



Zakład Wdrożeniowy

PROXE

mgr inż. Janusz Strączek

ul. Bł. Ks. St. Kubisty 39
40-749 Katowice

tel./fax (32) 255 63 22 tel. (0) 501 107 853

NIP: 634-102-14-89

Regon: 272 118 357

NR PROJEKTU: **12-07/W-K/1**

INWESTOR: **Centralny Ośrodek Sportu w Warszawie**
Zakład Budżetowy Ministerstwa Sportu
00-449 Warszawa ul. Łazienkowska 6a

OBIEKT: **TOR SZTUCZNIE MROŻONY wraz z LODOWISKIEM**
34-500 ZAKOPANE ul Bronisława Czecha 1

TYTUŁ OPRACOWANIA: **TOR LODOWY Z TUNELEM [etap I]**

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA: **KONSTRUKCJA**

Projektowała: mgr inż. Katarzyna Wilczek

upr. bud.
skl/0585/pook/04

Sprawdził: mgr inż. Janusz Strączek

upr. bud. 739/73/Kt

Katowice, WRZESIEŃ 2007 r.

ZAWARTOŚĆ:

I. OPIS TECHNICZNY

1. WARUNKI LOKALIZACJI
2. OPIS KONSTRUKCJI – etap I.
 - 2.1. PŁYTA TORU LODOWEGO.
 - 2.2. KANAŁ MROŻENIOWY TORU.
 - 2.3. TUNEL DOJŚCIA PODZIEMNEGO
 - 2.4. FUNDAMENTY MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH.
3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW
4. STOSOWANE MATERIAŁY
5. PROPONOWANA KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT.
[BLOKOWY SCHEMAT WYKONAWCZY DLA WSZYSTKICH BRANŻ].
6. STOSOWANE NORMY, PRZEPISY. PUBLIKACJE.

II. Rysunki

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 12-07/W-K/1-01.1 | TUNEL - KONSTRUKCJA, CZ.1 |
| 12-07/W-K/1-01.2 | TUNEL - KONSTRUKCJA, CZ.2 |
| 12-07/W-K/1-01.3 | TUNEL MIĘDZY ŚCIANAMI ISTNIEJĄCYMI |
| 12-07/W-K/1-01.4 | WYKAZ STALI |
| 12-07/W-K/1-02 | ŚCIANA OPOROWA - KONSTRUKCJA |
| 12-07/W-K/1-03 | SCHODY TERENOWE W TUNELU |
| 12-07/W-K/1-04.1 | TOR LODOWY - SCHEMAT |
| 12-07/W-K/1-04.2 | TOR LODOWY - PRZEKROJE |
| 12-07/W-K/1-04.3 | SCHEMAT ZBROJENIA TORU LODOWEGO |
| 12-07/W-K/1-04.4 | WYKAZ STALI |
| 12-07/W-K/1-04.5 | ELEMENTY STALOWE PRZY TORZE LODOWYM |
| 12-07/W-K/1-04.6 | ZBROJENIE PŁYTY PODKŁADOWEJ |
| 12-07/W-K/1-05.1 | KANAŁ MROŻENIOWY PRZY TORZE – SCHEMAT |

12-07/W-K/1-05.2	KANAŁ MROŻENIOWY PRZY TORZE – PRZEKROJE + WYKAZ STALI
12-07/W-K/1-05.3	PŁYTY PREFABRYKOWANE PR1, PR2
12-07/W-K/1-05.4	MARKA M1
12-07/W-K/1-06	NADPROŻE W ISTNIEJĄCEJ ŚCIANIE
12-07/W-K/1-07	FUNDAMENTY POD MASZTY OŚWIETLENIOWE
12-07/W-K/1-08	PŁYTA POD STANOWISKA DLA SĘDZIÓW

OPIS TECHNICZNY.

1. WARUNKI LOKALIZACJI

Obciążenia wiatrem jak dla III - ciejsz strefy obc. wg PN - 77/B-02011 oraz terenu niezabudowanego, otwartego.

Obciążenie śniegiem jak dla 5 - tej strefy obciążenia wg PN - 80/B-02010/Az1/Z1-1, dla dachów dwuspadowych.

Obciążenie użytkowe wg PN-82/B-02003

Obciążenie rozłożone samochodami ciężarowymi $p_k = 10 \text{ kN/m}^2$
ciężkimi z ładunkiem

- **Strefa przemarzania gruntu** wg PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
Głębokość przemarzania $H_z \geq 1,20 \text{ m}$.

