

## **OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych wynikających z zamierzenia inwestycyjnego, polegającego na budowie krytego basenu w Głuchołazach przy ul. Moniuszki, obejmujący zadanie II inwestycji.

Niniejsza część opisowa dotyczy całego obiektu – wszystkich zamierzonych zadań.

W ramach opracowywanej dokumentacji cały obiekt składa się z dwóch segmentów głównych:

- segment „1” - etap 1 (zadanie II i III)
- segment „2” - etap 2 (zadanie IV)

oraz elementów zewnętrznych „3” - etap 1 i 2 (zadanie II i III oraz IV).

W segmencie „1” zlokalizowano basen sportowy o wymiarach rzutu 12,5 x 25,03m wyposażony w ruchome dno, oraz basen rekreacyjny o wymiarach rzutu 11,13 x 14,16m. Dodatkowo na poziomie 1 piętra (poziom hali basenowej) umiejscowiono wanny hydromasażowe „wpuszczone” w stropy pomieszczeń rekreacyjnych. W podbaseniu (poziom przyziemia) segmentu umiejscowiono zbiorniki przelewowe oraz pozostałe urządzenia techniczne obsługujące obiekt. Segment „1” zawiera na dwóch kondygnacjach nadziemnych pomieszczenia szatniowo-natryskowe basenów, rekreacyjne, administracyjne, komunikacyjne oraz usługowe. Dokładny program użytkowy segmentu przedstawiono w projekcie architektonicznym. Częścią przedmiotowego segmentu jest również wieża z platformą startową dla dwóch zewnętrznych zjeżdżalni.

W segmencie „2” zlokalizowano basen rekreacyjny o wymiarach rzutu 12,50 x 13,17m. Dodatkowo na poziomie 1 piętra (poziom hali basenowej) umiejscowiono wannę hydromasażową posadowioną bezpośrednio na stropie pomieszczeń rekreacyjnych. W podbaseniu (poziom przyziemia) segmentu umiejscowiono zbiorniki przelewowe oraz pozostałe urządzenia techniczne obsługujące obiekt. Segment „2” zawiera na dwóch kondygnacjach nadziemnych pomieszczenia rekreacyjne, administracyjne oraz komunikacyjne. Dokładny program użytkowy segmentu przedstawiono w projekcie architektonicznym. Wewnątrz przedmiotowego segmentu zlokalizowano 3 torową zjeżdżalnię wraz z platformą startową.

Elementami zewnętrznymi są:

- wejście główne do segmentu „1”,
- wyjście ewakuacyjne z poziomu hali basenowej (1 piętra) - segment „1”,
- zejście techniczne do poziomu podbasenia - segment „1”,
- ściana oporowa wzdłuż zjazdu do poziomu podbasenia - segment „1”,
- konstrukcje donic - segment „1”,
- zewnętrzne schody terenowe do klatki schodowej - segment „2”,

- zewnętrzne schody na poziom hali basenowej (1 piętra) - segment „2”,
- ściana oporowa wzdłuż fragmentu granicy działki.

## **2. PODSTAWY OPRACOWANIA**

- 2.1. Projekt budowlany konstrukcji opracowany przez MWM Sp. z o.o. Sp. k.
- 2.2. Projekt wykonawczy architektury opracowany przez MWM Sp. z o.o. Sp. k.
- 2.3. Dokumentacja geologiczna : opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego  
- geotechniczne warunki posadowienia dla planowanej inwestycji opracowana w lipcu 2017r.  
przez firmę „Grunt” (mgr Barbara Szydełko).
- 2.4. Wytyczne branżowe – projekty wykonawcze branż.
- 2.5. Projekt techniczny ruchomego dna basenowego opracowany przez firmę „Euro Team Trader”.
- 2.6. Projekt techniczny systemowej windy w klatce schodowej opracowany przez firmę „Kone”.
- 2.7. Rozporządzenie MT,B i GM z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- 2.8. Polskie normy z zakresu obciążeń, obliczeń statycznych i projektowania:  
(przywołane w Warunkach Technicznych dla budynków i ich usytuowania):
  - 2.8.1. PN-B-03001:1976 Konstrukcje i podłoża budowli – Ogólne zasady obliczeń
  - 2.8.2. PN-B-02000: 1982 Obciążenia budowli - Zasady ustalania wartości
  - 2.8.3. PN-B-02001:1982 Obciążenia budowli - Obciążenia stałe
  - 2.8.4. PN-B-02003:1982 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne  
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
  - 2.8.5. PN-B-02010:1980/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych  
Obciążenie śniegiem
  - 2.8.6. PN-B-02011:1977/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych  
Obciążenie wiatrem
  - 2.8.7. PN-B-02014:1988 Obciążenia budowli - Obciążenie gruntem
  - 2.8.8. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli  
Obliczenia statyczne i projektowanie
  - 2.8.9. PN-B-03264:2002/Ap1:2004 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone  
Obliczenia statyczne i projektowanie
  - 2.8.10. PN-B-03002: 2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie
  - 2.8.11. PN-B-03200;1990 Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
  - 2.8.12. PN-B-03150:2000/Az1/Az2/Az3 Konstrukcje drewniane.  
Obliczenia statyczne i projektowanie
- 2.9. Wytyczne projektowe dla konstrukcji z drewna klejonego podane przez wiodących Producentów tego rodzaju konstrukcji.

### 3. WARUNKI TECHNICZNE INWESTYCJI

#### 3.1. Warunki terenowe obejmujące całość Inwestycji

Powierzchnia terenu przewidzianego pod planowaną inwestycję jest płaska i kształtuje się w granicach rzędnych 284,32- 284,53 m n.p.m.

#### 3.2. Warunki geotechniczne obejmujące całość Inwestycji

Warunki gruntowo – wodne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano wykonując 5 otworów badawczych o łącznej długości 25m (każdy do głębokości 5,0m p.p.t.).

Stwierdzono następujący układ warstw w podłożu: od powierzchni zalega warstwa nasypów w tym nasypy budowlane podbudowy istniejących nawierzchni z kostki i utwardzenia nawierzchni z tłucznią, głębiej do 0,80-1,20m p.p.t. występują nasypy niebudowlane z gruntów piaszczysto – żwirowo -kamienistych z domieszkami gruzu ceglanego, gliny i gleby. Stan techniczny nasypów jest zagęszczony i średnio zagęszczony. Nasypy te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Poniżej w podłożu zalega warstwa „nośna”: gliny pylaste, pyły, gliny pylaste przewarstwione pyłami, lokalnie żwiry gliniaste- są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$  – grubość tej warstwy wynosi 0,5 – 1,6m ( 0,80 – 2,4m p.p.t.). Kolejno w podłożu zalegają nawodnione żwiry z otoczkami i otoczaki ze żwirem, miejscami z domieszką żwiru gliniastego do głębokości 4,40-4,60 m p.p.t. - grubość tej warstwy wynosi 2,1 – 2,9m. Stan techniczny gruntów jest zagęszczony, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$ . Poniżej w podłożu występują gliny pylaste zwięzłe, miejscami przewarstwione pyłem. Warstwa tych gruntów występuje do spodu wierceń, czyli do głębokości 5m poniżej powierzchni terenu we wszystkich otworach badawczych. Stan techniczny glin jest twardoplastyczny, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ .

#### 3.3. Warunki wodne

W podłożu występuje poziom wody gruntowej związany z warstwą czwartorzędowych utworów kamienisto-żwirowych. W otworach nr 1-3 charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, ustabilizowanym podczas wierceń na głębokościach 2,00 -2,20 m p.p.t., natomiast w otworach nr 4 i 5 słabo napięte przez warstwy glin wykazujące tu większą grubość. Zwierciadło wody w tych otworach nawiercono na głębokościach 2,20 - 2,40 m p.p.t, ustabilizowało się na głębokości 1,80m p.p.t. Bezwzględne rzędne ustabilizowanego zwierciadła wody w okresie badań wynosiły 282,22 – 282,73 m n.p.m. Zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się z opadów atmosferycznych, a w okresie wysokich wodostanów rzeki Biała Głuchołaska krótkotrwałe zasilanie następuje również od rzeki przez przepuszczalne grunty żwirowo – kamieniste.

#### 3.4. Warunki środowiskowe

- 1 strefa obciążenia śniegiem,
- III strefa obciążenia wiatrem, przyjęto teren A,

- II strefa przemarzania gruntu  $h_z = 1,0$  m p.p.t.

### 3.5. Wymagana klasa odporności pożarowej

Dla projektowanych segmentów „1” i „2” ustalono klasę odporności pożarowej **B**.

## 4. OGÓLNA KONCEPCJA ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

Cały projektowany kompleks składa się z dwóch głównych, oddylatowanych segmentów:

- segment „1”
- segment „2”

oraz konstrukcji zewnętrznych (również oddylatowanych od głównych budynków) poz. „3”.

Wymienione wyżej obiekty (segmenty „1” i „2”) będą wzajemnie oddylatowane z uwagi na etapowanie zamierzonej inwestycji oraz normowe wytyczne nt. maksymalnych odległości między przerwami dylatacyjnymi w tego rodzaju konstrukcjach żelbetowych.

Elementami zewnętrznymi „3” są oddylatowane (z uwagi na różnice w wymiarach i obciążeniach) od konstrukcji głównej segmentów:

- wejście główne do segmentu „1”,
- wyjście ewakuacyjne z poziomu hali basenowej (1 piętra) - segment „1”,
- zejście techniczne do poziomu podbasenia - segment „1”,
- ściana oporowa wzdłuż zjazdu do poziomu podbasenia - segment „1”,
- konstrukcje donic - segment „1”,
- zewnętrzne schody terenowe do klatki schodowej - segment „2”,
- zewnętrzne schody na poziom hali basenowej (1 piętra) - segment „2”,
- ściana oporowa wzdłuż fragmentu granicy działki.

Inwestycję planuje się realizować etapowo – w pierwszej kolejności przewidziano wybudowanie segmentu „1” wraz z przylegającymi konstrukcjami zewnętrznymi, a następnie założono wykonanie segmentu „2” również z przylegającymi konstrukcjami zewnętrznymi.

### 4.1. Segment „1”

Projektowany segment planuje się wybudować jako pierwszy z planowanej inwestycji. Segment „1” posiada kondygnację przyziemia - techniczne podbasenie - (poziom projektowanego terenu wokół obiektu zostanie podniesiony) oraz dwie kondygnacje nadziemne: właściwą halę basenową wraz częścią rekreacyjno-komunikacyjno-administracyjną (na poziomie 1 piętra) oraz częścią usługową (na poziomie 2 piętra).

4.1.1. Zasadnicze wymiary liczone w głównych osiach konstrukcji:

- długość 40,10m
- szerokość min 36,44 (oś 1) i maks 43,66m (oś 9)
- maks. wysokość (liczona od poz. posadzki)

kondygnacji przyziemia – podbasenia: $\pm 0,00$ )	13,53m
Wieża pod zjeżdżalnię zewnętrzne – stanowiąca część segmentu „1”:	
• średnica (liczona w osi)	6,10m
• maks. wysokość (liczona od poz. posadzki kondygnacji przyziemia – podbasenia: $\pm 0,00$ )	13,57m

#### 4.1.2. Technologia realizacji.

Budynek ma konstrukcję tradycyjną, mieszaną złożoną z elementów:

- żelbetowych, wykonywanych w deskowaniach na budowie (z wyjątkiem systemowych prefabrykowanych nadproży L-19) – fundamenty (płyta + żebra), ściany zewnętrzne na poziomie kondygnacji przyziemia (podbasenia), częściowo ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych, stropy, stropodach, podłużne i poprzeczne ramy, belki, wieńce, schody, szyb windy, konstrukcje niecek basenowych oraz konstrukcje wsporcze pod wanny hydromasażowe,
- betonowych – zewnętrzne na poziomie kondygnacji przyziemia (podbasenia) w ścianie szczytowej przylegającej do segmentu „2” - przewidziane do częściowego usunięcia (przy wykonywaniu segmentu „2”) ściany zaprojektowano jako murowane z bloczków,
- ceramicznych – wewnętrzne oraz zewnętrzne (częściowo na poziomie kondygnacji nadziemnych) ściany konstrukcyjne oraz działowe zaprojektowano jako murowane z pustaków,
- drewnianych – konstrukcja dachu jest w postaci dźwigarów głównych oraz płatwi z drewna klejonego, których wykonanie założono w wyspecjalizowanych zakładach produkcyjnych,
- stalowych – konstrukcja pokrycia dachu jest zaprojektowana w postaci blach trapezowych oraz systemowa konstrukcja ruchomego dna niecki basenowej ze stali nierdzewnej. Konstrukcyjnymi elementami stalowymi są również wzmocnienia (uźebrowanie) zbiorników technologicznych z płyt polipropylenowych PP, oraz belki wsporcze pod urządzenia technologiczne na poziomie stropodachu.

#### 4.1.3. Schemat konstrukcyjny.

Budynek segmentu „1” jest oddylatowany od konstrukcji segmentu „2”. Główną konstrukcją nośną budynku jest ustrój szkieletowo – ścianowy. Ramowy w układzie poprzecznym nad halą basenową oraz mieszany w miejscach występowania stropów kondygnacji nadziemnych w części zaplecza basenowego. Układ poprzeczny jest złożony z dźwigarów dachowych z drewna klejonego, opartych na monolitycznych, żelbetowych słupach (z odpowiednio ukształtowanymi głowicami w formie „widełek”), które są utwierdzone w płycie fundamentowej i przegubowo połączone z dźwigarami dachowymi. Słupy są usztywnione w kierunku podłużnym ramami żelbetowymi o węzłach sztywnych oraz podłużnymi ścianami ceramicznymi i żelbetowymi. Segment w miejscu kondygnacji nadziemnych posiada konstrukcję szkieletowo - ścianową w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych oraz ścian nośnych wykonanych z żelbetu oraz pustaków

ceramicznych. Stropy i stropodach zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli, wieńców i ścian.

