



PAMAR-PROJEKT-JACEK GRUBA  
 Projektowanie, nadzór, doradztwo  
 ul. Kukułcza 4, 86-061 Brzoza  
 tel.kom.512 305 861  
 NIP:554 103 94 47



# PROJEKT WYKONAWCZY

Temat: **PRZEBUDOWA STADIONU  
 MIEJSKIEGO W KARPACZU  
 WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
 TOWARZYSZĄCĄ**  
 dz. nr ew. 368, 367/18, 356/1 i 542 obręb Karpacz 0002  
 dz. nr ew. 244 obręb Karpacz 0004

Branża: **KONSTRUKCJE BUDOWLANE**

Adres inwestycji: ul. Krótka 4, 58-540 Karpacz

Inwestor: **GMINA KARPACZ**  
 ul. Konstytucji 3-go Maja 54, 58-540 Karpacz

Kategoria V - obiekty sportu i rekreacji: stadiony

Funkcja	Imię i nazwisko nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Jacek Gruba upr. nr bud. UAN-KZ-7210/271/89 specjalność: konstrukcje budowlane	
Sprawdził:	mgr inż. Henryka Gruba upr. nr bud. GP-KZ-7342/410/94 specjalność: konstrukcje budowlane	

Bydgoszcz, 16 września 2016 r.

**TOM 3**

**TEMAT: PRZEBUDOWA STADIONU MIEJSKIEGO W KARPACZU  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ**

**TOM 3 – KONSTRUKCJE BUDOWLANE**

**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:**

- \* Strona tytułowa
- \* Oświadczenie projektantów
- \* Ksera uprawnień i zaświadczeń o przynależności do Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa

**I. OPIS TECHNICZNY**

**II. RYSUNKI:**

**A/ ZESTAWIENIOWE**

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 1. Rzut fundamentów         | nr K-01 |
| 2. Rzut konstrukcji stropów | nr K-02 |
| 3. Rzut konstrukcji dachów  | nr K-03 |
| 5. Przekrój Sali sportowej  | nr K-05 |
| 6. Schemat szybu windy      | nr K-06 |

**B/ KONSTRUKCJE ŻELBETOWE**

**SEGMENT A**

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 1. Rama poz. 1.2                | nr K.A-01 |
| 2. Płyta poz. 1.3.1             | nr K.A-02 |
| 3. Podciąg Pd2 poz. 1.2.5       | nr K.A-03 |
| 4. Rygiel R3 poz. 1.2.6         | nr K.A-04 |
| 5. Płyta trybuny poz. 1.3.2     | nr K.A-05 |
| 6. Stopa F1 poz. 1.4            | nr K.A-06 |
| 7. Stopa F1.1 poz. 1.4.1        | nr K.A-07 |
| 8. Stopa F1.2 poz. 1.4.2        | nr K.A-08 |
| 9. Ławy fundamentowe segm. „A”  | nr K.A-09 |
| 10. Nadproża i wieńce segm. „A” | nr K.A-10 |
| 11. Mur oporowy Mo2 poz.6.2     | nr K.A-11 |
| 12. Mur oporowy Mo4 poz.6.4     | nr K.A-12 |
| 13. Wieniec W3                  | nr K.A-13 |

## SEGMENT B

1. Mur oporowy Mo2 poz.6.2	nr K.B-01
2. Stopa F3 poz. 3.4	nr K.B-02
3. Stopa F3a poz. 3.4	nr K.B-03
4. Stopa F3b poz. 3.4	nr K.B-04
5. Stopa F6 poz. 3.6	nr K.B-05
6. Ławy fundamentowe segm. B	nr K.B-06
7. Schody SCHw poz. 3.2.1	nr K.B-07
8. Szyb windy poz. 3.2.2	nr K.B-08
9. Płyty stropowe poz. - 0,12	nr K.B-09
10. Płyty stropowe poz. + 3,38	nr K.B-10
11. Konstrukcje w osi „E2”	nr K.B-11
12. Konstrukcje w osi „B1”	nr K.B-12
13. Konstrukcje w osi „9”	nr K.B-13
14. Podciąg Pd5, słup S2.3	nr K.B-14

## SEGMENT C

1. Mur oporowy Mo1 poz.6.1	nr K.C-01
2. Mur oporowy Mo4 poz.6.4	nr K.C-02
3. Stopa F2 poz. 2.4	nr K.C-03
4. Stopa F5 poz. 5.4	nr K.C-04
5. Ławy fundamentowe seg. C	nr K.C-05
6. Słup S2 poz. 2.2	nr K.C-06

## SEGMENT D

1. Stopa F4 poz. 4.4	nr K.D-01
2. Ławy fundamentowe seg. D	nr K.D-02
3. Słup S4 poz. 4.2	nr K.D-03
4. Nadproża i wieńce segm. „D”	nr K.D-04