- Warunki gruntowo – wodne

Podłoże omawianego terenu zbudowane jest z utworów czwartorzędowych. Do głębokości 2,5 m, reprezentowane są one przez osady zwietrzelinowe oraz napływowe stożka Bystrej. Warstwę przypowierzchniową stanowi gleba o miąższości 0,3 m lub nasyp o miąższości 2,0 m.

Grunty rozpatrywane jako podłoże zalegają pod glebą lub nasypem ziemnym. Występuje tu podłoże uwarstwione. W skład podłoża wchodzi grunty kamieniste i gruboziarniste z domieszką gruntów spoistych zaliczanych do grupy konsolidacji geologicznej C. W jego obrębie wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

Warstwa I obejmuje wilgotne i luźne [o średnim $I_D = 0,15$] napy budowlane składające się z otoczków z domieszką pospółki gliniastej. Grunty tej warstwy występują pod nasypem budowlanym o przewadze gleby z domieszką żwirów, tj. na głębokości 0,4 m i mają miąższość 1,0 m

Warstwa II jest reprezentowana przez wilgotne i twardoplastyczne [o średnim $I_L = 0,15$] pospółki gliniastej z domieszką otoczków.

Warstwa III obejmuje wilgotną i twardoplastyczną zwietrzelinę gliniastą. Grunty tej warstwy zalegają pod glebą, tj. na głębokości 0,3 m i mają miąższość 1,7 m.

Warstwa IV to wilgotne i średniozagęszczone [o średnim $I_D = 0,50$] zwietrzeliny. Występuje pod gruntami warstwy III.

W okresie wzmożonych opadów atmosferycznych istnieje możliwość pojawienia się grawitacyjnej wody gruntowej.

- **Kategoria geotechniczna.** Inwestycje można zaliczyć do kategorii I geotechnicznej.

OPIS PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ KONSTRUKCYJNYCH.

Inwestycja realizowana będzie w dwóch etapach:

Etap I.

Tor lodowy do jazdy szybkiej na lodzie.

Etap II.

Lodowisko wewnątrz toru.

Uwaga ogólna: Szczegółowe zestawienie elementów budowy dla każdego z etapów zawierały będą poszczególne opracowania branżowe.

2. OPIS KONSTRUKCJI – etap I.

2.1. PŁYTA TORU LODOWEGO

Płyta toru lodowego zostanie zmodernizowana i powiększona, w tym celu wierzchnią warstwę starej płyty należy sfrezować i nałożyć nowe warstwy podane w dalszej części opisu i na rysunkach konstrukcyjnych. W miejscu nowoprojektowanej płyty należy wykonać podbudowę kamienną gr.30cm, a na niej poduszkę piaskową stabilizowaną cementem gr.6 cm.

Płyta toru lodowego została zaprojektowana jako żelbetowa, monolityczna bezdylatacyjna o grubości 19 cm. Warstwę górną stanowi płyta mrożeniowa grubości 7cm zbrojona przeciwskurczowo siatką zgrzewaną $\phi 6 \text{ co } 12 \text{ cm}$. Dolną warstwę połączoną z warstwą mrożeniową, za pomocą warstwy szczepnej, stanowi płyta nośna gr.12cm. Płytę mrożeniową projektuje się wykonać z fibrobetonu B25 i zabetonowane w niej będą instalacje mrożeniowe oraz przewody systemu pomiaru czasu.

Płyta toru lodowego wykonana będzie na wypoziomowanym podłożu betonowym oraz na warstwie izolacji termicznej.

2.1.1. Podłoże.

Istniejąca nawierzchnia toru zbudowana została na podłożu z kłińca o grubości ok. 20 cm, płycie betonowej, lekko zbrojonej o grubości 20 cm i nawierzchni asfaltowej o średniej grubości 4,0 cm.

Stan nawierzchni asfaltowej jest zły, natomiast stan podłoża z betonu uważa się za nadający się dla projektowanej płyty toru sztucznie mrożonego.

- W celu zabudowy projektowanych warstw toru należy usunąć [frezować] warstwę asfaltu.

