowano z belkowych dźwigarów łukowych z drewna klejonego, opartych przegubowo na słupach w osi L i przegubowo przesuwnie na słupach w osi E. W ścianach wewnętrznych i zewnętrznych w miejscu przejmowania dużych reakcji od w/w podciągów/zeber zastosowano wzmocnienia wylewanymi rdzeniami (słupami) żelbetowymi. Nadproża wylewane żelbetowe i z belek prefabrykowanych typu L-19 o symbolu N/.... Sztywność poprzeczną i podłużną stanowią słupy główne hali utwierdzone w stopach fundamentowych oraz murowane ściany usztywniające.

Schody zewnętrzne – wylewane żelbetowe na gruncie.

Ławy i stopy fundamentowe wylewane żelbetowe. Pod fundamentami podkład betonowy o grubości minimalnej 10 cm.

#### **4.2 Zastosowane schematy statyczne**

- dźwigary łukowe – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta;
- płatwie – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta
- belki stropodachu – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta, belka jednoprzęsłowa z przewieszeniem (wspornik);
- nadproża – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta lub częściowo zamocowana, belka wieloprzęsłowa ciągła
- podciągi/żebra stropowe – belka jednoprzęsłowa częściowo zamocowana

Ścisłe schematy statyczne z obciążeniami zestawiono w załączniku II-gim opracowania „Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji”

#### **4.3 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji**

Przyjęto:

Obciążenie śniegiem wg PN- 80/B-02010/Az1:2006 – 3 strefa

Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:lipiec2009 – 2 strefa

Posadowienie fundamentów wg PN-81/B-03020

Obciążenia użytkowe wg PN – 82/B – 02003

Obciążenia stałe wg PN – 82/B – 02001

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych do wymiarowania konstrukcji:

- obciążenia stałe dachu hali sportowej –  $1,04\text{kN/m}^2$
- obciążenia stałe stropodachu –  $0,77\text{kN/m}^2$

#### **4.4 Opis szczegółowy**

##### **FUNDAMENTY**

Stopy i ławy z betonu C16/20 (B20), stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP#, A-0 St0S Ø. Beton podkładowy klasy C8/10 (B10) gr. min. 10cm. Ze stóp, ław należy wyprowadzić pręty startowe pod projektowane słupy/rdzenie żelbetowe. Ścianki fundamentowe z bloczków betonowych gr. 24cm klasy C12/15 (B15) za zaprawie cementowej M8 (alternatywnie monolityczne wylewane z betonu klasy j.w.) Należy zwrócić uwagę na dozbrojenie wybranych odcinków ław fundamentowych. Izolacja przeciwwilgociowa – malowanie powłokowe emulsjami bitumicznymi np. Dysperbitem lub Abizolem R+P. W osi 13-ej przed wykonaniem fundamentów należy sprawdzić poziom posadowienia istniejącej ławy w zasięgu piwnicy. W przypadku innego poziomu posadowienia niż przyjęty w projekcie należy skontaktować się z projektantem.

##### **ŚCIANY KONSTRUKCYJNE**

Ściany zewnętrzne z bloczków silikatowych Silka E24 o grubości 24cm kl.15MPa na zaprawie firmowej na cienkie spoiny z wyjątkiem ściany w osi 13-ej którą należy wykonać z bloczków gazobetonowych gr.24cm odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M5. Należy zwrócić uwagę, że odcinki ścian w osi 4,6,8 w części socjalnej równoległe do belek stropowych pełnią funkcję ścian działowych tj. należy pozostawić przerwę 3cm między wierzchem ścian a spodem stropu. W ścianach wykonać słupy, rdzenie i wieńce żelbetowe z betonu C20/25 (B25) i stali zbrojeniowej A-IIIN B500SP#. Izolacje oraz oblicowanie ścian wg projektu architektury.

W ścianach szczytowych hali sportowej z uwagi na znaczne gabaryty, zaprojektowano usztywniające rdzenie żelbetowe monolityczne z materiałów j.w. o zmiennym przekroju na wysokości tj.: do wysokości +7,035m o przekroju 30x45cm i powyżej o przekroju 24x30cm. Rdzenie doprowadzić do wieńca attykowego na różnych wysokościach zgodnie ze spadkiem dachu.

##### **ŚCIANY DZIAŁOWE**

Ścianki działowe gr. 12cm z bloczków silikatowych lub gazobetonowych na zaprawie firmowej na cienkie spoiny. Pomiedzy wierzchem ścianek a spodem płyty stropodachu należy pozostawić szczelinę ~2-3cm. Ścianki działowe należy wzajemnie przewiązać.

##### **ATTYKA NIŻSZEJ CZĘŚCI**

Attyka murowana grubości 24cm z bloczków gazobetonowych odmiany 400 na zaprawie cem.-wap. M3. W attyce należy wykonać usztywniające rdzenie żelbetowe monolityczne o przekroju 20x24cm w rozstawie osiowym nie przekraczającym 3,0m. Na wierzchu attyki przyjęto wieniec obwodowy o przekroju 20x24cm. Beton C20/25 (B25), stal zbrojeniowa A-IIIIN i A-0 St0S. Z uwagi na znaczną długość attykę należy zdylatować w odcinkach prostych nie przekraczających 12,0m w miejscach wskazanych w projekcie.