## WIĘZBY DACHOWE

1. Dźwigary i belki z drewna klejonego – segm. A	nr Kd-01
2. Dźwigary i belki z drewna klejonego – segm. C	nr Kd-02
3. Dźwigary i belki z drewna klejonego – segm. B	nr Kd-03
4. Dźwigary i belki z drewna klejonego – segm. D	nr Kd-04
5. Belki z drewna klejonego – recepcja	nr Kd-05
6. Marki dla ramy żelbetowej R1 - segm. A	nr Kd-06
7. Marki słupa S2 - segm. C	nr Kd-07
8. Marki słupa S4a - segm. D	nr Kd-08
9. Marki słupa S4b - segm. D	nr Kd-09
10. Marki belek Bk5 - recepcja	nr Kd-10

11. Stężenie połączeniowe St1	nr Kd-11
12. Stężenie połączeniowe St2	nr Kd-12
13. Elementy stężeń połączeniowych	nr Kd-13

#### MURY OPOROWE – POZA BUDYNKAMI

1. Mur oporowy Mo1	nr Km-01
2. Mur oporowy Mo3	nr Km-02
4. Mur oporowy Mo5	nr Km-04
5. Mur oporowy Mo6	nr Km-05
6. Mur oporowy Mo1/c	nr Km-06
7. Mur oporowy Mo7	nr Km-07
8. Mocowanie balustrady	nr Km-08

#### SCHODY ŻELBETOWE ZEWNĘTRZNE

2. Schody Sch2	nr Ksc-02
3. Schody Sch3	nr Ksc-03
4. Schody Sch4	nr Ksc-04
5. Schody Sch5	nr Ksc-05
6. Schody Sch6	nr Ksc-06

#### MAGAZYN SPRZĘTU

1. Rzut i przekroje magazynu	nr Kmg-01
2. Płyta i belki stropu	nr Kmg-02
3. Ściany oporowe magazynu	nr Kmg-03
4. Ściana frontowa – konstrukcja	nr Kmg-04

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny budowlany przebudowy stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym boiskiem i bieżnią lekkoatletyczną, na terenie znajdującym przy ul. Krótkiej 4 w miejscowości Karpacz. Dokumentacja stanowi projekt budowlany elementów konstrukcyjnych w/w obiektu.

## 2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.

- uzgodnienia z Inwestorem
- dokumentacja geologiczna – „Geodrill”
- założenia branży architektury
- normy branżowe oraz obowiązujące przepisy

## 3. LOKALIZACJA OBIEKTU.

Projektowany budynek zlokalizowany będzie w miejscu istniejącego budynku obsługi stadionu przeznaczonego do wyburzenia.

Poziom „zero”  $\pm 0,00$  projektowanego budynku przyjęto na rzędnej + 587,40 m n.p.m.

## 4. KONSTRUKCJA BUDYNKU

Przed rozpoczęciem robót budowlanych związanych z budową budynku sportowo-rekreacyjnego należy wyburzyć istniejący budynek i rozebrać stare trybuny. Projekt wyburzeń wg oddzielnego opracowania.

Budynek sportowo-rekreacyjny składa się z czterech segmentów oznaczonych A, B, C i D :

- **Segment A** – zadaszona widownia otwarta z zapleczem sanitarnym, dwukondygnacyjna
- **Segment B** – budynek administracyjno-biurowy trzykondygnacyjny, z zapleczem sanitarnym i komunikacją pionową w tym windą osobową i klatką schodową.
- **Segment C** – hala sportowa jednokondygnacyjna z siłownią i salą sportową wielofunkcyjną i zapleczem sanitarnym.
- **Segment D** – sala szkoleniowa jednokondygnacyjna

Budynek zlokalizowano częściowo w skarpie. Budynek zaprojektowany w technologiach tradycyjnych: ściany murowane, ramy, podciąg, słupy i trzpienie

żelbetowe. W części dwukondygnacyjnej stropy żelbetowe typu Filigran oparte na ścianach i podciągach.

Budynki posiadają konstrukcję dachów w postaci dźwigarów z drewna klejonego klasy G128c. Od strony skarpy ściany budynku w postaci murów oporowych.

### **Segment A**

Główną konstrukcję stanowią ramy żelbetowe o rozpiętości 7,2m w rozstawie co 4,0m. Przekroje rygli i słupów 30x60 cm. W segmencie widowni dźwigary z drewna klejonego zaprojektowano o zmiennym przekroju, wysokość przekroju od 45 cm do 187,5 cm. Szerokość dźwigarów 22 cm. Dźwigary mocowane są do rygli ram żelbetowych. Dźwigary usztywniono płatwiami z drewna klejonego o wymiarach 14cm x30cm. Konstrukcję dachu hali stanowi blacha trapezowa T150 o grubości 1mm podparta wieloprzęsłowo na dźwigarach za pośrednictwem płatwi. Na blasze ocieplenie i przekrycie z blachy łączonej na stojący rąbek.