Pionowe, poprzeczne ustroje nośne rozstawione są co: 6,10m (x5) (przęsła wewnętrzne i przęsło wewnętrzne), 3,50m (x1) (przęsło wewnętrzne) oraz 6,10m (x1) (przęsło zewnętrzne).

Rozpiętość osiowa rygli ram (dźwigarów dachowych) wynosi :

- 19,2m w części wyższej segmentu,
- 6,9m i 13,8m w części niższej segmentu,

Konstrukcja dachu jest mieszana i składa się z poprzecznych dźwigarów z drewna klejonego, żelbetowych rygli oraz żelbetowych płyt stropodachu. W/w konstrukcje zadaszania obiektu występują na różnych poziomach. Dachy z dźwigarów dachowych występują również na dwóch różnych poziomach – część wyższa zawiera się w osiach A-D, natomiast część niższa obejmuje osie D-E oraz D-F. Konstrukcja dachu składa się z drewnianych (drewno klejone) dźwigarów głównych, stężonych płatwiami oraz stalowej blachy trapezowej opartej bezpośrednio na dźwigarach. Dachy są w kształcie łuków i posiadają połacie jednospadowe. Część dźwigarów dachowych (ściany szczytowe, ramy wewnętrzne) jest w postaci odpowiednio wyprofilowanych rygli żelbetowych.

Fragmenty „niższe” segmentu „1” mają dachy w postaci żelbetowych, monolitycznych, płyt stropodachowych. Płyty te stanowią przekrycie obiektu nad poziomem kondygnacji 1 piętra w miejscu lokalizacji tarasu widokowego oraz dachu technicznego.

Ściany szczytowe (poprzeczne) segmentu mają konstrukcję szkieletowo – ścianową w postaci żelbetowego, monolitycznego układu słupowo-ryglowego wypełnionego pustakami ceramicznymi i betonowymi (część żelbetowych rygli jest w postaci wieńców „spoczywających” na ścianach ceramicznych i betonowych). W osi 1 część ścian jest żelbetowa, natomiast w osi 9 część ścian przewidziano do usunięcia w przypadku realizacji kolejnego etapu inwestycji - segmentu „2”. Górne rygle ścian szczytowych są w kształcie dźwigarów dachowych i stanowią oparcie dla skrajnych płatwi konstrukcji dachu. W osi 1 przewidziano montaż atrapy dźwigara do zewnętrznej powierzchni żelbetowych słupów.

Żelbetowe stropy segmentu w obrębie jednej kondygnacji zaprojektowano na różnych poziomach (powierzchnie górne) z uwagi na zmienne grubości warstw posadzkowych zależnych od przeznaczenia pomieszczeń.

Wokół niecek basenowych zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod stropy plaży basenowej w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych. Stropy plaży zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram oraz wieńców podłużnych i poprzecznych ścian.

Konstrukcja niecek basenowych jest żelbetowa, wylewana w deskowaniach na budowie.



Basen sportowy posiada układ konstrukcyjny złożony z poprzecznych ram w rozstawie co: 2,60m; 3,405m; oraz 3,52m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji bezpośrednio pod elementami nośnymi konstrukcji systemowego, ruchomego dna niecki) oraz oddylatowanej właściwej niecki składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram za pośrednictwem przekładek oraz ścian podłużnych (z odpowiednio ukształtowanymi przelewami) i poprzecznych utwierdzonych w płycie dennej .

Basen rekreacyjny posiada układ konstrukcyjny złożony z poprzecznych ram w rozstawie co: 4,00m; 3,955m; oraz 3,05m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji: pod wewnętrzną ścianą niecki oraz w osiach głównych obiektu) oraz właściwej niecki składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram i ścian utwierdzonych w płycie dennej z odpowiednio ukształtowanymi przelewami. Ramy poprzeczne konstrukcji wsporczej niecki nie są monolitycznie związane z głównymi konstrukcyjnymi elementami segmentu.

Na hali basenowej przewidziano montaż 2 wanien hydromasażowych „wpuszczanych” w strop, pod którymi należy wykonać żelbetowe konstrukcje wsporcze w postaci płyt (tzw. „tac”) opartych na ścianach ceramicznych oraz belkach żelbetowych.

W segmencie zlokalizowano klatkę schodową w konstrukcji ceramiczno - żelbetowej. Schody mają konstrukcję, żelbetową, monolityczną, płytową – biegi opierają się na belkach spocznikowych i ścianach zewnętrznych i wewnętrznych wykonanych z pustaków ceramicznych lub wylanych w deskowaniach na budowie. Wewnątrz klatki schodowej umiejscowiono systemową windę, która jest zlokalizowana w oddylatowanym, żelbetowym szybie. Zarówno schody jak i winda łączą wszystkie kondygnacje obiektu.

Częścią segmentu „1” jest wieża stanowiąca platformę startową dla 2 zjeżdżalni zewnętrznych. Konstrukcja wieży jest w postaci żelbetowych, monolitycznych ścian w kształcie walców (wewnętrzny o promieniu  $R=1,35m$ , zewnętrzny o promieniu  $R=3,05m$ ) utwierdzonych w płycie fundamentowej, schodów policzkowych utwierdzonych w w/w ścianach oraz stropów i stropodachów w postaci płyt żelbetowych.

#### 4.1.4. Sposób posadowienia.

Z uwagi na:

- występującą wodę gruntową w podłożu pod planowaną inwestycją,
- uniknięcie zalewania wykopów fundamentowych przez wody gruntowe,
- przyjęte posadowienie obiektu powyżej poziomu występowania w/w wody, w warstwie gruntów spoistych (ryzyko nierównomiernych osiadań elementów konstrukcyjnych segmentu),
- ryzyko podtopień – zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się z opadów atmosferycznych, a w okresie wysokich wodostanów rzeki Biała Głucholańska krótkotrwałe

zasilanie następuje również od rzeki przez przepuszczalne grunty żwirowo – kamieniste, segment „1” będzie posadowiony na fundamencie w postaci odwróconego stropu płytowo-żebrowego. Płyta ma wysokość 35cm, żebra (wraz z płytą) 105cm. Żebra poprzeczne i podłużne usytuowane są w osiach głównych konstrukcji, oraz w osiach pośrednich. Projektowana płyta fundamentowa będzie pracowała – w zależności od wymiarów pól tworzonych przez żebra – jako element jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojony. Między żebrami zostanie ułożona warstwa z zagęszczonej warstwowo podsypki piaskowej ( $I_D = 0,70$ ), a na niej bezpośrednio zostaną wykonane zbrojone płyty podposadzkowe grubości 10cm. W przestrzeni pomiędzy górną powierzchnią płyty fundamentowej, a dolną powierzchnią płyt podposadzkowych - wypełnionej zagęszczoną zasypką piaskową – zaprojektowano rury instalacji sanitarnej, które punktowo przechodzą przez żebra fundamentowe – w tych miejscach należy wykonać przejścia w postaci stalowych rur walcowanych (osłonowych) układanych już na etapie deskowania (przyspawanych do zbrojenia żeber). W oparciu o wyniki badań gruntowych założono że w/w fundament będzie spoczywał na warstwie rodzimych gruntów nośnych w postaci glin pylastych, pyłów, glin pylastych przewarstwionych pyłami, lokalnie żwirów gliniastych (są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ ). Poziom posadowienia płyty fundamentowej wynosi -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m. Pod całą płytą fundamentową należy wykonać warstwę z betonu podkładowego (tzw. chudy beton). Pod płytą fundamentową, na chudym betonie grubości 10cm należy ułożyć izolację przeciw wodną opisaną w projekcie architektury.

#### 4.2. Segment „2”

Projektowany segment planuje się wybudować w etapie 2 (zadanie IV) planowanej inwestycji (po wybudowaniu segmentu „1”). Segment „2” posiada techniczne podbasenie (poziom projektowanego terenu wokół obiektu zostanie podniesiony) i posiada dwie kondygnacje nadziemne: właściwą halę basenową wraz częścią rekreacyjno – komunikacyjną (na poziomie 1 piętra) oraz częścią rekreacyjną (na poziomie 2 piętra). Poziomy wszystkich głównych kondygnacji nawiązują do poziomów segmentu „1”. Wewnątrz przedmiotowego segmentu zlokalizowano 3 - torową zjeżdżalnię wraz z konstrukcją platformy startowej – strop pośredni pomiędzy 1 i 2 piętrem. Dodatkowo nad poziomem 2 piętra zlokalizowano strop techniczny pod centrale wentylacyjne.

4.2.1. Zasadnicze wymiary liczone w głównych osiach konstrukcji:

- długość 17,60m
- szerokość min 36,50 (oś15) i maks 43,89m (oś11)
- maks. wysokość (liczona od poz. posadzki kondygnacji przyziemia – podbasenia:  $\pm 0,00$ ) 13,53m

4.2.2. Technologia realizacji.

Budynek ma konstrukcję tradycyjną, mieszaną złożoną z elementów:



- żelbetowych, wykonywanych w deskowaniach na budowie (z wyjątkiem systemowych prefabrykowanych nadproży L-19) – fundamenty (płyta + żebra), ściany zewnętrzne na poziomie kondygnacji przyziemia (podbasenia), częściowo ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych, stropy, stropodach, podłużne i poprzeczne ramy, belki, wieńce, schody, konstrukcja niecki basenowej,
  - betonowych – ściana murowana z bloczków jako wypełnienie jednego przęsła w ścianie szczytowej w osi 15 na poziomie kondygnacji przyziemia (podbasenia) - mur w tym przęśle przewidziano do usunięcia (przy ewentualnej realizacji zadania V planowanej inwestycji – które jest poza zakresem niniejszego opracowania),
  - ceramicznych – wewnętrzne oraz zewnętrzne (częściowo na poziomie kondygnacji nadziemnych) ściany konstrukcyjne oraz działowe zaprojektowano jako murowane z pustaków,
  - drewnianych – konstrukcja dachu wyższego jest w postaci dźwigarów głównych oraz płatwi z drewna klejonego, których wykonanie założono w wyspecjalizowanych zakładach produkcyjnych,
  - stalowych – konstrukcja pokrycia dachu jest zaprojektowana w postaci blach trapezowych
- 4.2.3. Schemat konstrukcyjny.

Budynek segmentu „2” jest oddylatowany od konstrukcji segmentu „1”. Główną konstrukcją nośną budynku jest ustrój szkieletowo – ścianowy. Ramowy w układzie poprzecznym nad halą basenową oraz mieszany w miejscach występowania stropów kondygnacji nadziemnych w części zaplecza budynku. Układ poprzeczny złożony jest z dźwigarów dachowych z drewna klejonego (dach wyższy), opartych na monolitycznych, żelbetowych słupach (z odpowiednio ukształtowanymi głowicami w formie „widełek”), które są utwierdzone w płycie fundamentowej i przegubowo połączone z dźwigarami dachowymi. Słupy są usztywnione w kierunku podłużnym ramami żelbetowymi o węzłach sztywnych oraz podłużnymi ścianami ceramicznymi i żelbetowymi. Elementami nośnymi dachu niższego są wyłącznie żelbetowe rygle ram poprzecznych.

Segment w miejscu kondygnacji nadziemnych posiada konstrukcję szkieletowo - ścianową w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych oraz ścian nośnych wykonanych z żelbetu oraz pustaków ceramicznych. Stropy i stropodach zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli, wieńców i ścian.

Pionowe, poprzeczne ustroje nośne rozstawione są co: 6,10m (x2) (przęsło wewnętrzne i przęsło zewnętrzne), 5,40m (x1) (przęsło zewnętrzne). Z uwagi na częściowe „podwieszenie” kondygnacji 2 piętra nad basenem wprowadzono dodatkowo 2 pośrednie osie poprzeczne, w których zlokalizowano żelbetowe ramy nośne.

Konstrukcja dachu jest mieszana i składa się z poprzecznych dźwigarów z drewna klejonego, żelbetowych rygli oraz żelbetowych płyt stropodachu. W/w konstrukcje zadaszania obiektu występują na różnych poziomach. Dachy z dźwigarów dachowych występują również na dwóch

różnych poziomach – część wyższa zawiera się w osiach A-D, natomiast część niższa obejmuje osie D-F. Konstrukcja dachu wyższego składa się z poprzecznych drewnianych (drewno klejone) dźwigarów głównych, stężonych płatwiami oraz stalowej blachy trapezowej opartej bezpośrednio na dźwigarach. W dachu niższym dźwigarami dachowymi są żelbetowe rygle ram. Dachy są w kształcie łuków i posiadają połacie jednospadowe. Rozpiętość osiowa rygli ram (dźwigarów dachowych z drewna klejonego ) wynosi :19,2m w części wyższej segmentu. Część dźwigarów dachowych (ściany szczytowe, ramy wewnętrzne) jest w postaci odpowiednio wyprofilowanych rygli żelbetowych. Fragmenty „niższe” segmentu „2” posiadają dach w postaci żelbetowych, monolitycznych płyt stropodachowych. Płyty te stanowią przekrycie obiektu (nad poziomem kondygnacji 1 piętra) w miejscu lokalizacji dachu technicznego.

Ściany szczytowe (poprzeczne) segmentu mają konstrukcję szkieletową (oś 10) oraz szkieletowo – ścianową (oś 15) w postaci żelbetowego, monolitycznego układu słupowo-ryglowego, wypełnionego (w osi 15) pustakami ceramicznymi i betonowymi (część żelbetowych rygli jest w postaci wieńców „spoczywających” na ścianach ceramicznych). W osi 15 część murów z bloczków betonowych oraz pustaków ceramicznych przewidziano do usunięcia przy ewentualnej realizacji zadania V planowanej inwestycji – które jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Górne rygle ścian szczytowych są w kształcie dźwigarów dachowych i stanowią oparcie dla skrajnych płatwi konstrukcji dachu. Górny fragment ściany szczytowej w osi 15 należy wykonać w technologii żelbetowej z uwagi na montaż w tym miejscu elewacyjnych okładzin z kamienia dekoracyjnego. Żelbetowe stropy segmentu w obrębie jednej kondygnacji zaprojektowano na różnych poziomach (powierzchnie górne) z uwagi na zmienne grubości warstw posadzkowych zależnych od przeznaczenia pomieszczeń.