- W miejscach poza istniejącym torem należy podłoże przygotować w sposób następujący:

-- podbudowę kamienną z kłińca o grubości 30 cm należy układać w dwóch warstwach zagęszczanych walcem wibracyjnym do wartości $I_D = 0,7$;

-- podbudowę tą należy przysypać warstwą piasku o grubości 6,0 cm przy obfitym zraszaniu wodą [korzystnie przy stabilizacji cementem]

-- na tak przygotowanym podłożu należy wykonać zbrojoną płytę betonową o grubości ok. 10,0 cm; zbrojenie tej warstwy należy wykonać radialnie zgodnie z Rys. 12-07/W-K/1-04.6 w odległości 4cm od dolnej powierzchni płyty. płyta ta wykonana będzie z betonu B15 w segmentach dylatowanych i należy zwrócić uwagę na zachowanie płaszczyzny górnej płyty przy tolerancji 1,0 cm na 60,0 m długości. [dopuszcza się tolerancję grubości tej płyty +/- 4,0 cm na całej długości toru].

2.1.2. Izolacja termiczna.

Na tak przygotowanym podłożu układa się warstwę izolacji termicznej w postaci płyt styroduru o grubości 8,0 cm.

Płyty styroduru chronione być powinny dwoma warstwami poślizgowymi [z dołu i z góry] każda składająca się z dwóch warstw folii PCW o grubości 0,2 mm z posypką grafitową [60 g/m²].

2.1.3. Płyta nośna.

Projektuje się płytę nośną żelbetową o grubości 12,0 cm, wykonaną jako monolityczną – bez przerw technologicznych i dylatacji.

Beton B25 przy zastosowaniu następujących dodatków:

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| - Addiment BV M [Plastiment BV 60] | 1,50 kg/m ³ |
| - Viscocrete 3 | 1,90 kg/m ³ |

Dodatkowy parametr: wodoszczelność W – 8

Urabialność, konsystencja betonu odpowiednia dla przyjętej technologii układania i zagęszczania betonu. Wykonawca przedstawi szczegółową recepturę betonu do akceptacji projektanta.

Wymagane wykonanie próbek i ich badań przed przystąpieniem do betonowania.

Zaleca się, aby szczegółową recepturę Wykonawca uzgodnił z autorem projektu.

Tolerancja wykonania: 1,0 cm / 60 m długości.

Uwaga: betonowanie płyty bez przerw technologicznych.

Projektowane zbrojenie winno być układane na zakład przy dużej staranności robót – by nie dopuścić do uszkodzenia warstwy poślizgowej.

2.1.4. Płyta mrozeniowa.

Projektuje się płytę mrozeniową jako żelbetową [przy zastosowaniu zbrojenia rozproszonego] o grubości 7,0 cm, wykonaną jako monolityczną – bez przerw technologicznych i dylatacji.

W płycie winna być zainstalowana armatura mrozeniowa [rury śr. 25 mm w rozstawie co 80 mm] mocowana do specjalistycznych grzebieni gwarantujących projektowany rozstaw. Grzebienie te winny być zestabilizowane z podłożem.

Na armaturze mrozeniowej przewiduje się zbrojenie z siatki stalowej śr. 6 mm o oczkach 12,0 cm. Dopuszcza się prefabrykowanie zbrojenia.

Beton B25 przy zastosowaniu następujących dodatków:

- | | |
|--|------------------------|
| - Addiment BV M [Plastiment BV 60] | 1,50 kg/m ³ |
| - Viscocrete 3 | 1,90 kg/m ³ |
| - Włókna stalowe <i>steel/bet</i> 30/0,7mm | 24,0 kg/m ³ |

Dodatkowy parametr: wodoszczelność W – 8

Urabialność, konsystencja betonu odpowiednia dla przyjętej technologii układania i zagęszczania betonu.

Wymagane wykonanie próbek i ich badań przed przystąpieniem do betonowania.

Zalecenia:

-Zaleca się aby szczegółową recepturę Wykonawca uzgodnił z autorem projektu.

-Tolerancja wykonania: 0,6 cm / 60 m długości.

- Przed układaniem betonu należy górną powierzchnię płyty nośnej pokryć warstwą szepną [korzystnie typu Sika Repair-10]

- Po ułożeniu i wygładzeniu powierzchni płyty należy pokryć preparatem dla powierzchniowego utwardzenia. Zaleca się stosowanie mieszankę Sika Chapdur Premix w ilości ok. 5,0 kg/m²

2.1.5. Dylatacja zewnętrzna.

Dla zapewnienia swobodnego przesuwu płyty [wpływy termiczne] projektuje się odpowiedni system dylatacyjny pomiędzy płytą toru a żelbetowym krawężnikiem wieńcowym wykonanym w segmentach dylatowanych o długości ok. 18,0 m dylatowanych tradycyjnie.