### STROPODACH

Strop gęstożebrowy belkowo-pustakowy, z prefabrykowanych belek strunobetonowych. Grubość całkowita stropu 25cm = 20cm + 5cm płyty nadbetonu. Belki w rozstawie osiowym co 59, 60 i 65cm z betonu C50/60 (B60) zbrojone splotami sprężającymi. W wybranych polach z uwagi na różne rozpiętości przyjęto podwójne i potrójne belki stropowe. Przyjęte elementy konstrukcyjne stropu dobrano na podstawie wytycznych i zaleceń firmy Rector – użycie znaku towarowego nie zobowiązuje do stosowania rozwiązania danej firmy, ale zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych wskazuje pożądaný standard wykonania. Strop oparty na ścianach oraz miejscowo na żebrach żelbetowych monolitycznych z betonu C20/25 (B25) zbrojonych stalą A-IIIIN. Zbrojenie przypodporowe, siatka zbrojeniowa płyty nadbetonu, sposób oparcia na wieńcach należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta stropu. Warstwy wykończeniowe wg projektu architektury.

### SŁUPY GŁÓWNE HALI

Słupy żelbetowe monolityczne o przekroju 40x60cm z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-IIIIN B500SP# i A-0 St0S Ø. Słupy w rozstawie osiowym co 5,555m podpierają w sposób przegubowy dźwigary dachowe. Elementy zaprojektowano jako pręt jednostronnie utwierdzony w fundamencie i stanowią główny element usztywniający budynek w kierunku poprzecznym. Na wierzchu słupów należy wykonać stalowe okucia pod oparcie w/w dźwigarów. Oblicowanie i wykończenie słupów zgodnie z projektem architektury.

### DACH

Dach nad salą sportową zaprojektowano z deskowych belkowych dźwigarów łukowych z drewna klejonego warstwowo w klasie wytrzymałości GL28h o stałym przekroju 22x152cm. Deski grubości 4cm. Rozpiętość osiowa punktów podparcia dźwigarów wynosi 24,00m. Strzałka łuku do osi 240cm. Dźwigary oparte przegubowo na słupach głównych w



osi L i przegubowo przesuwnie na słupach w osi E za pomocą okuć stalowych z ceowników [ 160 i blach podstawy gr.20mm. Okucia ze stali profilowej S235. Okucia mocować do wierzchu słupów na kotwy stalowe zgodnie z załączonymi detalami. Usztywnienie dźwigarów stanowią jednoprzęsłowe płatwie o przekroju 12x24cm z drewna j.w. oraz stężenia połaciowe w przedskrajnych polach dachu, typu „X” z prętów Ø16 ze stali gładkiej S235. Płatwie mocowane do dźwigarów zgodnie ze spadkiem za pomocą systemowych wsporników belek (stal S250GD) np. Simpson Strong Tie – użycie znaku towarowego nie zobowiązuje do stosowania rozwiązania danej firmy, ale zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych wskazuje pożądany standard wykonania. Elementy konstrukcyjne dachu wraz z detalami połączeń skonsultowano z firmą wykonującą konstrukcje z drewna klejonego „Konsbud” z siedzibą w Stobnie.

Elementy z drewna klejonego należy zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej oraz przeciwogniowo – zastosować impregnat solny np. Fobos M4 lub Fobos NW. Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe.

Elementy stalowe konstrukcji dachu (okucia, stężenia, złącza ciesielskie) zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości warstwy zabezpieczającej 80µm.

#### Ogólne zasady eksploatacji konstrukcji dachu:

Konstrukcja z drewna klejonego przy prawidłowej eksploatacji oraz szczelnym pokryciu nie wymaga impregnowania w trakcie użytkowania obiektu. Końcówki dźwigarów szczególnie narażone na działanie czynników atmosferycznych należy zabezpieczyć preparatami chroniącymi przed działaniem wilgoci oraz promieniowania UV i ponawiać zabezpieczenie cyklicznie, zgodnie z wytycznymi producenta produktu. Zabezpieczenia takie leży po stronie właściciela lub zarządcy obiektu. Zgodnie z obowiązującymi normami w przypadku obiektu wielkopowierzchniowego należy zwracać szczególną na obfite opady śniegu mogące spowodować nadmierne, nieprzewidziane obowiązującymi normami obciążenie. Konstrukcja dachu została zaprojektowana przy założeniu usytuowania w 2-giej strefie śniegowej na maksymalny ciężar śniegu  $72\text{kg/m}^2$  co odpowiada następującym grubościom powłoki śnieżnej na podstawie normy:

- świeży gr.72cm;
- osiadły (kilka godzin lub dni po opadach) gr.36cm;
- stary (kilka tygodniu lub miesięcy po opadach) gr. 21cm;
- mokry gr.18cm;
- zlodowaciały gr.10cm.