Wokół niecki basenowej zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod stropy plaży basenowej w postaci podłużnej i poprzecznej ramy żelbetowej. Stropy plaży zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram oraz ścianach zewnętrznych.

Konstrukcja niecki basenowej jest żelbetowa, wylewana w deskowaniach na budowie. Basen rekreacyjny posiada układ konstrukcyjny złożony z poprzecznych ram w rozstawie co: 2,70m; 3,70m; 2,40m oraz 2,90m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji w osiach głównych obiektu) oraz oddylatowanej właściwej niecki składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram za pośrednictwem przekładek oraz ścian utwierdzonych w płycie dennej z odpowiednio ukształtowanymi przelewami. Na poziomie 1 piętra przewidziano montaż wanny hydromasażowej, która będzie spoczywała bezpośrednio na płycie stropowej. Częścią segmentu jest klatka schodowa w konstrukcji żelbetowej – ściany, biegi, płyty spocznikowe oraz belki. Schody mają konstrukcję, żelbetową, monolityczną, płytową – biegi

opierają się na belkach spocznikowych i ścianie zewnętrznej. Wewnątrz klatki schodowej umiejscowiono systemową windę, która posiada samonośną konstrukcję.

#### 4.2.4. Sposób posadowienia.

Z uwagi na:

- występującą wodę gruntową w podłożu pod planowaną inwestycją,
- uniknięcie zalewania wykopów fundamentowych przez wody gruntowe,
- przyjęte posadowienie obiektu powyżej poziomu występowania w/w wody, w warstwie gruntów spoistych (ryzyko nierównomiernych osiadań elementów konstrukcyjnych segmentu),
- ryzyko podtopień – zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się z opadów atmosferycznych, a w okresie wysokich wodostanów rzeki Biała Głucholańska krótkotrwałe zasilanie następuje również od rzeki przez przepuszczalne grunty żwirowo – kamieniste,
- posadowienie segmentu „1” na płycie fundamentowej (ograniczenie różnic osiadań obu segmentów),

to segment „2” będzie posadowiony na fundamencie w postaci odwróconego stropu płytowo-żebrowego. Płyta ma wysokość 35cm, żebra (wraz z płytą) 105cm. Żebra poprzeczne i podłużne usytuowane są w osiach głównych konstrukcji budynku. Projektowana płyta fundamentowa będzie pracowała – w zależności od wymiarów pól tworzonych przez żebra – jako element jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojony. Między żebrami zostanie ułożona warstwa z zagęszczonej warstwowo podsypki piaskowej ( $I_D = 0,70$ ), a na niej bezpośrednio zostaną wykonane zbrojone płyty podposadzkowe grubości 10cm. W przestrzeni pomiędzy górną powierzchnią płyty fundamentowej, a dolną powierzchnią płyt podposadzkowych - wypełnionej zagęszczoną zasypką piaskową – poprowadzono rury instalacji sanitarnej, które punktowo przechodzą przez żebra fundamentowe. W tych miejscach należy wykonać przejścia w postaci stalowych rur walcowanych, układanych już na etapie deskowania (przyspawanych do zbrojenia żeber). W oparciu o wyniki badań gruntowych założono że w/w fundament będzie spoczywał na poziomie segmentu „1” w warstwie rodzimych gruntów nośnych w postaci glin pylastych, pyłów, glin pylastych przewarstwionych pyłami, lokalnie żwirów gliniastych (są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ ). Poziom posadowienia płyty fundamentowej wynosi -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m. Pod całą płytą fundamentową należy wykonać warstwę z betonu podkładowego (tzw. chudy beton). Pod płytą fundamentową, na chudym betonie grubości 10cm należy ułożyć izolację przeciw wodną opisaną w projekcie architektury. Przerwę dylatacyjną pomiędzy płytami fundamentowymi obu segmentów należy wypełnić wkładami pęczniającymi lub materiałem trwale plastycznym – zapewniającymi szczelność.

### 4.3. Elementy zewnętrzne „3”

Elementami zewnętrznymi są:

- wejście główne do segmentu „1”,
- wyjście ewakuacyjne z poziomu hali basenowej (1 piętra) - segment „1”,
- zejście techniczne do poziomu podbasenia - segment „1”,
- ściana oporowa wzdłuż zjazdu do poziomu podbasenia - segment „1”,
- konstrukcje donic - segment „1”,
- zewnętrzne schody terenowe do klatki schodowej - segment „2”,
- zewnętrzne schody na poziom hali basenowej (1 piętra) - segment „2”,
- ściana oporowa wzdłuż fragmentu granicy działki,
- fundamenty pod konstrukcje wsporcze zjeżdźalni zewnętrznych.

Wszystkie w/w obiekty są oddylatowane od głównych budynków.

#### 4.3.1. Wejście główne do segmentu „1” - poz.3.1

Konstrukcja wejścia głównego zlokalizowana jest wzdłuż fragmentu elewacji północnej segmentu „1” i składa się ze schodów prowadzących z poziomu terenu na poziom 1 piętra, płyty podestowej - spocznikowej (na poziomie 1 piętra) oraz poprzecznych ram wsporczych podtrzymujących w/w elementy wraz z fundamentami.

Wszystkie elementy konstrukcyjne wejścia głównego należy wykonać w technologii żelbetowej, monolitycznej. Schody mają konstrukcję płytową, opierają się na gruncie oraz ryglach ram poprzecznych. Płyta podestowa opiera się na belkach podłużnych (pracuje w schemacie jednokierunkowo zginanym), które z kolei spoczywają na poprzecznych ryglach ram. Konstrukcja balustrady na schodach oraz płycie podestowej jest w postaci żelbetowej ściany o gr.15cm utwierdzonej w w/w elementach. Ramy poprzeczne (3szt.) są w rozstawie co 5,25m i 3,9m. Każda z nich składa się z pojedynczego rygla i słupa umieszczonego centralnie pod w/w rygłem. Fundamenty w/w ram są w postaci stóp posadowionych na poziomie -0,20, co odpowiada rzędnej 283,90m n.p.m na zagęszczonej podsypce piaskowej sięgającej do nośnej warstwy gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod stopami należy wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.2. Wyjście ewakuacyjne z poziomu hali basenowej (1 piętra) - segment „1” - poz.3.2

Konstrukcja wyjścia ewakuacyjnego zlokalizowana jest wzdłuż fragmentu elewacji zachodniej segmentu „1” i składa się ze schodów prowadzących z poziomu 1 piętra (hali basenowej) na poziom terenu, ściany fasadowej wraz z konstrukcją wsporczą (słupy, belki, ściana wewnętrzna) i płytą fundamentową oraz oddylatowanej płyty podestowej - spocznikowej (na poziomie 1 piętra). Ściana fasadowa ma konstrukcję żelbetową, monolityczną złożoną z płyty fundamentowej, właściwej ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, wspornika wypuszczonego ze ściany zewn.

(podpora dla płyty podestowej) oraz konstrukcji wsporczej – słupy, belki – stanowiącej podpory dla schodów i płyty podestowej. Schody mają konstrukcję żelbetową, monolityczną, płytową, biegi opierają się na płycie fundamentowej oraz belkach poprzecznych ram w sposób sztywny. Płytę podestową zaprojektowano jako element oddylatowany od konstrukcji ściany w celu umożliwienia wyciągnięcia szalunków potrzebnych do wykonania schodów. Płyta spocznikowa ma konstrukcję żelbetową, „pracującą” w układzie jednokierunkowo zginanym. Płytę fundamentową konstrukcji zejścia posadowiono na poziomie -0,20 co odpowiada rzędnej 283,90m n.p.m na zagęszczonej podsypce piaskowej sięgającej do nośnej warstwy gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamenty należy wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.3. Zejście techniczne do poziomu podbasenia - segment „1” - poz.3.3

Konstrukcja zejścia technicznego zlokalizowana jest wzdłuż fragmentu elewacji północnej segmentu „1” i składa się ze ściany oporowej oraz oddylatowanych schodów prowadzących z poziomu projektowanego terenu na poziom podbasenia (przyziemia). Ściana oporowa ma konstrukcję żelbetową, monolityczną złożoną z płyty fundamentowej oraz murów (poprzecznych i podłużnej) utwierdzonych w w/w płycie. Konstrukcja ściany oporowej „przejmuje” obciążenia od parcia gruntu. Różnica wysokości pomiędzy projektowanym terenem, a posadzką poziomu podbasenia wynosi 1,15m. Korona ściany oporowej wystaje 1,42m ponad proj. teren (z wyjątkiem miejsca wejścia na spocznik schodów). Schody mają konstrukcję żelbetową, płytową, są oddylatowane od konstrukcji ścian oporowych i opierają się swobodnie na płycie fundamentowej oraz ścianie murowanej z bloczków betonowych. Płytę fundamentową konstrukcji zejścia technicznego posadowiono na poziomie -0,35 co odpowiada rzędnej 283,75m n.p.m na zagęszczonej podsypce piaskowej sięgającej do nośnej warstwy gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamenty należy wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.4. Ściana oporowa wzdłuż zjazdu do poziomu podbasenia - segment „1” - poz.3.4

Ściana oporowa zlokalizowana jest wzdłuż fragmentu elewacji wschodniej segmentu „1” i stanowi element zabezpieczający projektowany zjazd (przeznaczony dla samochodów) - z poziomu terenu na poziom podbasenia – przed parciem gruntu. Ściana oporowa ma konstrukcję żelbetową, monolityczną złożoną z płyty fundamentowej oraz właściwej ściany utwierdzonej w w/w płycie. Maks. różnica wysokości pomiędzy projektowanym terenem, a posadzką poziomu podbasenia wynosi 1,37m. Korona ściany oporowej wystaje 1,20m ponad proj. teren. Część ściany jest w postaci odcinaka prostego, a fragment ma kształt łuku. Zasypkę ściany oporowej należy wykonać z zagęszczonego piasku. Płytę fundamentową posadowiono na poziomie -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m w warstwie gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamentem należy



wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.5. Konstrukcje donic - segment „1” - poz.3.5

W/w elementy zlokalizowane są wzdłuż fragmentu elewacji północnej segmentu „1” i składają się z ścian utwierdzonych w ławach fundamentowych. Donice mają konstrukcję żelbetową, monolityczną i należy je posadowić na głębokości min.50cm licząc od poziomu projektowanego terenu (najniższa kota terenu w tym miejscu wynosi ~ -1,10) tj. +0,60 co odpowiada rzędnej 284,70m n.p.m. Pod wszystkie żelbetowe elementy należy wykonać podkład z chudego betonu o gr.10cm oraz poniżej zagęszczoną ( $I_d=0,70$ ) podsypkę piaskową sięgającą do nośnych gruntów rodzimych. Korona ścian donic wystaje 1,20 - 1,42m ponad proj. teren.

#### 4.3.6. Zewnętrzne schody terenowe do klatki schodowej - segment „2” - poz.3.6

Schody terenowe 3.6 należy wykonać z bloczków betonowych (ewentualnie keramzytowych) lub wylać na mokro (w takim wariantcie wymagane jest zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwskurczowe w postaci siatki fi 6mm o oczkach 15x15cm) jako element blokowy. Schody należy zgłębić w gruncie min.50cm i wykonać pod nie zagęszczoną podsypkę piaskową sięgającą do nośnych gruntów rodzimych. Element blokowy schodów należy wykonać do zewnętrznych powierzchni ocieplenia ścian budynku. Na poziomie górnego spocznika (na górnej powierzchni bloku schodowego) należy wykonać żelbetową płytę, która w miejscu otworu drzwiowego do klatki schodowej ma wysięg 15cm poza lico bloku (pozostawienie 5cm ocieplenia). Dodatkowo należy wykonać balustradę w postaci murku o wysokości 110cm wykonanego z bloczków o gr. 25cm. Schody należy wykończyć płytkami gresowymi.

#### 4.3.7. Zewnętrzne schody na poziom hali basenowej (1 piętra) - segment „2” - poz.3.7

Konstrukcja w/w schodów zlokalizowana jest wzdłuż fragmentu elewacji południowej segmentu „2” i składa się ze schodów prowadzących z poziomu terenu na poziom 1 piętra (hali basenowej), ściany fasadowej wraz z konstrukcją wsporczą (słupy, belki,) i płytą fundamentową oraz płyty podestowej - spocznikowej (na poziomie 1 piętra). Ściana fasadowa ma konstrukcję żelbetową, monolityczną złożoną z płyty fundamentowej, właściwej ściany zewnętrznej oraz konstrukcji wsporczej – słupy, belki – stanowiącej podpory dla schodów i płyty podestowej.

Z uwagi na usytuowanie schodów i położenie ściany fasadowej, schody podzielona na 2 części wzajemnie oddylatowane o zmiennej konstrukcji. Pierwszy bieg schodów prowadzący z poziomu terenu ma konstrukcję blokową wykonaną z bloczków betonowych (ewentualnie keramzytowych) lub wylaną na mokro (w takim wariantcie wymagane jest zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwskurczowe w postaci siatki fi 6mm o oczkach 15x15cm). Schody należy zgłębić w gruncie min.50cm i wykonać pod nie zagęszczoną podsypkę piaskową sięgającą do nośnych gruntów rodzimych. Element blokowy schodów należy wykonać do zewnętrznych powierzchni ocieplenia



ścian budynku. Bieg górny ma konstrukcję żelbetową, monolityczną, płytową. Schody opierają się na płycie fundamentowej oraz belkach poprzecznych ram w sposób sztywny.