Dodatkowo blacha pełni rolę usztywnienia pasów górnych dźwigarów – mocowanie w każdej fałdzie. Klasa drewna klejonego GL28c. Sztywność dachu zapewniają stężenia z prętów napinane śrubami rzymskimi. Stateczność budynku w kierunku podłużnym zapewniają ściany murowane z podciągami żelbetowymi.

Słupy nośne budynku na stopach fundamentowych na rzędnej równej -5,30 m.

### **Segment B**

Główną konstrukcję stanowią ściany murowane, mury oporowe od strony skarpy i ściany murowane. Stropy żelbetowe z prefabrykowaną płytą dolną i górną częścią zbrojoną i wylewaną na budowie. Łączna wysokość stropu wynosi 26cm.

Dźwigary z drewna klejonego zaprojektowano o przekroju 18x50 cm.

Dźwigary przymocowane są do marek stalowych osadzonych w wieńcach ścian.

Ściany nośne budynku projektuje się posadowić na żelbetowych ławach fundamentowych, a żelbetowe słupy nośne budynku na stopach fundamentowych na rzędnej -5,30. Dach pokryty blachą trapezową T150 grubości 1 mm. Na blasze ocieplenie i przekrycie z blachy łączonej na stojący rąbek. Słupy nośne, filarki, nadproża, stopy i ławy żelbetowe. Klatka schodowa żelbetowa, monolityczna. Szyb windy o konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

### **Segment C**

Konstrukcję hali siłowni stanowią dźwigary z drewna klejonego oparte przegubowo na słupach żelbetowych zamocowanych w stopach żelbetowych. Od strony stadionu budynek oparty na murze oporowym. Ściany powyżej terenu murowane z rdzeniami żelbetowymi i wieńcami. Przekrycie dachu hali stanowi blacha trapezowa T150 o grubości 1mm podparta wieloprzęsłowo na dźwigarach. Na blasze ocieplenie i przekrycie z blachy łączonej na stojący

rąbek. Dodatkowo blacha pełni rolę usztywnienia pasów górnych dźwigarów – mocowanie w każdej fałdzie. Klasa drewna klejonego GL28c. Sztywność dachu zapewniają stężenia z prętów napinane śrubami rzymskimi. Stateczność budynku w kierunku podłużnym zapewniają ściany murowane i mury oporowe.

### **Segment D**

Konstrukcję sali szkoleniowo-konferencyjnej stanowią dźwigary z drewna klejonego oparte przegubowo na słupach żelbetowych zamocowanych w stopach żelbetowych.

Ściany murowane z rdzeniami żelbetowymi i wieńcami. Przekrycie dachu hali stanowi blacha trapezowa T150 o grubości 1mm podparta wieloprzęślowo na dźwigarach. Na blasze ocieplenie i przekrycie z blachy łączonej na stojący rąbek. Dźwigary o przekroju 18x60 cm, klasa drewna klejonego GL28c. Stateczność budynku w kierunku podłużnym zapewniają ściany murowane. Segmenty budynku połączono segmentami strefą komunikacyjną o konstrukcji szkieletowej. Słupy i belki żelbetowe. Dach z belek z drewna klejonego klasy GL28c.

### **BUDYNEK MAGAZYNOWY**

Budynek usytuowany w skarpie. Ściany żelbetowe monolityczne w postaci muru oporowego, dach żelbetowy monolityczny. Mur oporowy w górnej części oparty na płycie żelbetowej dachu. Budynek posiada jedno pomieszczenie. Wejście do budynku z płyty stadionu. Cała konstrukcja z betonu wodoszczelnego klasy C20/25 W8. Dach ze spadkiem w stronę skarpy. Dach i ściany ocieplone i obłożone folią kubełkową. Budynek oddylatowany od muru oporowego.

### **ZASTOSOWANE SCHEMATY STATYCZNE**

Konstrukcja widowni - w postaci ram żelbetowych, usztywnionych ścianami i murami oporowymi. Ramy o węzłach sztywnych opartych sztywno w stopach fundamentowych.

Hali siłowni i sala konferencyjna- dźwigary z drewna klejonego podparte przegubowo na słupach żelbetowych. Słupy żelbetowe zamocowanymi a stopach fundamentowych.

Sztywność dachów zapewniają tężniki z drewna klejonego i stężenia z prętów napinane śrubami rzymskimi.

Dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych: płatwi, nadproży i belek żelbetowych przyjęto schematy belek jedno i wieloprzęślowych o rozpiętości przęseł odpowiadającym punktom podparcia.

Dodatkowo usztywnienia budynku stanowią stropy żelbetowe, szyb windy i klatka schodowa.

Budynek magazynowy ściany w postaci murów oporowych opartych w górnej części na stropie monolitycznym.

Mury oporowe Mo1 – schemat, mur oporowy obciążony naziemem gruntu.  
Mur oporowy Mo2 – schemat, mur oporowy oparty w górnej części na stropie żelbetowym.

## **5. PROJEKT GEOTECHNICZNY Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ**

### **OKREŚLENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ**

Dokumentacja geotechniczna opracowana przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geodrill” określa warunki gruntowo-wodne jako korzystne do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu. Podłoże cechują proste warunki gruntowe. Na podstawie wyników badań geologicznych oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji przyjęto **II kategorię geotechniczną** w prostych warunkach gruntowo-wodnych. W poziomie posadowienia budynku występują zwietrzeliny granitu i zwietrzeliny gliniaste granitu. Zwierciadła wody gruntowej do głębokości prowadzonych prac (do 5,0 m) nie nawiercono.

#### **1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

W projektowanym podłożu rozpoznano od powierzchni nasypy niebudowlane oraz glebę, sięgające max. 3,6 m p.p.t. Poniżej, na części obszaru, rozpoznano grunty spoiste w postaci glin. Na pozostałej części pod nasypami rozpoznano zwietrzelinę gliniastą granitu i zwietrzelinę granitu. W otworze nr 4, bezpośrednio pod glebą, występują utwory piaszczyste. Grunty rodzime w obrębie projektowanej inwestycji charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Szacuje się, że projektowany obiekt nie będzie generował istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

#### **2. Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy PN-81/B03020 w dokumentacji badań podłoża – część B opracowania i podane w tabeli – zał. Nr 4.

#### **3. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntu, jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ , współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(t)}$  podano w tabeli z parametrami – zał. nr 4.

#### **4. Określenie oddziaływań od gruntu**

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu planowanego obiektu grunty nie będą oddziaływać na projektowane obiekty.



## **5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy na podstawie przekrojów geotechnicznych i danych gruntowych przyjęto jako jednorodny liniowo-sprężysty projektując fundamenty dla warstwy najsłabszej gruntu, dla której uzyskuje się największe wyniki osiadań.

## **6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego**

Obliczenie nośności podłoża i osiadania fundamentów znajdują się w projekcie budowlanym – część obliczenia statyczne.

## **7. Określenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów przyjęto na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Z chwilą rozpoczęcia prac budowlanych, po wykonaniu wykopów pod fundamenty należy sprawdzić, czy w poziomie projektowanego posadowienia nie występują lokalnie nasypy niekontrolowane. W przypadku stwierdzenia nasypów należy je wybrać i zastąpić zagęszczoną posypką piaskową  $I_s > 0,97$ .

## **9. Szkodliwość wód gruntowych na obiekt budowlany**

W czasie badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Ze względu na występowanie w bliskim sąsiedztwie obszaru Inwestycji koryt potoków górskich należy uwzględnić możliwość podniesienia zwierciadła wody gruntowej w przypadku wysokiej wody w potokach. Fundamenty i mury oporowe zaprojektowano z betonu wodoszczelnego C20/25 W8.

## **10. Zakres monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego**

Wykopy należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym. Obiekt powinien być monitorowany po wybudowaniu zgodnie z podstawowymi wymaganiami zawartymi w przepisach budowlanych a dotyczących sporządzenia przeglądów okresowych i 5-letnich.

**UWAGI!**

Należy dokonać odbioru geotechnicznego wykopów fundamentowych, bezpośrednio przed ułożeniem chudego betonu.

Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów spoistych poprzez ich przemarzanie lub dodatkowe nawilgocenie, co prowadzi do uplastycznienia im pogorszenia ich nośności.

### **OPIS PRAC ZIEMNYCH**

#### **Obszar boiska i bieżni**

Nasypy nie budowlane zalegające ciągłą warstwą o grubości od 0,4m do 3,6m p.p.t.. Poniżej grunty spoiste w postaci glin w stanie twardeplastycznym.

W ramach prac przygotowawczych do budowy boiska piłkarskiego i bieżni

należy wybrać średnio 100 cm warstwę humusu i nasypu. Usunięcie w dnie wykopu ewentualnie uwidoczonych brył gruzu. Wyprofilowanie gruntu rodzimego do projektowanych rzędnych. Odsłonięte grunty zagęścić mechanicznie. Na dnie wykopu ułożyć projektowane warstwy podbudowy i nawierzchni sportowych wg TOMU 9.