W płycie mrożeniowej oraz w krawężniku projektuje się zabetonowanie odpowiednich kątowników 70x50x6, wykonanych ze stali trudnordzewiejącej. Roboczą szczelinę dylatacyjną określa się na 5,0 cm szerokości. Rozwartość szczeliny można zmienić, dostosowując ją do temperatury betonowania.

Przykrycie szczeliny dylatacyjnej stanowić będzie płyta z twardego poliuretanu [14x150] mocowana na śruby imbusowe do kątownika płyty mrożeniowej. Płyta ta montowana będzie z profilowanych segmentów o dł. 3,00 m. Zwraca się uwagę na dokładność wykonania.

Pod szczeliną dylatacyjną przewiduje się instalację drenażową [dren francuski] dla zapewnienia odbioru przecieków wody opadowej i wody obciekowej lodu z toru.

2.1.6. Dylatacja wewnętrzna.

Dylatacja ta wykonstruowana będzie analogicznie jak dylatacja zewnętrzna z zamianą kątownika w krawężniku wieńcowym na odpowiedni ceowy [65].

2.2. KANAŁ MROŻENIOWY TORU.

Kanały mrożeniowe toru [szt. 2] sytuuje się na łukach toru lodowego.

Służą do zamontowania przewodów dosyłowych i odbiorczych medium chłodniczego [freezium].

Są to kanały konstrukcji żelbetowej o wymiarach w świetle: 70,0 x 60,0 cm.

Wykonane będą w poziomie, a odprowadzenie wody obciekowej do kanalizacji przewiduje się przy zastosowaniu wewnętrznej wylewki cementowej w spadku.

Przykrycie kanałów stanowią żelbetowe, prefabrykowane płyty o grubości 8,0 cm układane na stalowym wsporniku płyty mrożeniowej L120x80x10 oraz na zewnętrznej ścianie kanału. Podparcie na stalowym wsporniku płyty mrożeniowej oraz jej osłona z twardego poliuretanu stanowi przesuwczą dylatację [patrz analogia p. 2.1.5.].

Uwaga: konstrukcja kanałów mrożeniowych winna być wykonana przed konstrukcją płyty nośnej toru lodowego.

2.3. TUNEL DOJŚCIA PODZIEMNEGO [POD TOREM LODOWYM]

Tunel wykonano w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej z betonu B25. Grubość płyty stropowej i ścian przyjęto 20cm, natomiast płyty dolnej gr.25cm. Sposób zbrojenia podano na rysunkach. Pod płytą dolną należy

wykonać izolację przeciwwodną, warstwę chudego betonu gr.10cm B10 i warstwę zagęszczonego gruntu do $I_D \geq 0,6$.

W miejscu przerwy roboczej należy założyć taśmy uszczelniające, np. firmy Tricosal.

W części pod torem lodowym, na krawędzi konstrukcji tunelu i zagęszczonym nasypie należy ułożyć płytę przejściową w postaci prefabrykowanej płyty drogowej, która zabezpieczy przed utworzeniem uskoku na granicy sztywności podłoża.

Schody przy tunelu wykonano jako terenowe gr.15cm zbrojone siatką $\phi 10$ co 20cm. Schody zostaną wykonane na chudym betonie gr.10cm i poduszce piaskowej zagęszczonej do $I_D \geq 0,55$ wykonanej powyżej płyty fundamentowej ścian oporowych.. Na krawędzi schodów należy wykonać ściany oporowe zabezpieczające grunt przed osuwaniem się. Ściany oporowe po obu stronach schodów zostały połączone płytą fundamentową gr.25cm posadowioną w poziomie płyty dolnej tunelu.

Uwaga: - Konstrukcja ramowa tunelu dojścia podziemnego winna być wykonana przed konstrukcją płyty nośnej toru lodowego.

2.4. FUNDAMENTY MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH.

Fundamenty masztów oświetleniowych zaprojektowano jako stopowe, płytowe, formowane na miejscu budowy. Podstawę fundamenty stanowi blok o wymiarach 2,50 x 2,50m. Fundament zagłębiony 2,70m poniżej poziomu terenu. Fundamenty należy wykonać w traconym deskowaniu stalowym /wypraski/ zakotwionym w gruncie min. 110cm od poziomu posadowienia. W celu powiązania z gruntem korzystne jest wykonanie dolnej warstwy betonowej o gr. 10 cm, a następnie układanie przewidzianego zbrojenia bloku fundamentowego. Fundamenty te, konstrukcji żelbetowej posiadają głowice o wymiarach 110x110 cm z zabetonowanymi śrubami kotwiącymi konstrukcję stalowych masztów oświetleniowych. Konstrukcja śrub dostarczana jest przez producenta masztów stalowych. Należy zwrócić uwagę, aby dł. śrub wynosiła min 140cm.