Płytę podestową zaprojektowano jako element monolitycznie związany z konstrukcją wsporczą. Płyta spocznikowa ma konstrukcję żelbetową, „pracującą” w układzie jednokierunkowo zginanym i opiera się na belce podłużnej i zewnętrznej ścianie fasadowej. Schody wraz z płytą podestową należy wykończyć płytkami gresowymi. Płytę fundamentową konstrukcji wejścia posadowiono na poziomie +0,10 co odpowiada rzędnej 284,20m n.p.m na zagęszczonej podsypce piaskowej sięgającej do nośnej warstwy gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamenty należy wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.8. Ściana oporowa wzdłuż fragmentu granicy działki – poz.3.8

Ściana oporowa jest zlokalizowana wzdłuż wewnętrznej drogi pożarowej i wzdłuż fragmentu granicy przedmiotowej działki po stronie północnej. Stanowi zabezpieczenie przed różnicą poziomów pomiędzy projektowaną drogą, a istniejącym terenem na sąsiedniej działce. Konstrukcja ściany „przejmuję” obciążenia od parcia gruntu oraz obciążenia użytkowe pochodzące od w/w drogi. Ściana oporowa ma konstrukcję żelbetową, monolityczną złożoną z płyty fundamentowej oraz właściwej ściany utwierdzonej w w/w płycie. Maks. różnica wysokości pomiędzy projektowanym , a istniejącym terenem wynosi maks.1,20m. Całkowita długość konstrukcji ściany oporowej wynosi 28m. Z uwagi na warunki normowe dot. tego rodzaju konstrukcji ścianę oporową podzielono dylatacją na 2 odcinki po 14m. Korona ściany oporowej wystaje ~0,15m ponad proj. teren. Zasypkę ścian oporowych należy wykonać z zagęszczonego piasku i warstw podbudowy drogi. Płytę fundamentową posadowiono na poziomie -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m w warstwie gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać podkład z chudego betonu gr.10cm. Wymiary przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych podano w punkcie 5.

#### 4.3.9. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze zjeżdżalni zewnętrznych – poz.3.9

Zjeżdżalnię Z1 przewidziano do realizacji w III zadaniu inwestycji – fundamenty poz. 3.9.1 i 3.9.2. Zjeżdżalnię Z2 przewidziano do realizacji w IV zadaniu inwestycji – fundamenty poz. 3.9.3 i 3.9.4. Stopy fundamentowe pod konstrukcje wsporcze zjeżdżalni zaprojektowano w postaci żelbetowych monolitycznych (lub ewentualnie prefabrykowanych) bloków o wymiarach podanych na rysunku rzutu fundamentów. Stopy fundamentowe zostały zaprojektowane wg wytycznych konkretnego Producenta zjeżdżalni. Na etapie realizacji obiektu w/w fundamenty należy sprawdzić z wytycznymi po wybraniu ostatecznego Producenta zjeżdżalni.

Pod fundamentami należy wykonać zagęszczoną podsypkę piaskową ( $I_d=0,70$ ) sięgającą do poziomu rodzimego (nienaruszonego) gruntu nośnego.

## 5. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

Na podstawie obliczeń statycznych i wymiarowania przyjęto następujące wymiary zasadniczych elementów konstrukcyjnych:

### 5.1. Budynek segmentu „1”

- pokrycie dachu – blacha trapezowa T150 gr.1,25mm; T150 gr.1,50mm
- płatwie dachowe z drewna klejonego b<sub>x</sub>h = 14x28cm
- dźwigary dachowe z drewna klejonego b<sub>x</sub>h = 24x140cm; 24x108cm
- belki wymiany (wokół otworu dachowego) z drewna klejonego b<sub>x</sub>h = 14x36cm
- stężenia połączeniowe  $\Phi$  20mm lub systemowe stężenia wiatrowe wybranego Producenta (perforowane taśmy stalowe)
- żelbetowe płyty stropodachu h=15cm; 18cm
- żelbetowe płyty stropowe h=15cm;18cm
- żelbetowe słupy głównej konstrukcji nośnej b<sub>x</sub>h = 35x35cm; 35x40cm; 35x55cm; 40x40cm; 35x107,5cm
- żelbetowe słupy pozostałych elementów konstrukcyjnych: b<sub>x</sub>h = 35x35cm; 30x30cm,  $\Phi$ 35cm;  $\Phi$ 30cm;
- słupy „ukryte” w ścianach żelbetowych b<sub>x</sub>h= 30x30cm; 35x30cm; 75x30cm; 150x30cm; 120x30cm;
- żelbetowe belki konstrukcji nośnej b<sub>x</sub>h = 40x40cm; 30x109cm; 30x74cm; 30x40cm; 35x40cm; 35x35cm; 35x89cm; 35x65cm; 35x72cm; 35x55cm; 30x46cm; 35x50cm; 35x67cm;35x45cm; 30x30cm; 35x33,5-41,5cm; 30x45cm; 40x45cm; 55x40cm;30x92cm
- żelbetowe nadproża: monolityczne b<sub>x</sub>h= 30x30cm; prefabrykowane L-19(N)
- ściany z pustaków ceramicznych gr.30cm (klasy 15 MPa)
- ściany żelbetowe gr. 30cm, 35cm
- ściany z bloczków betonowych gr.30cm (klasy 20 MPa)
- żelbetowe attyki b<sub>x</sub>h = 30x58cm; 30x108cm; 15x60cm
- żelbetowe konstrukcje niecek basenowych:
  - słupy ram b<sub>x</sub>h = 35x35cm; 30x30cm; 30x35cm
  - rygle ram b<sub>x</sub>h = 35x50cm; 30x50cm; 30x100cm
  - płyty denne h=30cm; h=25cm
  - ściany niecek gr.30cm, 25cm
- żelbetowe konstrukcje wsporcze pod wanny hydromasażowe:
  - płyty (tace) h=15cm
  - belki b<sub>x</sub>h = 35x35cm; 30x30cm

słupy bxh = 30x30cm

- żelbetowe płyty biegowe schodów h =18cm, h=15cm
- żelbetowe płyty spocznikowe w klatkach schodowych h=18cm, h=15cm
- żelbetowe belki w klatce schodowej bxh = 30x50cm;30x30cm
- żelbetowy słup konstrukcji wsporczej schodów zewn. bxh=30x30cm
- żelbetowe ściany szybu windy gr.15cm
- żelbetowy strop szybu windy h=20cm
- żelbetowa płyta biegowa schodów policzkowych w wieży h =12cm
- żelbetowe płyty podposadzkowe h =10cm
- żelbetowe postumenty pod urządzenia technologiczne h =25cm
- żelbetowe żebra płyty fundamentowej bxh = 35x105cm; 30x105cm
- żelbetowa płyta fundamentowa h=35cm
- zbiorniki technologiczne z płyt polipropylenowych PP gr.10mm (łączonych poprzez spawanie)
- stalowe konstrukcje wzmacniające zbiorniki technologiczne: żebra (elementy poziome) profile100x50x4, słupy profile 100x100x4
- żelbetowy zbiornik technologiczny: ściany, płyta denna gr.15cm
- żelbetowe słupki konstrukcji wsporczej pod centralę wentylacyjną i pompy ciepła na poziomie stropodachu: BxLxH = 40x35x58cm
- stalowe belki konstrukcji wsporczej pod centralę wentylacyjną na poziomie stropodachu: dwuteowniki HEB 200,
- stalowe belki konstrukcji wsporczej pod pompy ciepła na poziomie stropodachu: dwuteowniki HEB 140
- stalowa konstrukcja wsporcza (słupy) do zamocowania ekranów akustycznych wokół pomp ciepła na poziomie stropodachu: dwuteowniki HEB 160, ceowniki C 160

## 5.2. Budynek segmentu „2”

- pokrycie dachu – blacha trapezowa T150 gr.1,25mm; T150 gr.1,50mm
- płatwie dachowe z drewna klejonego bxh = 14x28cm; 14x36cm
- dźwigary dachowe z drewna klejonego bxh = 24x140cm
- stężenia połączeniowe  $\Phi$  20mm lub systemowe stężenia wiatrowe wybranego Producenta (perforowane taśmy stalowe)
- żelbetowe płyty stropodachu h=15cm
- żelbetowe płyty stropowe h=15cm;18cm

- żelbetowe płyty stropowe platformy startowej zjeżdżalni  $h=18\text{cm}$
- żelbetowe słupy głównej konstrukcji nośnej  $b \times h = 35 \times 35\text{cm}; 35 \times 40\text{cm}; 35 \times 55\text{cm}; 35 \times 125\text{cm}$
- żelbetowe słupy pozostałych elementów konstrukcyjnych:  $b \times h = 30 \times 30\text{cm};$
- słupy „ukryte” w ścianach żelbetowych  $b \times h = 35 \times 35\text{cm}; 77,5 \times 30\text{cm}; 35 \times 30\text{cm}; 30 \times 30\text{cm}; 75 \times 30\text{cm}; 82,5 \times 30\text{cm}; 120 \times 30\text{cm},$
- żelbetowe belki konstrukcji nośnej  $b \times h = 35 \times 40\text{cm}; 35 \times 35\text{cm}; 35 \times 50\text{cm}; 35 \times 45\text{cm}; 35 \times 138\text{cm}; 35 \times 60\text{cm}; 30 \times 30\text{cm}; 35 \times 55\text{cm}; 30 \times 89\text{cm}; 30 \times 40\text{cm}; 40 \times 45\text{cm}; 30 \times 45\text{cm}; 55 \times 40\text{cm}; 30 \times 50\text{cm}; 35 \times 56\text{cm}; 30 \times 55\text{cm}$
- żelbetowe nadproża: monolityczne  $b \times h = 30 \times 30\text{cm};$  prefabrykowane L-19(N)
- ściany z pustaków ceramicznych gr.30cm (klasy 15 MPa)
- ściany żelbetowe gr. 30cm, 35cm
- ściany z bloczków betonowych gr.30cm (klasy 20 MPa)
- żelbetowe attyki  $b \times h = 30 \times 58\text{cm}; 30 \times 108\text{cm}; 15 \times 60\text{cm}$
- żelbetowa konstrukcja niecki basenowej:
  - słupy ram  $b \times h = 35 \times 35\text{cm}; 35 \times 40\text{cm}; 35 \times 125\text{cm};$
  - rygle ram  $b \times h = 35 \times 70\text{cm}; 35 \times 45\text{cm};$
  - płyta denna  $h=25\text{cm};$
  - ściany niecki gr.25cm;
- żelbetowe płyty biegowe w klatce schodowej  $h = 18\text{cm}$
- żelbetowe płyty spocznikowe w klatce schodowej  $h=15\text{cm}$
- żelbetowe belki w klatce schodowej  $b \times h = 30 \times 40\text{cm}; 30 \times 35\text{cm}$
- żelbetowa płyta stropodachu w klatce schodowej  $h=15\text{cm}$
- żelbetowe belki-wymiany w klatce schodowej (poz. stropodachu)  $b \times h = 25 \times 30\text{cm}; 25 \times 25\text{cm}$
- żelbetowe biegi schodów wewnętrznych  $h=15\text{cm}$
- żelbetowe płyty podposadzkowe  $h = 10\text{cm}$
- żelbetowe postumenty pod urządzenia technologiczne  $h = 25\text{cm}$
- żelbetowe żebra płyty fundamentowej  $b \times h = 35 \times 105\text{cm}; 30 \times 105\text{cm}$
- żelbetowa płyta fundamentowa  $h=35\text{cm}$
- zbiorniki technologiczne z płyt polipropylenowych PP gr.10mm (łączonych poprzez spawanie)
- stalowe konstrukcje wzmacniające zbiorniki technologiczne: żebra (elementy poziome)

profile 100x50x4, słupy profile 100x100x4

### 5.3. Elementy zewnętrzne

- wejście główne do segmentu „1” - poz.3.1
  - żelbetowa płyta biegowa schodów  $h = 15\text{cm}$
  - żelbetowa płyta podestowa (spocznikowa)  $h = 15\text{cm}$
  - żelbetowe belki poprzecznych konstrukcji wsporczych ram  $b \times h = 30 \times 40\text{cm}$
  - żelbetowe belki podłużne  $b \times h = 30 \times 40\text{cm}$
  - żelbetowe słupy  $b \times h = 50 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowe stopy fundamentowe  $B \times L \times H = 200 \times 120 \times 50\text{cm}$
  - żelbetowa balustrada gr. 15cm
- wyjście ewakuacyjne z poziomu hali basenowej (1 piętra) - segment „1” - poz.3.2
  - żelbetowa płyta fundamentowa  $b \times h = 210 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowe ściany gr. 30cm, 25cm
  - żelbetowe słupy konstrukcji wsporczej schodów  $b \times h = 30 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowe belki konstrukcji wsporczej schodów  $b \times h = 30 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowa płyta biegowa schodów  $h = 15\text{cm}$
  - żelbetowe płyty stropowe (spocznikowe)  $h = 12\text{cm}$
  - żelbetowy wspornik ściany  $b \times h = 15 \times 15\text{cm}$
- zejście techniczne do poziomu podbasenia - segment „1” - poz.3.3
  - żelbetowa płyta fundamentowa  $b \times h = 305 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowe ściany gr. 25cm
  - betonowa ściana gr. 25cm
  - żelbetowa płyta biegowa i spocznikowa schodów  $h = 15\text{cm}$
- ściana oporowa wzdłuż zjazdu do poziomu podbasenia - segment „1” - poz.3.4
  - żelbetowa płyta fundamentowa  $b \times h = 200 \times 30\text{cm}$
  - żelbetowa ściana oporowa gr. 30cm
- konstrukcje donic - segment „1” - poz.3.5
  - żelbetowe ławy fundamentowe  $b \times h = 50 \times 20\text{cm}$
  - żelbetowe ścianki oporowe gr. 20cm
- zewnętrzne schody terenowe do klatki schodowej - segment „2” - poz.3.6
  - konstrukcja blokowa schodów z bloczków betonowych lub wylewana „na mokro”
  - żelbetowa płyta spocznikowa  $h = 12\text{cm}$
  - balustrada z bloczków gr. 25cm
- zewnętrzne schody na poziom hali basenowej (1 piętra) - segment „2” - poz.3.7
  - żelbetowa płyta biegowa schodów  $h = 15\text{cm}$

- żelbetowa ściana gr. 25cm
- żelbetowe słupy konstrukcji wsporczej schodów i płyty spocznikowej  $b \times h = 30 \times 30 \text{cm}$
- żelbetowe belki konstrukcji wsporczej  $b \times h = 30 \times 35 \text{cm}$ ;  $30 \times 30 \text{cm}$
- żelbetowa płyta podestowa (spocznikowa)  $h = 12 \text{cm}$
- żelbetowa płyta fundamentowa  $b \times h = 220 \times 30 \text{cm}$ 
  - ściana oporowa wzdłuż fragmentu granicy działki – poz.3.8
- żelbetowa płyta fundamentowa  $b \times h = 200 \times 30 \text{cm}$
- żelbetowa ściana oporowa gr. 30cm

## 6. OPIS USTROJÓW I ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

### 6.1. Budynek segmentu „1”

#### 6.1.1. Ustrój nośny

Budynek segmentu „1” jest oddylatowany od konstrukcji segmentu „2”. Składa się z właściwej hali basenowej i zaplecza, których konstrukcja dachu jest w postaci dźwigarów z drewna klejonego lub żelbetowych rygli (dach „wyższy” i „niższy”), oraz części zaplecza, którego zadaszenie jest w postaci żelbetowych płyt stropodachowych (nad poziomem 1 piętra).