### **Obszar budynków**

W obrębie posadowienia budynków nasypy do głębokości maksymalnie 1,2 m poniżej poziomu terenu. W tej części pod nasypami rozpoznano zwietrzelinę gliniastą granitu i zwietrzelinę granitu. Grunty rodzime w obrębie projektowanej inwestycji charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Na obszarze prowadzonych badań, w zakresie głębokości prowadzonych wierceń nie stwierdzono wody gruntowej. Przyjęto poziom posadowienia fundamentów w zwietrzelinie granitu poniżej warstwy nasypów, na rzędnej +581,70 m n.p.m., powyżej poziomu wody gruntowej. Przed wykonaniem fundamentów sprawdzić zagęszczenie podłoża. Przyjęty minimalny stopień zagęszczenia wynosi  $I_s > 0,97$ . W razie potrzeby grunty w wykopie należy dogęścić.

Wykopy fundamentowe realizowane w gruntach spoistych bezwzględnie należy zabezpieczyć przed rozmakaniem, uplastycznieniem i przemarzaniem gruntu poprzez zastosowanie chudego betonu podkładowego C8/10.

Nie można dopuścić do gromadzenia się wód opadowych w wykopach fundamentowych. Zapewnić właściwy reżim wykonawczy. Dolną około 10-20 cm warstwę gruntu spoistego usunąć ręcznie lub koparką zaopatrzoną w gładki lemiesz. Wszelkie przekopane, rozmoczone lub przemarznięte grunty należy bezwzględnie wymienić na chudy beton. Należy dokonać odbioru geotechnicznego wykopów fundamentowych, bezpośrednio przed ułożeniem chudego betonu.

Dla posadzek i ciągów komunikacyjnych grunty rodzime i nasypowe stwierdzone w podłożu mogą stanowić podstawę dla projektowanych warstw.

Wskazane jest usunięcie wierzchniej warstwy nasypów o miąższości około 50cm, a odsłonięty strop poddać typowym zabiegom stabilizacyjnym i wzmacniającym podłoża, tj; zagęszczenie ciężką zagęszczarką lub walcem wibracyjnym. Przyjęty stopień zagęszczenia gruntu pod posadzi  $I_s > 0,97$ .

Ze względu na występowanie w bliskim sąsiedztwie obszaru Inwestycji koryt potoków górskich należy uwzględnić możliwość podniesienia zwierciadła wody gruntowej w przypadku wysokiej wody w potokach. Fundamenty i mury oporowe zaprojektowano z betonu wodoszczelnego C20/25 W8.

## **6. FUNDAMENTY**

Fundamenty zaprojektowano w postaci stóp i łań fundamentowych. Przyjęto fundamenty z betonu C20/25 W8 zbrojonego prętami ze stali żebrowanej A-IIIIN (RB500W). Z fundamentów wypuścić zbrojenie dla słupów i filarek żelbetowych. Zbrojenie łań fundamentowych, stóp i murów oporowych

powiązać ze sobą, betonować jednocześnie. Ściany fundamentów przed zasypaniem pomalować preparatem w wybranej technologii (np. masą bitumiczno-kauczukową).

Podczas betonowania pozostawić przepusty dla projektowanych instalacji.

Lokalizacja przepustów wg projektów branżowych.

W obrębie projektowanych fundamentów wybrać nasypy i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskową lub chudym betonem.

Przed betonowaniem fundamentów sprawdzić zagęszczenie gruntów w poziomie fundamentów. Minimalny stopień zagęszczenia gruntów pod fundamentami  $J_s=0,97$ . Do zbrojenia fundamentów dospawać bednarkę w celu połączenia z instalacją uziemiającą. Lokalizacja bednarki wg projektu branży elektrycznej.

## **7. ŚCIANY I MURY OPOROWE**

### **MURY OPOROWE**

Dla zabezpieczenia stateczności istniejących skarp zaprojektowano mury oporowe o konstrukcji żelbetowej. Przyjęto konstrukcje oporowe płytowe składające się z płyty pionowej i poziomej, sztywno ze sobą połączonych. Płyty zarówno pionową, jak i poziomą obliczono jako wsporniki. Główne zbrojenie płyty pionowej zaprojektowano od strony parcia gruntu. Część płyty poziomej od strony parcia jest zbrojona górną z powodu zginania ku dołowi, część zaś występująca na zewnątrz, zbrojona jest od dołu z powodu obciążenia odporem gruntu. Mury oporowe zaprojektowano z betonu klasy C20/25 zbrojonego prętami ze stali RB500W. Maksymalnie co 20 m zaprojektowano dylatacje o szerokości 20 mm przecinającą ścianę oporową od korony do spodu fundamentu. Szczeliny dylatacyjne po wyjęciu styropianu wypełnić kitem elastycznym. Od strony gruntu szczelinę dylatacyjną zabezpieczyć taśmą dylatacyjną o szerokości około 20 cm. Od strony zewnętrznej mury oporowe wykończyć zgodnie z architekturą. Lokalizacja Murów oporowych wg projektu architektury.