W głowicy przewidziano zabetonowanie dwóch stalowych rur o średnicy 80 mm dla umożliwienia montażu okablowania energoelektrycznego.

2.5. PŁYTA POD STANOWISKA DLA SĘDZIÓW

Płyty pod stanowiska dla sędziów projektuje się jako żelbetowe, monolityczne gr.25cm. „Płyta” stanowi blok o wymiarach 2,60 x 3,70m. Górny poziom płyty należy zrównać z poziomem projektowanych traktów nawierzchni drogowej. Pod płytą należy wykonać izolację przeciwwilgociową 2xpapa asfaltowa, następnie warstwę chudego betonu B10 gr.20cm oraz warstwę poduszki piaskowej gr.20cm zagęszczonej do $I_D \geq 0,60$.

3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW

Elementy stalowe zabezpieczyć przed korozją jak dla środowiska korozyjnego, miejskiego IV wg Instrukcji ITB nr 191.

Przykładowy zestaw warstw alarskich:

- Unikor C, podkład alkidowy, antykorozyjny, czerwony, tlenkowy o symbolu KTM 1313 2310513 - 2X

Malowane powierzchnie stalowe oczyścić do 2 - go stopnia czystości wg PN-70/H-970-50 i malować nie później niż 2 godziny po oczyszczeniu. Wszystkie malowane powierzchnie powinny być przed malowaniem odtłuszczone.

- Chlorokauczuk C, emalia chlorokauczukowa modyfikowana ogólnego stosowania o symbolu KTM 1317 2611 xxx - 3 X .

Łączna grubość trzech warstw powinna wynosić $\geq 120 \mu\text{m}$.

Stosować można inne powłoki malarskie o nie mniejszej izolacyjności i trwałości.

Łączniki i śruby ocynkowane ogniowo $\geq 60 \mu\text{m}$.

4. STOSOWANE MATERIAŁY

Betony podkładowe: B10;

Betony konstrukcyjne B20; B25; B25 ze zbrojeniem rozproszonym 30/07 steelbet;

Stal zbrojeniowa: A 0; A I; A II; A III.

Stal konstrukcyjna: St0; St3S; St3SX; 18G2;

Stal nierdzewna, alt. trudnordzewiejąca: 10HAV

5. PROPONOWANA KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT.

Zestawienie robót obejmuje realizację całej inwestycji [Etap I i II]

[BLOKOWY SCHEMAT WYKONAWCZY DLA WSZYSTKICH BRANŻ].

I etap realizacji.

1. Wykonanie tunelu dojścia wraz z zasypaniem i przygotowaniem podłoża.
2. Jednocześnie z 1/ wykonanie fundamentów pod maszty oświetleniowe
3. Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej.
4. Wykonanie sieci wodociągowej.
5. Wykonanie sieci rurociągów mroźniowych z rur preizolowanych wraz ze studzienkami technologicznymi przy budynku maszynowni..
6. Jednocześnie z 5/ wykonanie podbudowy pod część toru na proj. podłożu
7. Jednocześnie z 5/ frezowanie istniejącej nawierzchni asfaltowej toru istniejącego.
8. Jednocześnie z 5/ wykonanie kanalizacji kablowej wraz z studzienkami kanalizacyjnymi.
9. Wykonanie kanałów mroźniowych toru.
10. Niezależnie od powyższych robót proponuje się wykonanie prac adaptacyjnych w istn. budynku magazynowym – budynek maszynowni.
11. Wykonanie dylatowanego podłoża ze zbrojonego betonu na całej powierzchni toru.
12. Wykonanie płyty nośnej toru na warstwach poślizgowych i izolacji termicznej.
13. Montaż instalacji mroźniowych toru.
14. Okablowanie instalacji pomiaru czasu oraz czujek temperatury. Fundamenty tablicy wyników.