Ustroje nośne są w postaci żelbetowych, monolitycznych, podłużnych i poprzecznych ram złożonych ze słupów i rygli o wymiarach podanych w punkcie 5.

Główną konstrukcją nośną budynku jest ustrój szkieletowo – ścianowy. Ramowy w układzie: poprzecznym nad halą basenową oraz mieszany w miejscach występowania stropów kondygnacji nadziemnych w części zaplecza basenowego. Układ poprzeczny złożony jest z dźwigarów dachowych z drewna klejonego, opartych na monolitycznych, żelbetowych słupach (z odpowiednio ukształtowanymi głowicami w formie „widełek” oraz za pomocą wsporników - stalowych i żelbetowych – dotyczy podpór wewnętrznych dźwigarów „niższych”), które są utwierdzone w płycie fundamentowej i przegubowo połączone z dźwigarami dachowymi. Słupy są usztywnione w kierunku podłużnym ramami żelbetowymi o węzłach sztywnych oraz podłużnymi ścianami żelbetowymi i ceramicznymi. Głowice słupów poprzecznych ustrojów nośnych są ukształtowane w postaci żelbetowych widełek (do osadzenia drewnianych dźwigarów) wraz ze wspornikami – wydłużenie powierzchni oparcia dźwigarów (spełnienie warunku docisku dla dźwigarów).

Segment w miejscu kondygnacji nadziemnych posiada konstrukcję szkieletowo - ścianową w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych oraz ścian nośnych wykonanych żelbetu oraz pustaków ceramicznych. Na w/w układzie rygli, wieńców i ścian opierają się żelbetowe, wylwane na budowie płyty stropowe i stropodachowe w układzie statycznym jako jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone. W miejscach ścian żelbetowych (na całej wysokości budynku) słupy stanowią



ich część (tzw. słupy ukryte).

Pionowe, poprzeczne ustroje nośne rozstawione są co: 6,10m (x5) (przęsła wewnętrzne i przęsło wewnętrzne), 3,50m (x1) (przęsło wewnętrzne) oraz 6,10m (x1) (przęsło zewnętrzne).

Rozpiętość osiowa rygli ram (dźwigarów dachowych) wynosi :

- 19,2m w części wyższej segmentu,
- 6,9m i 13,8m w części niższej segmentu.

Ściany szczytowe (poprzeczne) segmentu mają konstrukcję szkieletowo – ścianową w postaci żelbetowego, monolitycznego układu słupowo-ryglowego wypełnionego pustakami ceramicznymi i betonowymi (część żelbetowych rygli jest w postaci wieńców „spoczywających” na ścianach ceramicznych i betonowych). W osi 1 część ścian jest żelbetowa, natomiast w osi 9 część ścian przewidziano do usunięcia w przypadku realizacji kolejnego etapu inwestycji - segmentu „2”. Górne rygle ścian szczytowych są w kształcie dźwigarów dachowych i stanowią oparcie dla skrajnych płatwi konstrukcji dachu.

Wokół niecek basenowych zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod stropy plaży basenowej w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych – stropy plaż nie obciążają niecek basenowych. Konstrukcje niecek basenowych są oddylatowane od ustroju nośnego budynku. Cały obiekt posadowiono na płycie fundamentowej.

Wysokości części rygli ram są dopasowane do otworów okiennych i drzwiowych przewidzianych wg proj. architektury.

#### 6.1.2. Fundamenty

Warunki gruntowe (w poziomie posadowienia występują gliny pylaste, pyły, gliny pylaste przewarstwione pyłami, lokalnie żwiry gliniaste) pozwalają na posadowienie bezpośrednie.

Z uwagi na:

- występującą wodę gruntową w podłożu pod planowaną inwestycją,
  - uniknięcie zalewania wykopów fundamentowych przez wody gruntowe,
  - przyjęte posadowienie obiektu powyżej stwierdzonego poziomu występowania wody gruntowej, w warstwie gruntów spoistych (ryzyko nierównomiernych osiadań elementów konstrukcyjnych segmentu),
  - ryzyko podtopień – zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się z opadów atmosferycznych, a w okresie wysokich wodostanów rzeki Biała Głucholańska krótkotrwałe zasilanie następuje również od rzeki przez przepuszczalne grunty żwirowo – kamieniste,
- segment „1” będzie posadowiony na fundamencie w postaci odwróconego stropu płytowo-żebrowego. Płyta ma wysokość 35cm, żebra (wraz z płytą) 105cm. Żebra poprzeczne i podłużne usytuowane są w osiach głównych konstrukcji, oraz w osiach pośrednich. Projektowana płyta fundamentowa będzie pracowała – w zależności od wymiarów pól tworzonych przez żebra – jako

element jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojony.

Z uwagi na zagrożenie podtopieniami (poziom wody gruntowej w podłożu może ulec okresowemu podwyższeniu) założono, że płyta fundamentowa i zewnętrzne ściany fundamentowe mają być wykonane w reżimie technologicznym izolacji bezpowłokowej ( tzw. „białej wanny”) - zastosowanie odpowiednich uszczelnień przerw technologicznych i roboczych (specjalne wkłady pęczniące lub taśmy uszczelniające osadzone w szalunkach już podczas betonowania).

Między żebrami zostanie ułożona warstwa z zagęszczonej warstwowo podsypki piaskowej o gr.60cm ( $I_D = 0,70$ ) , a na niej bezpośrednio zostaną wykonane zbrojone płyty podposadzkowe grubości 10cm. Pod urządzenia technologiczne (zbiorniki, pompy, centrale went.) należy wykonać postumenty wystające 10cm powyżej poziom posadzki podbasenia. W/w postumenty są w postaci żelbetowych bloków o wysokości 25cm (nie licząc płyt podposadzkowych) monolitycznie połączonych z płytami podposadzkowymi. W przestrzeni pomiędzy górną powierzchnią płyty fundamentowej, a dolną powierzchnią płyt podposadzkowych - wypełnionej zagęszczoną zasypką piaskową – zaprojektowano rury instalacji sanitarnej, które punktowo przechodzą przez żebra fundamentowe – w tych miejscach należy wykonać przejścia w postaci stalowych rur walcowanych (osłonowych) układanych już na etapie deskowania (przyspawanych do zbrojenia żeber). Przebiecia przez żebra zewnętrzne obiektu należy wykonać jako szczelne.

Z uwagi na wymagania technologiczne fragment posadzki podbasenia będzie podniesiony o 15cm – w tej części żebra fundamentowe będą miały wysokość 120cm (wraz z płytą), grubość zasyпки piaskowej wyniesie 75cm.

W oparciu o wyniki badań gruntowych założono, że płyta fundamentowa będzie spoczywała na warstwie rodzimych gruntów nośnych w postaci glin pylastych, pyłów, glin pylastych przewarstwionych pyłami, lokalnie żwirów gliniastych (są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ ). Poziom posadowienia płyty fundamentowej wynosi -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m. Pod całą płytą fundamentową należy wykonać warstwę z betonu podkładowego (tzw. chudy beton). Pod płytą fundamentową, na chudym betonie grubości 10cm należy ułożyć izolację przeciw wodną opisaną w projekcie architektury.

Uwzględniając charakter „nośnych” gruntów rodzimych w poziomie posadowienia - gliny pylaste, pyły na skutek zmian wilgotności, nawodnienia, mogą pogorszyć swoje parametry fizyczno-mechaniczne tj. ulec uplastycznieniu, co spowoduje osłabienie ich nośności - wykop fundamentowy po usunięciu warstwy gruntów niebudowlanych należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w warunkach przekroczonej wilgotności optymalnej istnieje możliwość uplastycznienia gruntów spoistych – taki fragment podłoża należy wybrać i zastąpić chudym betonem.

### 6.1.3. Ściany konstrukcyjne

- Żelbetowe - zewnętrzne na poziomie podbasenia, częściowo zewnętrzne na poziomie kondygnacji nadziemnych (w miejscach stosowania okładzin kamiennych), częściowo wewnętrzne (w miejscach murów krzywoliniowych) - wylewane w deskowaniach na budowie o gr.30cm i 35cm.
- Ceramiczne - częściowo zewnętrzne na poziomie kondygnacji nadziemnych, częściowo wewnętrzne - z pustaków ceramicznych gr.30cm (klasy 15MPa) na zaprawie cementowo - wapiennej (klasy 5MPa). Ściany zewnętrzne są ocieplone wełną mineralną i wykończone tynkiem cienkowsarstwowym.
- Betonowe - zewnętrzne na poziomie podbasenia w ścianie szczytowej w osi 9 - z bloczków betonowych gr. 30cm (klasy 20MPa) na zaprawie cementowo - wapiennej (klasy 5MPa). Ściany te są przewidziane do wyburzenia w razie realizacji segmentu '2'.

### 6.1.4. Ścianki działowe

Ściany działowe zaprojektowano z elementów ceramicznych (z cegły kratówki lub dziurawki o gr.12cm). W ścianach niepełniących funkcji konstrukcyjnej należy pozostawić szczeliny (2-3cm) między żelbetowym stropem (płytami oraz belkami), a tymi ścianami, które należy wypełnić masą elastyczną.

### 6.1.5. Stropy

Stropy zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram podłużnych i poprzecznych, wieńców i ścian. Płyty mają gr.15 i 18cm. W płytach stropowych przewidziano wykonanie otworów technologicznych, otworów na wanny hydromasażowe oraz przestrzeni na niecki basenowe. Płyty wokół otworów należy wykonać jako wsporniki lub opierać na belkach wymianach oraz belkach ukrytych.

Żelbetowe stropy segmentu w obrębie jednej kondygnacji zaprojektowano na różnych poziomach (powierzchnie górne) z uwagi na zmienne grubości warstw posadzkowych zależnych od przeznaczenia pomieszczeń.

### 6.1.6. Stropodach

Stropodach zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli, wieńców ścian i ścian żelbetowych. Płyty mają gr.15cm i stanowią przekrycie obiektu (nad poziomem kondygnacji 1 piętra) w miejscu lokalizacji tarasu widokowego oraz dachu technicznego. Płyty wokół otworów należy wykonać jako wsporniki lub opierać na belkach wymianach oraz belkach ukrytych.

W obliczeniach płyt stropodachu uwzględniono możliwość tworzenia się worków śnieżnych z uwagi na sąsiedztwo wyższego dachu.

### 6.1.7. Wieńce, nadproża

W poziomie stropów i stropodachu, na ścianach konstrukcyjnych z pustaków ceramicznych

zaprojektowano wieńce. Nadproża w ścianach ceramicznych są w postaci monolitycznych belek żelbetowych oraz prefabrykowanych belek L-19.

#### 6.1.8. Klatka schodowa

W segmencie zlokalizowano klatkę schodową w konstrukcji ceramiczno - żelbetowej. Schody mają konstrukcję, żelbetową, monolityczną, płytową – biegi opierają się na belkach spocznikowych oraz ścianach zewnętrznych i wewnętrznych wykonanych z pustaków ceramicznych lub wylanych w deskowaniach na budowie. Schody pomiędzy każdą kondygnacją mają 3 biegi. Płyty spocznikowe na półpiętrach stanowią części biegów. Płyty spocznikowe na poziomach kondygnacji mają również konstrukcję z betonu zbrojonego „pracując” jako elementy jednokierunkowo zginane (opierają się na ryglach ram poprzecznych oraz belkach spocznikowych, które z kolei opierają się na podłużnych wieńcach ścian ceramicznych ) i wsporniki (fragmenty dochodzące do windy). Wewnątrz klatki schodowej umiejscowiono systemową windę, która jest zlokalizowana w oddylatowanym, żelbetowym szybie, który składa się ze ścian o gr.15cm oraz płyty stropodachu, krzyżowo zbrojonej o gr.20cm. W ścianach szybu na każdej kondygnacji przewidziano wykonanie otworów drzwiowych. Zarówno schody jak i winda łączą wszystkie kondygnacje projektowanego obiektu.