### **ŚCIANY KONSTRUKCYJNE**

Pozostałe ściany murować z bloczków betonowych klasy 20 na zaprawie cementowej 10MPa. Ściany monolityczne wykonać z betonu klasy C20/25 W8 zbrojone prętami ze stali żebrowanej A-IIIN (RB500W). Niektóre filarki w części administracyjno-biurowej przyjęto jako żelbetowe monolityczne. Ściany murowane w poziomie stropów zakończono monolitycznym wieńcem żelbetowym. W miejscach bezpośredniego oparcia belek i nadproży żelbetowych należy wykonywać poduszki betonowe grubości min. 15 cm. W ścianach oporowych i na granicach niektórych segmentów przyjęto dylatacje konstrukcyjne. Szczegóły wg projektu wykonawczego.

### **ŚCIANY NIE KONSTRUKCYJNE WEWNĘTRZNE**

Ściany murowane działowe wewnętrzne należy wykonać z bloczków silikatowych na zaprawie cienko spoinowej. W częściach mokrych ściany pomurować z cegieł ceramicznych. Wszystkie ściany niekonstrukcyjne należy oddylać od płyty stropowej, zostawiając min 5cm przestrzeń do wypełnienia między górą ściany a spodem płyty stropowej. Wykończenie ścian zgodnie z projektem architektury.

## **8. STROPY**

Stropy nad parterem i piętrem przyjęto stropy żelbetowe monolityczne dolną i górną częścią zbrojoną i wylewaną na budowie. Na budowie układa się zbrojenie wieńców i potrzebne zbrojenie na płytach. Stropy zaprojektowano na charakterystyczne obciążenia użytkowe  $5,0 \text{ kN/m}^2$  poza ciężarem własnym.

Rozmieszczenie stropów i kierunki oparcia wg rysunku zestawieniowego stropów K-02. Podpory stropu stanowią ściany murowane z wieńcami żelbetowymi w poziomie stropów lub podciągami żelbetowymi. Na elementach żelbetowych opierać płyty za pośrednictwem zaprawy cementowej co najmniej marki 5MPa, grubości 1cm. Strop musi być konstrukcyjnie połączony z podporami.

## **9. KONSTRUKCJA DACHÓW**

Konstrukcję dachów poszczególnych segmentów zaprojektowano na w postaci dźwigarów z drewna klejonego GL28c. Dźwigary nad widownią mocować do ram żelbetowych w kilku miejscach na całej długości przylegania. Dźwigary z drewna klejonego na pozostałych budynkach oparto przegubowo na słupach żelbetowych i ścianach za marek stalowych zakotwionych w wieńcach.

Konstrukcja dachu widowni składa się z dźwigarów z drewna klejonego o kształcie rombu. Wysokość dźwigarów na końcach  $22,0 \times 45,0 \text{ cm}$ , a środkiem rozpiętości  $22,0 \times 187,5 \text{ cm}$ . Rozpiętości dźwigarów 16,5m, rozstaw 4,00 m. Między dźwigarami przyjęto tężniki z drewna klejonego  $14 \times 20 \text{ cm}$ . Między pasami górnymi dźwigarów przyjęto stężenia prętowe  $\text{Ø}20$  napinane śrubami rzymskimi.

Konstrukcja dachów pozostałych segmentów składa się z dźwigarów z drewna klejonego o wymiarach prostokątnych o stałej wysokości. Przekroje poszczególnych dźwigarów i tężników drewnianych podano na rysunku rzucie konstrukcji dachów. Przyjęto tężniki z drewna klejonego zabezpieczające pasy górne dźwigarów przed zwichrzeniem. Tężniki mocować do dźwigarów na blachy systemowe wg projektu wykonawczego.

Między pasami górnymi dźwigarów przyjęto stężenia prętowe  $\text{Ø}20$  napinane śrubami rzymskimi.

Zastosowane elementy z drewna klejonego klasy GL28c zaimpregnować preparatem trójfunkcyjnym (antygrzybicznym, przeciwpleśniowym ogniochronnym) do uzyskania klasy odporności ogniowej R60. Impregnacje wykonać w wytwórni dźwigarów.

Wiązary wykonać na podstawie pomiarów powykonawczych z natury. W razie potrzeby dokonać niezbędnych korekt wymiarowych.