W przypadku odśnieżania śniegu z połaci dachowej, należy tak prowadzić aby nie narazić konstrukcji na nadmierne obciążenia oraz aby nie uszkodzić pokrycia dachu.

Z uwagi na specyfikację materiału jakim jest drewno klejone i zmiany wilgotności w ciągu sezonu letniego/zimowego na powierzchni elementów konstrukcyjnych mogą pojawić się spękania skurczowe co jest zjawiskiem normalnym. Dopuszczalne pęknięcia mogą obustronnie dochodzić do 1/6 grubości przekroju. W przypadku niepokojących pęknięć należy skonsultować się z projektantem.

### SCHODY ZEWNĘTRZNE

Schody żelbetowe płytowe gr.15cm wylwane na gruncie. Beton C16/20 (B20), zbrojenie stalą A-IIIIN (zbrojenie siatkami z prętów #6 o oczku 15x15cm). Wykończenie wg architektury.

### PŁYTA PODPOSADZKOWA

Płyta żelbetowa monolityczna grubości 15cm z betonu C12/15 (B15) zbrojona siatkami z prętów #6 o oczku 15x15cm ze stali A-IIIIN. Płytę wylać na uprzednio przygotowanej podsypce piaskowej gr. 30cm zagęszczonej mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$ .

### POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

Wzdłuż ściany podłużnej hali w osi L i w części ściany szczytowej w osi 2-giej zaprojektowano element architektoniczny w postaci attyki podpartej słupami w rozstawie identycznym jak słupy główne hali. Attykę zaprojektowano jako belkę ciągłą wieloprzęsłową żelbetową monolityczną o przekroju 25x30 z betonu C20/25 (B25) zbrojoną stalą A-IIIIN B500Sp# i A-0 St0S Ø. Słupy o przekroju 25x50 z materiałów j.w. utwierdzone w stopach fundamentowych.

Pod projektowane centrale wentylacyjne i agregat zaprojektowano podstawę ze stali profilowej S235 (St3S) zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez ocynk ogniowy. Belki przyjęto z dwuteowników szeroko stopowych HEA160, oparte na podciągach stropowych żelbetowych poprzez słupki z rur kwadratowych zimno giętych 120x120x5,0z. Podstawę zaprojektowano pod założoną przykładową centralę wentylacyjną w projekcie budowlanym. Na etapie wykonywania obiektu po wyborze konkretnego producenta centrali, należy zweryfikować gabaryty podstawy w porozumieniu z projektantem.

## **5. Przeciwpozarowe wymagania dot. konstrukcji budynków**

Budynek projektowany niski w klasie odporności ogniowej „D”. Dla części istniejącej klatki schodowej i piwnicy klasa „C”. Poszczególne elementy budowlane powinny posiadać co najmniej następującą klasę odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
„D”	R 30	-	RE I 30	E I 30	-	-
„C”	R 60	R 15	RE I 60	E I 30	E I 15	E 15

Przyjęte ze względów konstrukcyjnych oraz wg Instrukcji ITB 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową” wymiary elementów żelbetowych i otuliny zbrojenia spełniają wymogi nałożone na obiekt:

- Słupy główne, 40x60cm,  $\alpha=0,7$  - wymagana minimalna szerokość słupa 200mm, odległość do środka ciężkości zbrojenia  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto  $a=40\text{mm}$ ,
- Rdzenie 24x24cm, 30x45, 24x30,  $\alpha=0,7$  - wymagana minimalna szerokość słupa 200mm, odległość do środka ciężkości zbrojenia  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto  $a=35\text{mm}$ ,
- Strop gęstożebrowy na belkach prefabrykowanych strunobetonowych – zabezpieczenie od spodu tynkiem gipsowym 1,5cm na siatce (płyta nadbetonu 5cm) – min. REI60
- Żebra stropowe/nadproża dla belek ciągłych  $b_{\min}=8\text{cm}$ ,  $a_{\min}=25\text{mm}$  – przyjęto żebra  $b=24\text{cm}$ ,  $b=30\text{cm}$  i  $a=35\text{mm}$
- Ściany zewnętrzne, minimalna wymagana grubość bloczków silikatowych 12cm – przyjęto gr.24cm

Wszystkie elementy drewniane konstrukcji dachu należy dostosować do klasyfikacji reakcji na ogień B-S<sub>2</sub>,d0 (NRO) poprzez zabezpieczenie impregnatem specjalistycznym np. Fobos M-4 lub Ogniochron. Impregnat dodatkowo chronić będzie elementy przed technicznymi szkodnikami drewna.

Budynek istniejący:

W osi 16-ej ścianę budynku istniejącego projektuje się jako ścianę oddzielenia w klasie REI120 dla której wymagana minimalna grubość wynosi 20cm – istniejąca ściana z elementów prefabrykowanych wielkoblokowych o grubości 24cm spełnia wymaganą klasę.

Strop nad piwnicą żelbetowy gęstożebrowy DZ-3 otynkowany od spodu spełnia warunki wymaganej klasy REI60.

Pozostałe elementy konstrukcyjne spełniają kryteria klasy odporności „D”.