#### 6.1.9. Schody zewnętrzne poz.1.7.3

Schody zlokalizowano w miejscu zjazdu (przeznaczonego dla samochodów) łącząc poziom podbasenia z poziomem terenu, a następnie z poziomem kondygnacji 1 piętra segmentu „1”. Zasadnicze elementy konstrukcyjne – biegi, płyta spocznikowa, konstrukcja wsporcza - należy wykonać w technologii żelbetowej i monolitycznie połączyć z głównym budynkiem. Schody mają konstrukcję płytową (z wyjątkiem biegu środkowego). Bieg dolny łączy poziom podbasenia z poziomem terenu, bieg środkowy wraz ze spocznikiem (jest oddylatowany, posadowiony bezpośrednio na gruncie – podsypce piaskowej, należy go wykonać jako element blokowy z bloczków betonowych lub wylać „na mokro”) oraz bieg górny prowadzą z poziomu terenu na płytę spocznikową na poziomie 1 piętra. Podporami dla biegów płytowych są : zewnętrzna ściana żelbetowa oraz belka konstrukcji wsporczej. Płyta spocznikowa na poz.1 piętra jest krzyżowo zbrojona i opiera się na ścianach zewnętrznych segmentu oraz belkach konstrukcji wsporczej. Konstrukcja wsporcza składa się ze słupa utwierdzonego w żebrze płyty fundamentowej oraz belek: poprzecznej i podłużnej opierających się na w/w słupie i utwierdzonych w ścianach żelbetowych budynku.

6.1.10. Schody łączące zmienne poziomy na pobbaseniu - należy wykonać jako elementy blokowe z bloczków betonowych lub wylane „na mokro” i posadowione bezpośrednio na płycie podposadzkowej.

6.1.11.

#### 6.1.11. Dach

Główne zadanie obiektu składa się z 2 części: część wyższa zawiera się w osiach A-D, natomiast części niższe obejmują osie D-E oraz D-F.

Dachy obiektu są w kształcie łuków i posiadają połacie jednospadowe.

Konstrukcja dachu jest mieszana i składa się z następujących elementów:

- warstw dachowych spoczywających na stalowej blasze trapezowej, która z kolei oparta jest bezpośrednio na dźwigarach dachowych,
- dźwigarów z drewna klejonego w kształcie łuków,
- dźwigarów w postaci żelbetowych rygli ram poprzecznych w kształcie łuków,
- podłużnych stężeń z drewna klejonego - płatwi,
- stężeń połaciowych z prętów stalowych lub systemowych rozwiązań (stalowe taśmy perforowane) wybranego Producenta.

Dźwigary dachowe z drewna klejonego są połączone z żelbetowymi słupami w sposób przegubowy. W części „wyższej” będą osadzone w odpowiednio ukształtowanych widełkach głowicy słupów żelbetowych. Głowice słupów, na których opierają się dźwigary dachowe należy poszerzyć stosując wsporniki - wydłużenie powierzchni oparcia dźwigarów (spełnienie warunku docisku dla dźwigarów). Rozpiętość osiowa dźwigarów wynosi 19,20m. Przyjęto, że wznios (wstępna strzałka ugięcia) dla dźwigarów dachowych będzie mieć wartość ugięcia od obciążenia stałego = 45mm! W części „niższej” dźwigary będą osadzone od strony zewnętrznej obiektu w odpowiednio ukształtowanych widełkach głowicy słupów żelbetowych natomiast od strony wewnętrznej na wspornikach żelbetowych (dźwigary w osiach D-F) oraz stalowych (dźwigary w osiach D-E) mocowanych do żelbetowych słupów. Rozpiętość osiowa dźwigarów wynosi 13,80m (D-F) oraz 6,9m (D-E). Przyjęto, że wzniosy (wstępne strzałki ugięcia) dla dźwigarów dachowych będą mieć wartość ugięcia od obciążenia stałego: 25mm (dźwigary w osiach D-F). Dla dźwigarów (w osiach D-E) nie ma potrzeby wykonywania wznosów.

Z uwagi na krzywizny dźwigarów dachowych blachę trapezową oparto bezpośrednio na dźwigarach w układzie jedno i dwu przęsłowym (blachy układane w „pozytywie”). Płatwie nie przenoszą obciążeń od konstrukcji dachu, pełnią jedynie funkcję usztywniającą - zabezpieczają dźwigary przed zwichrzeniem w strefie ściskanej. Rozstawy płatwi wynoszą co: 2,0m, 2,10m, 2,20m i należy je mocować do dźwigarów oraz rygli żelbetowych (prostopadle do krawędzi dźwigarów) przy pomocy łączników stalowych, ocynkowanych. Płatwie muszą być łączone z dźwigarami bez luzów, gdyż są one zarazem usztywnieniem górnych, ściskanych pasów dźwigarów. Ewentualne luzy kasować przekładkami ze sklejki z drewna twardego. Stężenia połaciowe należy montować do konstrukcji dachu za pomocą stalowych okuć w skrajnych polach połaci dachowej. Stężenia należy wykonać z prętów  $\Phi$  20mm lub jako systemowe stężenia

wiatrowe z taśm perforowanych wybranego Producenta.

W obliczeniach statycznych dźwigarów dachu „niższego” uwzględniono możliwość tworzenia się worków śnieżnych z uwagi na sąsiedztwo dachu „wyższego”.

Część dźwigarów dachowych (ściany szczytowe, ramy wewnętrzne) jest w postaci odpowiednio wyprofilowanych rygli żelbetowych – fragmenty dźwigarów wystających poza obrys budynku należy wykonać w postaci wsporników - atrap z drewna klejonego mocowanych do żelbetowych słupów. W osi 1 na całej długości elewacji przewidziano montaż atrap dźwigarów do zewnętrznej powierzchni żelbetowych słupów.

#### 6.1.12. Niecka basenu sportowego

Konstrukcja niecki basenowej jest żelbetowa, wylewana w deskowaniach na budowie o wymiarach wewnętrznych w rzucie 12,56x25,09m (bez okładzin i warstw uszczelniających). Głębokość żelbetowej niecki jest zmienna (zmiana głębokości niecki występuje na kierunku poprzecznym) i wynosi:

- 2,40m dla fragmentu najgłębszego (długość tego odcinka wynosi 4,33m),
- 2,40m – 1,80m dla fragmentu pośredniego - odcinek „pochyły” płyty dennej (długość tego odcinka wynosi 6.05m),
- 1,80m dla fragmentu najpłytszego (długość tego odcinka wynosi 2,03m).

Układ konstrukcyjny basenu składa się z poprzecznych ram w rozstawie co: 2,60m; 3,405m; 3,52m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji bezpośrednio pod elementami nośnymi konstrukcji systemowego, ruchomego dna niecki) oraz oddylatowanej właściwej niecki basenowej składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram za pośrednictwem przekładek oraz ścian podłużnych (z odpowiednio ukształtowanymi przelewami) i poprzecznych utwierdzonych w płycie dennej. Płyta denna o gr. 30cm jest oddylatowana od rygli ram i „pracuje” w układzie statycznym – jednokierunkowo zginanym. Konstrukcję ruchomego dna należy wykonać ze stali według technologii Producenta. Wg wytycznych Producenta, konstrukcję ruchomego dna mocuje się do płyty dennej żelbetowej niecki, która generuje wyłącznie skupione siły pionowe. Elementy napędowe ruchomego dna niecki (motoreduktory) należy mocować poza niecką, na żelbetowych wspornikach wypuszczonych z płyty dennej niecki (od strony jednej ze ścian poprzecznych, w której należy wykonać 2 otwory  $\varnothing \sim 12\text{cm}$  pod każdy siłownik – przejścia szczelne). W ścianie podłużnej niecki (od strony głębszej) należy wykonać wnęki na schody poprzez zastosowanie uskoków ścian, natomiast w ścianie podłużnej niecki (od strony płytszej) należy wykonać stopień spoczynkowy w postaci poszerzenia podstawy ściany o 15cm ( $h=81\text{cm}$ ).

#### 6.1.13. Niecka basenu rekreacyjnego

Konstrukcja niecki basenowej jest żelbetowa, wylewana w deskowaniach na budowie o wymiarach wewnętrznych w rzucie: część płytsza (brodzik) 4,56x10,92m (bez okładzin i warstw



uszczelniających), część głębsza 9,46x11,29m i 11,19m (bez okładzin i warstw uszczelniających). Głębokość niecki w części płytszej jest zmienna i wynosi 0,15-0,40m, a dla części głębszej jest stała i wynosi 1,10m. Basen rekreacyjny posiada układ konstrukcyjny złożony z poprzecznych ram w rozstawie co: 4,00m; 3,955m; oraz 3,05m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji: pod wewnętrzną ścianą niecki oraz w osiach głównych obiektu) oraz właściwej niecki składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram i ścian utwierdzonych w płycie dennej z odpowiednio ukształtowanymi przelewami. Ramy poprzeczne konstrukcji wsporczej niecki nie są monolitycznie związane z elementami konstrukcji segmentu, dlatego płyta denna niecki jest połączona z ryglami ram w sposób sztywny. Płyty denne niecki o gr. 25cm „pracują” w układzie statycznym – jednokierunkowo zginanym. Schody wewnątrz niecki basenowej należy wykonać z bloczków keramzytowych lub wylać na mokro (w takim wariacie wymagane jest zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwskurczowe w postaci siatki fi 4,5mm o oczkach max 15x15cm).

#### 6.1.14. Wanny hydromasażowe

Systemowe wanny hydromasażowe wybranego Producenta zlokalizowano na poziomie hali basenowej (1 piętro) i są one „wpuszczone” w płyty stropowe. Konstrukcja wsporcza wanien jest w postaci płyt żelbetowych, krzyżowo zbrojonych o gr.15cm, które oparte są na ścianach ceramicznych, belce żelbetowej oraz układzie podłużnych i poprzecznych ramek, wykonanych również z betonu zbrojonego.

#### 6.1.15. Wieża pod zjeżdżalnie zewnętrzne

Częścią segmentu „1” jest wieża stanowiąca platformę startową dla 2 zjeżdżalni zewnętrznych. Konstrukcja wieży jest w postaci żelbetowych, monolitycznych ścian w kształcie walców (wewnętrzny o promieniu  $R=1,35m$ , zewnętrzny o promieniu  $R=3,05m$ ) utwierdzonych w płycie fundamentowej, schodów policzkowych utwierdzonych w w/w ścianach oraz stropów i stropodachów w postaci płyt żelbetowych.

#### 6.1.16. Zbiorniki technologiczne

Zbiorniki technologiczne na poziomie podbasenia należy wykonać z płyt polipropylenowych PP gr.10mm (łączonych poprzez spawanie). Stalowa konstrukcja wzmacniająca zbiorniki składa się z żeber poziomych (3 rzędy po wysokości) w postaci profili zamkniętych 100x50x4 (łączonych w narożach poprzez spawanie czołowe) opartych w narożach zbiornika na polipropylenowych wspornikach oraz dodatkowo (w zbiornikach o znacznych długościach) ze słupów zlokalizowanych wzdłuż dłuższych boków zbiornika w postaci profili zamkniętych 100x100x4. Słupy są zamocowane za pomocą kotew wklejanych do żelbetowego postumentu (dół) oraz żelbetowej płyty dennej basenu (góra).

Zbiornik pod basenem sportowym z uwagi na wymaganą pojemność i konieczność zagłębienia go

w warstwach posadzkowych należy wykonać w technologii żelbetowej, monolitycznej. Jest w postaci skrzyni (płyta denna + ściany podłużne i poprzeczne) bez płyty stropowej. Wszystkie elementy konstrukcyjne mają grubość 15cm.

6.1.17. Konstrukcje wsporcze pod centralę wentylacyjną oraz pod pompy ciepła na poziomie żelbetowego stropodachu

Konstrukcje wsporcze pod w/w urządzenia technologiczne są w postaci betonowych słupków (wmurowanych na ryglach ram głównej konstrukcji segmentu, dla części stalowych belek podpora jest żelbetowa attyka budynku) oraz zamocowanych na nich stalowych belek stanowiących bezpośrednie oparcie dla systemowych podpór (nózek) centrali i pomp. Stalowe belki należy zamocować na betonowych słupkach za pomocą blach i kotew chemicznych.

6.1.18. Konstrukcja wsporcza pod ekrany akustyczne wokół pomp ciepła na poziomie stropodachu  
Konstrukcja wsporcza jest w postaci stalowych słupów z profili walcowanych (dwuteowników HEB160, ceowników C160), które stanowią oparcie dla ekranów akustycznych (należy je mocować pomiędzy półki stalowych profili). Słupy należy mocować do żelbetowej konstrukcji stropodachu za pomocą blach czołowych wraz z kotwami chemicznymi.

## **6.2. Budynek segmentu „2”**

### **6.2.1. Ustrój nośny**

Budynek segmentu „2” planuje się wybudować w etapie 2 (zadanie IV) planowanej inwestycji (po wybudowaniu segmentu „1”) jako obiekt całkowicie oddylatowany od konstrukcji segmentu „1”.

Segment „2” swoimi założeniami projektowymi - ilość kondygnacji, poziomy wszystkich głównych kondygnacji, kształty dachów, rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne - nawiązuje do segmentu „1”. Składa się z właściwej hali basenowej i zaplecza, których konstrukcja dachu jest w postaci dźwigarów z drewna klejonego lub żelbetowych rygli (dach „wyższy” i „niższy”), oraz części zaplecza, którego zadaszenie jest w postaci żelbetowych płyt stropodachowych (nad poziomem 1 piętra – dach techniczny). Ustroje nośne są w postaci żelbetowych, monolitycznych, podłużnych i poprzecznych ram złożonych ze słupów i rygli o wymiarach podanych w punkcie 5.

Główną konstrukcją nośną budynku jest ustrój szkieletowo – ścianowy. Ramowy w układzie poprzecznym nad halą basenową oraz mieszany w miejscach występowania stropów kondygnacji nadziemnych w części zaplecza basenowego. Układ poprzeczny złożony jest z:

- dźwigarów dachowych z drewna klejonego, opartych na monolitycznych, żelbetowych słupach (z odpowiednio ukształtowanymi głowicami w formie „widełek”) - część wyższego dachu segmentu - które są utwierdzone w płycie fundamentowej i przegubowo połączone z dźwigarami dachowymi.
- dźwigarów w postaci żelbetowych rygli ram połączonych monolitycznie ze słupami- część niższego dachu segmentu.