Przekrycie konstrukcji drewnianych zaprojektowano z blachy T150 o grubości 1 mm. Blachy trapezowe mocować do belek systemowymi śrubami samogwintującymi, mocować w każdej fałdzie.

## **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH**

Wszystkie elementy stalowe oczyścić w procesie śrutowania do stopnia czystości Sa2 (wg PN-ISO 8501-1:1996) i pomalować wybranym zestawem farb antykorozyjnych. Całkowita grubość powłokim malarskiej 120-150µm  
Kolor konstrukcji stalowych jasnoszary.

## **10. SCHODY**

Schody zaprojektowano jako monolityczne z betonu klasy B25 ( C20/25 ) zbrojonego prętami ze stali żebrowanej A-IIIN (RB500W). Konstrukcja płytowo belkowa, grubości płyt biegowych i spoczników przyjęto 15cm. Biegi schodowe, płyty spocznikowe i belki wylewać jednocześnie. Przy biegach i spocznikach wykonać normatywne poręcze zgodnie z projektem architektury. Wszystkie elementy żelbetowe wykonać w typowych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

## **11. PODCIĄGI, NADPROŻA, BELKI I WIEŃCE ŻELBETOWE**

Belki, podciągi, nadproża i wieńce żelbetowe należy wykonać jako monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25) oraz za zbroić stałą zbrojeniową. Zbrojenie główne oraz strzemiona ze stali A-IIIN (RB500W), zgodnie z projektem wykonawczym. Belki i nadproża żelbetowe stanowiące podparcie dla stropu, należy betonować łącznie ze stropem. W miejscu oparcia belek i nadproży na murze wykonać poduszki betonowe grubości min. 15cm. Na obiekcie przewidziano montaż nadproży drzwiowych lub okiennych w postaci prefabrykowanych belek nadprożowych L19. Długość oraz sposób oparcia belek ściśle wg wytycznych producenta.

Wszystkie elementy żelbetowe wykonać w typowych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

## **12. SŁUPY I FILARKI ŻELBETOWE**

Wszystkie główne słupy i filarki w wykonywanym budynku projektuje się wykonać jako żelbetowe monolityczne. Słupy zamocowane są na sztywno (utwierdzenie) w monolitycznych stopach fundamentowych. Główne słupy

niosące dźwigary dachu widowni projektuje się o przekroju 30x60 cm, na odcinku od góry fundamentu do spodu dźwigara z drewna klejonego. W głowicach słupów osadzić marki stalowe.

Marki służą do montażu dźwigarów. Marki stalowe i elementy podporowe więźarów dachowych, należy osadzić pod nadzorem geodezyjnym.

Bezwarunkowo należy przestrzegać rozstawu osiowego marek stalowych oraz rzędnych ich osadzenia.

Słupy należy wykonać jako monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25) i za zbroić prętami ze stali A-IIIN (RB500W) wg rysunków wykonawczych.

Zbrojenie pionowe słupów należy wystawić poza przerwę roboczą zgodnie z rysunkami wykonawczymi. Słupy żelbetowe połączone są bezpośrednio z stopami fundamentowymi poprzez wystawione z nich pręty starterowe (wytyki) oraz połączone są z wieńcami żelbetowymi, nadprożami lub innymi elementami konstrukcyjnymi obiektu.

Elementy żelbetowe wykonać w typowych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

Betonowanie słupów należy prowadzić w taki sposób by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania.

Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny tak aby zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1,0 m.

Filarki i słupy usztywniające należy wykonywać po uprzednim wymurowaniu ścian, tak aby posiadały strzępia zespalające element monolityczny z murowanym. W przypadku wykonywania w pierwszej kolejności rdzeni, należy przewidzieć konieczność wystawienia prętów #4,5 lub płaskowników (łączników) kotwiących w co drugą warstwę bloczka. Filarki i słupy żelbetowe połączone są bezpośrednio z ławami fundamentowymi lub stopami fundamentowymi poprzez wystawione z nich pręty starterowe oraz połączone są z wieńcami żelbetowymi, nadprożami lub innymi elementami konstrukcyjnymi obiektu.

### **Beton**

W projekcie przewidziano beton klasy C20/25 (B25). Mieszanka betonowa powinna mieć właściwą konsystencję bez dodawania nadmiernej ilości wody. Układać beton w formach w sposób zapobiegający rozwarstwieniu. Wibrować w celu usunięcia pęcherzy powietrza niezwłocznie po ułożeniu. Wokół zbrojenia, w rogach i zwężeniach sprawdzić czy beton przylega dokładnie.

Kontrolować prędkość układania tak, aby mieszanka była zagęszczana w warstwach max 30cm.