Słupy są usztywnione w kierunku podłużnym ramami żelbetowymi o węzłach sztywnych oraz

podłużnymi ścianami żelbetowymi i ceramicznymi. Głowice słupów dachu wyższego poprzecznych ustrojów nośnych są ukształtowane w postaci żelbetowych widełek (do osadzenia drewnianych dźwigarów) wraz ze wspornikami – wydłużenie powierzchni oparcia dźwigarów (spełnienie warunku docisku dla dźwigarów).

Segment w miejscu kondygnacji nadziemnych posiada konstrukcję szkieletowo - ścianową w postaci podłużnych i poprzecznych ram żelbetowych oraz ścian nośnych wykonanych żelbetu oraz pustaków ceramicznych. Na w/w układzie rygli, wieńców i ścian opierają się żelbetowe, wylewane na budowie płyty stropowe i stropodachowe w układzie statycznym jako jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone. W miejscach ścian żelbetowych (na całej wysokości budynku) słupy stanowią ich część (tzw. słupy ukryte).

Pionowe, poprzeczne ustroje nośne rozstawione są co: 6,10m (x2) (przęsło wewnętrzne i przęsło zewnętrzne), 5,40m (x1) (przęsło zewnętrzne). Z uwagi na częściowe „podwieszenie” kondygnacji 2 piętra nad basenem wprowadzono dodatkowo 2 pośrednie osie poprzeczne, w których zlokalizowano żelbetowe ramy nośne.

Rozpiętość osiowa rygli ram (dźwigarów dachowych) wynosi 19,2m (w części wyższej segmentu). Ściany szczytowe (poprzeczne) segmentu mają konstrukcję szkieletową (oś 10) oraz szkieletowo - ścianową (oś 15) w postaci żelbetowego, monolitycznego układu słupowo-ryglowego, wypełnionego (w osi 15) pustakami ceramicznymi i betonowymi (część żelbetowych rygli jest w postaci wieńców „spoczywających” na ścianach ceramicznych). W osi 15 część murów z bloczków betonowych oraz pustaków ceramicznych przewidziano do usunięcia przy ewentualnej realizacji zadania V planowanej inwestycji – które jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Górne rygle ścian szczytowych są w kształcie dźwigarów dachowych i stanowią oparcie dla skrajnych płatwi konstrukcji dachu wyższego. Górny fragment ściany szczytowej w osi 15 należy wykonać w technologii żelbetowej z uwagi na montaż w tym miejscu elewacyjnych okładzin z kamienia dekoracyjnego.

Wokół niecki basenowej zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod stropy plaży basenowej w postaci podłużnej i poprzecznej ramy żelbetowej. Stropy plaży zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram oraz ścianach zewnętrznych.

Konstrukcja niecki basenowej jest oddylatowana od ustroju nośnego budynku.

Cały obiekt posadowiono na płycie fundamentowej.

Wysokości części rygli ram są dopasowane do otworów okiennych i drzwiowych przewidzianych wg proj. architektury.

#### 6.2.2. Fundamenty

Warunki gruntowe (w poziomie posadowienia występują gliny pylaste, pyły, gliny pylaste

przewarstwione pyłami, lokalnie żwiry gliniaste) pozwalają na posadowienie bezpośrednio.

Z uwagi na:

- występującą wodę gruntową w podłożu pod planowaną inwestycją,
- uniknięcie zalewania wykopów fundamentowych przez wody gruntowe,
- przyjęte posadowienie obiektu powyżej stwierdzonego poziomu występowania wody gruntowej, w warstwie gruntów spoistych (ryzyko nierównomiernych osiadań elementów konstrukcyjnych segmentu),
- ryzyko podtopień – zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się z opadów atmosferycznych, a w okresie wysokich wodostanów rzeki Biała Głuchołaska krótkotrwałe zasilanie następuje również od rzeki przez przepuszczalne grunty żwirowo – kamieniste,
- posadowienie segmentu „1” na płycie fundamentowej (ograniczenie różnic osiadań obu segmentów),

segment „2” będzie posadowiony na fundamencie w postaci odwróconego stropu płytowo-żebrowego na poziomie segmentu „1”. Płyta ma wysokość 35cm, żebra (wraz z płytą) 105cm. Żebra poprzeczne i podłużne usytuowane są w osiach głównych konstrukcji budynku.

Projektowana płyta fundamentowa będzie pracowała – w zależności od wymiarów pól tworzonych przez żebra – jako element jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojony.

Z uwagi na zagrożenie podtopieniami (poziom wody gruntowej w podłożu może ulec okresowemu podwyższeniu) założono, że płyta fundamentowa i zewnętrzne ściany fundamentowe mają być wykonane w reżimie technologicznym izolacji bezpowłokowej ( tzw. „białej wanny”) - zastosowanie odpowiednich uszczelnień przerw technologicznych i roboczych (specjalne wkłady pęczniejące lub taśmy uszczelniające osadzone w szalunkach już podczas betonowania).

Między żebrami zostanie ułożona warstwa z zagęszczonej warstwowo podsypki piaskowej o gr.60cm ( $I_D = 0,70$ ) , a na niej bezpośrednio zostaną wykonane zbrojone płyty podposadzkowe grubości 10cm. Pod urządzenia technologiczne (zbiorniki, pompy, centrale went.) należy wykonać postumenty wystające 10cm powyżej poziom posadzki podbasenia. W/w postumenty są w postaci żelbetowych bloków o wysokości 25cm (nie licząc płyt podposadzkowych) monolitycznie połączonych z płytami podposadzkowymi.

W przestrzeni pomiędzy górną powierzchnią płyty fundamentowej, a dolną powierzchnią płyt podposadzkowych - wypełnionej zagęszczoną zasypką piaskową – zaprojektowano rury instalacji sanitarnej, które punktowo przechodzą przez żebra fundamentowe – w tych miejscach należy wykonać przejścia w postaci stalowych rur walcowanych (osłonowych) układanych już na etapie deskowania (przyspawanych do zbrojenia żeber). Przebiecia przez żebra zewnętrzne obiektu należy wykonać jako szczelne.

W oparciu o wyniki badań gruntowych założono, że płyta fundamentowa będzie spoczywała na

warstwie rodzimych gruntów nośnych w postaci glin pylastych, pyłów, glin pylastych przewarstwionych pyłami, lokalnie żwirów gliniastych (są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ ). Poziom posadowienia płyty fundamentowej wynosi -1,20 co odpowiada rzędnej 282,90m n.p.m czyli jest taki sam jak w przypadku segmentu „1”. Pod całą płytą fundamentową należy wykonać warstwę z betonu podkładowego (tzw. chudy beton). Pod płytą fundamentową, na chudym betonie grubości 10cm należy ułożyć izolację przeciw wodną opisaną w projekcie architektury.

Uwzględniając charakter „nośnych” gruntów rodzimych w poziomie posadowienia - gliny pylaste, pyły na skutek zmian wilgotności, nawodnienia, mogą pogorszyć swoje parametry fizyczno-mechaniczne tj. ulec uplastycznieniu, co spowoduje osłabienie ich nośności - wykop fundamentowy po usunięciu warstwy gruntów niebudowlanych należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w warunkach przekroczonej wilgotności optymalnej istnieje możliwość uplastycznienia gruntów spoistych – taki fragment podłoża należy wybrać i zastąpić chudym betonem.

Przerwę dylatacyjną pomiędzy płytami fundamentowymi obu segmentów należy wypełnić wkładami pęczniejącymi lub materiałem trwale plastycznym – zapewniającymi szczelność.

#### 6.2.3. Ściany konstrukcyjne

- Żelbetowe - zewnętrzne na poziomie podbasenia, częściowo zewnętrzne na poziomie kondygnacji nadziemnych (w miejscach stosowania okładzin kamiennych oraz występowania murów krzywoliniowych) - wylewane w deskowaniach na budowie o gr.30cm i 35cm.
- Ceramiczne - częściowo zewnętrzne na poziomie kondygnacji nadziemnych, częściowo wewnętrzne - z pustaków ceramicznych gr.30cm (klasy 15MPa) na zaprawie cementowo - wapiennej (klasy 5MPa). Ściany zewnętrzne są ocieplone wełną mineralną i wykończone tynkiem cienkowsarstwowym.
- Betonowe - zewnętrzne na poziomie podbasenia w ścianie szczytowej w osi 15 - z bloczków betonowych gr. 30cm (klasy 20MPa) na zaprawie cementowo - wapiennej (klasy 5MPa). Ściana ta jest przewidziana do wyburzenia w razie realizacji kolejnego etapu.

#### 6.2.4. Ścianki działowe

Ściany działowe zaprojektowano z elementów ceramicznych (z cegły kratówki lub dziurawki o gr.12cm). W ścianach niepełniących funkcji konstrukcyjnej należy pozostawić szczeliny (2-3cm) między żelbetowym stropem (płytami oraz belkami), a tymi ścianami, które należy wypełnić masą elastyczną.

#### 6.2.5. Stropy

Stropy zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty jednokierunkowo oraz krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram podłużnych i poprzecznych, wieńców i ścian. Płyty mają

gr.15 i 18cm. W płytach stropowych przewidziano wykonanie otworów technologicznych oraz przestrzeni na nieckę basenową. Płyty wokół otworów należy wykonać jako wsporniki lub opierać na belkach wymianach oraz belkach ukrytych.

Żelbetowe stropy segmentu w obrębie jednej kondygnacji zaprojektowano na różnych poziomach (powierzchnie górne) z uwagi na zmienne grubości warstw posadzkowych zależnych od przeznaczenia pomieszczeń.

Dodatkowo nad poziomem 2 piętra zlokalizowano strop techniczny pod centrale wentylacyjne.

#### 6.2.6. Stropodach

Stropodach zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne płyty krzyżowo zbrojone, oparte na układzie rygli ram i zewnętrznych ścian żelbetowych. Płyty mają gr.15cm i stanowią przekrycie obiektu (nad poziomem kondygnacji 1 piętra) w miejscu lokalizacji dachu technicznego.

Płyty wokół otworów należy wykonać jako wsporniki lub opierać na belkach wymianach oraz belkach ukrytych.

W obliczeniach płyt stropodachu uwzględniono możliwość tworzenia się worków śnieżnych z uwagi na sąsiedztwo wyższego dachu.

#### 6.2.7. Platforma startowa zjeżdżalni wewnętrznej

Platforma zjeżdżalni wewnętrznej zlokalizowana jest na poziomie pośrednim pomiędzy kondygnacjami nadziemnymi budynku. Stanowi również skrajną podporę dla systemowej zjeżdżalni oraz zadaszenie dla pomieszczenia na poziomie 1 piętra (hali basenowej). Konstrukcja składa się z żelbetowych płyt w układzie jednokierunkowo zginanym:

- płyta na szerokości schodów (ich kontynuacja),
- płyta na 2 poziomach (łamana) stanowiąca właściwą platformę startową zjeżdżalni (część wyższa) oraz oparcie dla konstrukcji zjeżdżalni (część niższa),
- płyta na 2 poziomach (łamana) – jak wyżej – będąca wspornikiem.

Konstrukcją wsporczą dla w/w płyt jest:

- żelbetowa belka podłużna utwierdzona w słupach głównych przeszła ramy budynku,
- żelbetowy wieniec podłużny (łamany) spoczywający na ceramicznej ścianie (usztywnionej skrajnym słupem), która z kolei opiera się na belce stropu kondygnacji przyziemia.

#### 6.2.8. Wieńce, nadproża

W poziomie stropów i stropodachu, na ścianach konstrukcyjnych z pustaków ceramicznych zaprojektowano wieńce. Nadproża w ścianach ceramicznych są w postaci monolitycznych belek żelbetowych oraz prefabrykowanych belek L-19.

#### 6.2.9. Klatka schodowa

Częścią segmentu jest klatka schodowa w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej – ściany zewnętrzne, biegi, płyty i belki spocznikowe, płyta stropodachu. Schody mają konstrukcję, płytową



– biegi opierają się na belkach spocznikowych i poprzecznej ścianie zewnętrznej. Schody pomiędzy każdą kondygnacją mają 2 biegi. Płyty spocznikowe na półpiętrach stanowią części biegów. Płyty spocznikowe na poziomach kondygnacji mają również konstrukcję z betonu zbrojonego „pracując” jako elementy jednokierunkowo zginane (opierają się na belkach spocznikowych oraz poprzecznej ścianie zewnętrznej). Wewnątrz klatki schodowej umiejscowiono systemową windę, która posiada samonośną konstrukcję – w tym miejscu w płytach spocznikowych przewidziano wydanie otworów. Systemową windę należy posadzić na betonowym postumencie spoczywającym bezpośrednio na płycie fundamentowej.

W płycie stropodachu założono pozostawienie otworu na klapę oddymiającą, wokół której należy wykonać konstrukcję wsporczą w postaci belek-wymianów.

Wymiary wszystkich przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych klatki schodowej podano w punkcie 5.

#### 6.2.10. Schody wewnętrzne poz.2.7.2

Schody prowadzą z poziomu hali basenowej na poziom platformy startowej zjeżdżalni wewnętrznej. Schody mają konstrukcję żelbetową, monolityczną, płytową – składają się z dwóch biegów (w jednym kierunku) przedzielonych płytą spocznikową. Oparciem dla schodów są:

- podpora dolna – żelbetowa belka podłużna na poziomie stropu nad kondygnacją przyziemia (połączona sztywno ze schodami),
- podpora środkowa - betonowa ściana (wymurowana z bloczków betonowych) pod fragmentem spocznika schodów, spoczywająca bezpośrednio na ryglu ramy podłużnej budynku,
- podpora górna – żelbetowy wieniec podłużny na poziomie stropu platformy startowej zjeżdżalni (połączony sztywno ze schodami).

#### 6.2.11. Schody wewnętrzne poz.2.7.3

Schody prowadzą z poziomu platformy startowej zjeżdżalni wewnętrznej na poziom kondygnacji 2 piętra. Schody mają konstrukcję żelbetową, monolityczną, płytową – składają się pojedynczego biegu wraz dolną płytą spocznikową. Oparciem dla schodów są belki żelbetowe – połączenie z konstrukcją schodów w sposób monolityczny.

#### 6.2.12. Dach

Główne zadanie obiektu składa się z 2 części: część wyższa zawiera się w osiach A-D, natomiast część niższa obejmuje osie D-F. Dachy obiektu są w kształcie łuków i posiadają połacie jednospadowe. Konstrukcja dachu jest mieszana i składa się z następujących elementów:

- warstw dachowych spoczywających na stalowej blasze trapezowej, która z kolei oparta jest bezpośrednio na dźwigarach dachowych,
- dźwigarów z drewna klejonego w kształcie łuków w części wyższej,
- dźwigarów w postaci rygli żelbetowych w kształcie łuków w części niższej,

- podłużnych stężeń z drewna klejonego – płatwi – dotyczy dachu „wyższego”,
- stężeń połączonych z prętów stalowych lub systemowych rozwiązań (stalowe taśmy perforowane) wybranego Producenta - dotyczy dachu „wyższego”.

Dźwigary dachowe z drewna klejonego (występujące jedynie w części dachu wyższego) są połączone z żelbetowymi słupami w sposób przegubowy. Będą osadzone w odpowiednio ukształtowanych widełkach głowicy słupów żelbetowych. Głowice słupów, na których opierają się dźwigary dachowe należy poszerzyć stosując wsporniki - wydłużenie powierzchni oparcia dźwigarów (spełnienie warunku docisku dla dźwigarów). Rozpiętość osiowa dźwigarów wynosi 19,20m. Przyjęto, że wznios (wstępna strzałka ugięcia) dla dźwigarów dachowych będzie mieć wartość ugięcia od obciążenia stałego = 45mm! W ścianach szczytowych części dachu wyższego dźwigary dachowe są w postaci odpowiednio wyprofilowanych rygli żelbetowych.

W części dachu „niższego” dźwigary we wszystkich osiach poprzecznych są w postaci żelbetowych rygli ram, których górne powierzchnie należy odpowiednio wyprofilować (do założonego łukowego kształtu). W osiach poprzecznych, w których dźwigary są w postaci rygli żelbetowych, fragmenty dźwigarów wystających poza obrys budynku należy wykonać w postaci wsporników - atrap z drewna klejonego mocowanych do żelbetowych słupów.

Z uwagi na krzywizny dźwigarów dachowych blachę trapezową oparto bezpośrednio na dźwigarach w układzie jedno i dwu przęsłowym (blachy układane w „pozytywie”). Płatwie nie przenoszą obciążeń od konstrukcji dachu, pełnią jedynie funkcję usztywniającą - zabezpieczają dźwigary przed zwichrzeniem w strefie ściskanej. Rozstawy płatwi wynoszą co: 2,0m, 2,10m, 2,20m i należy je mocować do dźwigarów oraz rygli żelbetowych (prostopadle do krawędzi dźwigarów) przy pomocy łączników stalowych, ocynkowanych. Płatwie muszą być łączone z dźwigarami bez luzów, gdyż są one zarazem usztywnieniem górnych, ściskanych pasów dźwigarów. Ewentualne luzy kasować przekładkami ze sklejki z drewna twardego. W miejscach występowania okien połączonych w poszyciu dachu, płatwie pełnią funkcję konstrukcyjną. Są podporami dla belek – wymianów (zlokalizowanych wokół otworów), na których oparta jest konstrukcja poszycia dachu (blacha trapezowa wraz z warstwami).

Stężenia połączone należy montować do konstrukcji dachu za pomocą stalowych okuć w skrajnych polach połączenia dachowej. Stężenia należy wykonać z prętów  $\Phi$  20mm lub jako systemowe stężenia wiatrowe z taśm perforowanych wybranego Producenta.

W obliczeniach statycznych dźwigarów dachu „niższego” uwzględniono możliwość tworzenia się worków śnieżnych z uwagi na sąsiedztwo dachu „wyższego”.

#### 6.2.13. Niecka basen

Konstrukcja niecki basenowej jest żelbetowa, wylewana w deskowaniach na budowie o wymiarach wewnętrznych w rzucie:

- część rekreacyjna 8,56x12,56m (maks) (bez okładzin i warstw uszczelniających),
- część do nauki pływania 4,56x12,56m (bez okładzin i warstw uszczelniających).

Głębokość niecki w części rekreacyjnej jest stała i wynosi 1,20m, natomiast dla części przeznaczonej do nauki pływania jest zmienna i wynosi 0,90-1,20m. Zmiana głębokości jest zapewniona poprzez wykonanie górnej powierzchni fragmentu płyty dennej w spadku (warstwa spadkowa jest monolitycznie połączona z płytą denną – należy ją wykonać w jednym etapie betonowania). Basen rekreacyjny posiada układ konstrukcyjny złożony z poprzecznych ram w rozstawie co: 2,70m; 3,70m; 2,40m oraz 2,90m (nieregularne rozstawy ram są spowodowane koniecznością ich lokalizacji w osiach głównych obiektu) oraz oddylatowanej właściwej niecki basenowej składającej się z płyty dennej opartej na ryglach w/w ram za pośrednictwem przekładek oraz ścian podłużnych i poprzecznych (część z nich z odpowiednio ukształtowanymi przelewami) utwierdzonych w płycie dennej. Oddylatowana od rygli ram płyta denna o gr. 25cm „pracuje” w układzie statycznym – jednokierunkowo zginanym. Schody wewnątrz niecki basenowej należy wykonać z bloczków keramzytowych lub wylać na mokro (w takim wariantcie wymagane jest zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwskurczowe w postaci siatki fi 4,5mm o oczkach max 15x15cm).

#### 6.2.14. Wanna hydromasażowa.

Systemową wannę hydromasażową wybranego Producenta zlokalizowano na poziomie hali basenowej (1 piętro) i posadowiono bezpośrednio na płycie stropowej. W obliczeniach statycznie-wytrzymałościowych uwzględniono obciążenia generowane przez w/w urządzenie oddziałujące na strop i konstrukcję nośną budynku.

#### 6.2.15. Zbiorniki technologiczne

Wg punktu 6.1.16.

### **7. IZOLACJE, ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PRZECIW OGNIOWE**

#### 7.1. Izolacje elementów podziemnych

- przeciwwodna: wg projektu architektury
- paroizolacja: folia kubełkowa
- termiczna: styrodur oraz wełna mineralna

#### 7.2. Zabezpieczenia antykorozyjne

##### 7.2.1. Zabezpieczenia elementów drewnianych

Konstrukcje drewniane, zwłaszcza występujące w środowisku wilgotnym (pływalnie), są narażone na korozję biologiczną (grzyby domowe, pleśniowe) i powinny być przed nią zabezpieczone poprzez impregnację chemiczną zgodnie z wymogami Instrukcji ITB nr 355/98, przy użyciu środków mających odpowiednie aprobaty techniczne. Środki te, powinny umożliwiać „oddychanie” drewna (środki typu lazurującego) i zapewniać estetyczny wygląd elementów (brak wykwitów na

powierzchniach drewna).

#### 7.2.2. Zabezpieczenia elementów stalowych

- złącza do drewna powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej na gorąco powłoką gr. 60  $\mu\text{m}$ .
- konstrukcja wzmacniająca zbiorniki technologiczne oraz konstrukcja wsporcza pod centrale wentylacyjną i urządzenia technologiczne - elementy stalowe należy zabezpieczyć powłokami malarskimi epoksydowymi, nakładając dwie warstwy farby epoksydowej do gruntowania, oraz dwie warstwy farby epoksydowej nawierzchniowej.

#### 7.3. Zabezpieczenia przeciw ogniowe.

##### 7.3.1. Konstrukcje nośne dachowe.

Dla projektowanych budynków ustalono klasę odporności pożarowej **B**.

Dla klasy **B** odporności pożarowej:

- elementy konstrukcyjne dachu hali basenowej powinny mieć klasy odporności ogniowej: RE30 (przekrycie dachu) oraz R30 (konstrukcja dachu) i zapewniać nierozprzestrzenianie ognia (NRO). Warunki te spełniają elementy z drewna klejonego o wymiarach przekroju poprzecznego przyjętych w projekcie oraz profil blachy trapezowej zapewniającej odpowiednią rezerwę nośności.
- elementy konstrukcyjne stropodachu powinny mieć klasę odporności ogniowej RE 30 (przekrycie dachu) z uwagi na sąsiedztwo istniejącego fragmentu wyższego budynku. Warunki te spełniają żelbetowe, monolityczne płyty stropodachowe o grubości przyjętej w projekcie.

##### 7.3.2. Konstrukcje nośne żelbetowe.

Dla klasy **B** odporności pożarowej, główna konstrukcja nośna winna spełniać wymagania określone klasą odporności ogniowej R120.

Minimalne wymiary słupów żelbetowych konstrukcji głównej to 35/35cm, a minimalna osiowa otulina zbrojenia powinna wynosić 5,0 cm.

Minimalna szerokość głównych belek żelbetowych to 30cm, a minimalna osiowa otulina zbrojenia powinna wynosić 4,0 cm.

Dla klasy **B** odporności pożarowej:

- elementy konstrukcyjne stropów powinny mieć klasy odporności ogniowej: REI60 - minimalna grubość płyt żelbetowych to 8cm, a minimalna osiowa otulina zbrojenia powinna wynosić 2,0 cm.

## 8. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- beton płyty fundamentowej klasy C30/37 (B37) W8  
zewn. ścian żelbetowych kondygnacji  
przyziemia, niecek basenowych

- |   |                        |
|---|------------------------|
| • beton pozostałych el. kontr.                    | klasy C20/25 (B25)     |
| • stal zbrojeniowa                                | klasy AIIIIN (RB 500W) |
| • stal profilowa                                  | klasy S235JR           |
| • stal ruchomego dna niecki wg wymagań Producenta | 316L                   |
| • drewno klejone                                  | GL 28h                 |
| • mury z pustaków ceramicznych                    | klasy 15 Mpa           |
| • mury z bloczków betonowych                      | klasy 20 Mpa           |
| • zaprawa cementowo – wapienna                    | marki 5 MPa            |
| • płyty polipropylenowe PP                        |                        |

## 9. UWAGI I ZALECENIA WYKONAWCZE

- uwzględniając charakter nośnych gruntów rodzimych w poziomie posadowienia (gliny pylaste, pyły na skutek zmian wilgotności – nawodnienie – mogą pogorszyć swoje parametry fizyczno-mechaniczne tj. ulec uplastycznieniu, co spowoduje osłabienie ich nośności) wykop fundamentowy po usunięciu warstwy gruntów niebudowlanych należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w warunkach przekroczonej wilgotności optymalnej, istnieje możliwość uplastycznienia gruntów spoistych. Taki fragment podłoża należy wybrać i zastąpić chudym betonem. Wobec powyższego należy je zabezpieczyć przed wodami opadowymi np. drenażem opaskowym. Dodatkowo z uwagi na występującą wodę w ośrodku gruntowym, roboty fundamentowe należy wykonywać w porze suchej.
- wykopy pod fundamenty należy prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu spowodować naruszenie gruntów rodzimych podłoża,
- elementy żelbetowe dłuższe niż 30m betonować odcinkami do 15m z pozostawieniem przerw długości około 20cm do późniejszego zabetonowania,
- przerwy robocze i technologiczne w betonowaniu płyty fundamentowej i zewnętrznych ścian należy doszczelnić specjalnymi wkładami pęczniejącymi lub taśmami uszczelniającymi (poprzez osadzenie ich w szalunkach już podczas betonowania),
- przebicia przez zewnętrzne ściany fundamentowe obiektu należy wykonać jako szczelne,
- przerwę dylatacyjną pomiędzy płytami fundamentowymi obu segmentów należy wypełnić wkładami pęczniejącymi lub materiałem trwale plastycznym – zapewniającymi szczelność,
- uziemienie obiektu należy wykonać wg projektu branżowego, elektrycznego,
- montaż drewnianych konstrukcji dachowych można rozpocząć po wykonaniu konstrukcji przyziemia, oraz szkieletu żelbetowego wraz z wypełnieniem ceramicznym ścian szczytowych. Montaż dźwigarów należy rozpocząć od dźwigara najbliższego, którejś ze ścian szczytowych i

niezwłocznie połączyć go płattwiami z rygłem (wieńcem) górnym tej ściany. Po ustawieniu kolejnego dźwigara należy założyć stężenia połączeniowe i montować kolejne dźwigary łącząc je z płattwiami. Płattwie muszą być łączone z dźwigarami bez luzów, gdyż są one usztywnieniem górnych, ściskanych pasów dźwigarów. Ewentualne luzy kasować przekładkami ze sklejki z drewna twardego,

- uzbrojenie niecek basenowych wykonać wg projektów technologicznych,
- sprawdzenie szczelności niecek wykonać w stanie surowym (bez okładzin),
- przerwy robocze w betonowaniu pomiędzy elementami konstrukcji niecek basenowych należy doszczelnić specjalnymi wkładami pęczniejącymi lub taśmami uszczelniającymi (poprzez osadzenie ich w szalunkach już podczas betonowania),
- wszelkie przebicia technologiczne w poszyciu niecek należy sprawdzić z projektem branżowym i wykonać jako szczelne,
- taśmami uszczelniającymi (jak wyżej) należy zabezpieczyć wszelkie dylatacje w stropach wokół basenów.