Przed wznowieniem betonowania powierzchnia „starego” betonu powinna być nacięta lub nadkuta w celu usunięcia szkliwa i odsłonięciu kruszywa oraz nasiąknięta i smarowana mleczkiem cementowym.

Należy prowadzić wszystkie niezbędne kontrole i testy próbek betonu na ściszenie. Przy betonowaniu w temp. poniżej 5°C materiały mają być podgrzewane. Chronić beton przed zamarzaniem do czasu wystarczającego związania przy pomocy obudów, mat itp. „wylane” betony należy prawidłowo pielęgnować.

### **13. POSADZKI**

Warstwy posadzek podano w projekcie architektury.

Przygotowanie podłoża pod posadzki wg punktu 5.

### **14. LETNI TOR DLA NARCIARZY, SANECZKARZY**

Wokół działki zaprojektowano ścieżkę-tor o konstrukcji asfaltowej, dla treningu narciarstwa w okresie letnim. Szerokość ścieżki przyjęto 2,5m.

Po wybraniu gruntów nasypowych, wykonać podsypkę z piasku do projektowanych rzędnych.

Następnie wykonać 15 cm warstwę odsączającą z piasku o uziarnieniu 0-2 mm. Wyżej ułożyć 20 cm warstwę konstrukcyjną z piasku zagęszczonego do  $J_s > 0.97$ . Powyżej wykonać podbudowę z kamienia łamanego. Dolną warstwę z kruszywa kamiennego ( frakcje 0,075- 31,5mm ) o grubości 15cm. Na wierzchu wysypać warstwę kłińca o grubości 2 cm.

Na podbudowie z kruszywa łamanego wykonać asfaltobeton dwuwarstwowy o grubości warstw 2x po 4 cm – mieszanka D35/D50. Granice ścieżki wykonać z obrzeży betonowych 8x25cm osadzonych na ławach betonowych z oporem.

Na odcinku od bramy wschodniej do projektowanych budynków ścieżkę dla narciarzy poszerzono do wielkości 3,5m i wzmocniono podbudowę w celu umożliwienia przejazdu przez samochody ciężarowe.

Nad warstwę odsączającą j/w wykonać podbudowę z kamienia łamanego w postaci dwóch warstw. Dolną warstwę z kruszywa kamiennego ( frakcje 31,5-63 mm ) o grubości 20cm. Warstwę górną podbudowy wykonać z kruszywa łamanego ( frakcje 0,075- 31,5mm ) o grubości 15cm. Na wierzchu wysypać warstwę kłińca o grubości 2 cm.

Na podbudowie z kruszywa łamanego wykonać asfaltobeton dwuwarstwowy o grubości warstw 2x po 4 cm – mieszanka D35/D50.

Na warstwie asfaltu wykonać nawierzchnię akrylową o grubości około 2mm.

Nawierzchnię akrylową wykonać wg wytycznych producenta.

Przed budową ścieżki wykonać projektowane mury oporowe zapewniające stateczność skarp.

### **15. CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ 6CM**

W nawiązaniu do istniejącej komunikacji przewidziano chodniki z kostki betonowej o grubości 6cm. Kostkę ułożyć na 10cm warstwie piasku stabilizowanego cementem. Poniżej wykonać na podsypkę piaskową grubości 10cm zagęszczonej do  $J_s > 0.97$ . Wokół chodnika zaprojektowano obrzeża

betonowe 8cmx25cm układane na ławach betonowych z oporem. Szerokość chodników pokazano na rysunkach.

### **Kolejność czynności przy układaniu nawierzchni z kostki betonowej**

- usunięcie humusu i warstwy gruntu do ustalonego poziomu
- wyrównanie, wyprofilowanie i zagęszczenie odkrytej powierzchni ( np. płytą wibracyjną )
- wykonanie podbudowy betonowej wraz z dylatacjami
- ułożenie kostki na warstwie podsypki piaskowo-cementowej
- wypełnienie spoin materiałem piaskowym użytym do podsypki (frakcja piasku do 2mm )
- ubijanie wibratorem z płytą gumą

## **16. WARUNKI OGÓLNE PROWADZENIA PRAC BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone pod bezpośrednim i ciągłym kierownictwem osoby z uprawnieniami budowlanymi, z odpowiednim doświadczeniem zawodowym.

Podczas prac należy przestrzegać i stosować ogólne przepisy BHP w budownictwie.

Poszczególne etapy robót winny być odebrane i potwierdzone w dzienniku budowy przez Inspektora nadzoru.

Wszelkie zmiany materiałowe i konstrukcyjne muszą być uzgodnione z projektantem konstrukcji w ramach nadzoru autorskiego.

Wszystkie materiały użyte do prac budowlanych powinny posiadać ważne atesty i być dopuszczone do stosowania w Polsce.