15. Montaż nietypowych elementów dylatacyjnych do wbetonowania w płytę mrożeniową.
16. Równolegle z p. 11-12 wykonanie fundamentów skraplaczy przy budynku maszynowni.
17. Montaż agregatów mrożeniowych w budynku maszynowni.
18. Podłączenie agregatów mrożeniowych do sieci mrożeniowych.
19. Wykonanie instalacji zasilania energetycznego agregatów.
20. Próby agregatu i napełnienie sieci i instalacji czynnikiem chłodniczym [freezium] w układzie pętli Tichelmanną].
21. Wykonanie ogrodzenia instalacji skraplaczowej.
22. Betonowanie płyty mrożeniowej przy napełnionej instalacji mrożeniowej.
23. Równolegle z p. 17-22 montaż instalacji elektroenergetycznej oświetlenia i zasilania.
24. Montaż instalacji niskoprądowych.
25. Wykonanie elementów dylatacyjnych wewnętrznych i zewnętrznych.
26. Montaż akodrenów i podłączenie ich do kanalizacji.
27. Wykonanie instalacji elektrycznych wewnątrz tunelu [oświetlenie, zasilanie ogrzewania schodów, kurtyna powietrzna].
28. Prace wykończeniowe w tunelu.
29. Montaż stalowych masztów oświetleniowych.
30. Montaż szafek sterowniczych i stabilizacyjno zapłonowych [przy masztach].
31. Montaż szafek rozdzielczych.
32. Montaż instalacji elektrycznych oświetlenia [szafki – maszty] wraz z montażem niezbędnych dla I etapu projektorów.
33. Wykonanie podpór i montaż tablicy wyników /wraz z okablowaniem/
34. Prace ziemne, niwelacyjne wewnątrz i na zewnątrz toru.
35. Wykonanie płyt pod punkty sędziowskie.
36. Wykonanie nawierzchni traktów wokół i wewnątrz toru .
37. Wykonanie warstwy humusu i obsianie trawą.
38. Montaż budek /punktów/ sędziowskich z podłączeniem do instalacji elektrycznych i niskoprądowych.
39. Montaż tablicy wyników.
40. Montaż band pneumatycznych z próbami ciśnieniowymi.

II etap realizacji.

1. Wykonanie dwóch prowizorycznych przejazdów poprzez tor [balowanie].
2. Wykonanie prac ziemnych dla topielnika i lodowiska.
3. Wykonanie konstrukcji skrzyni topielnika wraz z jej zabezpieczeniem antykorozyjnym.
4. Wykonanie instalacji kanalizacyjnej dla topielnika i płyty lodowiska.
5. Wykonanie instalacji wodociągowych dla topielnika i płyty lodowiska.
6. Wykonanie kanału mrożeniowego płyty lodowiska.
7. Wykonanie instalacji zasilania elektroenergetycznego grzałek topielnika.
8. Zasypanie skrzyni topielnika po dokładnym uszczelnieniu i zaizolowaniu instalacji.
9. Wykonanie podbudowy, izolacji i płyty nośnej lodowiska.
10. Montaż sieci mrożeniowej w kanale i instalacji mrożeniowej płyty lodowiska.
11. Montaż instalacji niskoprądowej [czujki temperaturowe].
12. Wykonanie instalacji elektroenergetycznych.
13. Napełnienie instalacji mrożeniowej freezium.
14. Betonowanie płyty mrożeniowej po zamontowaniu elementów dylatacyjnych.
15. Wykonanie niwelacyjnych prac ziemnych wokół lodowiska.

16. Wykonanie traktów wokół lodowiska
17. Montaż i podłączenie do sieci monitorów oświetleniowych.
18. Montaż band przymrażanych.
19. Demontaż dwóch prowizorycznych przejazdów poprzez tor [p.1]

Uwaga:

1. Zaproponowana wyżej kolejność wykonania robót obejmuje wszystkie elementy realizacyjne przewidziane projektem wykonawczym. Poszczególne punkty zestawienia nie obejmują hasłowo wszystkich robót, jednak w sposób logiczny w kolejnych punktach zawarto niezbędne, przynależne roboty związane ściśle z celem.
2. Zaproponowaną kolejność wykonania robót traktować należy jako propozycję Biura Autorskiego. Wykonawca inwestycji winien traktować ją jako wytyczne do harmonogramu robót.
3. Proponowane przez Wykonawcę zmiany należy uzgodnić z Biurem Autorskim.

6. STOSOWANE NORMY, PRZEPISY. PUBLIKACJE.

W opracowaniu zastosowane następujące normy:

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| 2. PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| 3. PN-82/B-02003 | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. |
| 4. PN-80/B-02010 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. |
| 5. PN-85/B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| 6. PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 7. PN-76/B-03264 | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 8. PN-76/B-00001 | Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń. |

Publikacje:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. W Żenczykowski | „Budownictwo ogólne” |
| 2. J. Kobiak - W. Stachurski | „Konstrukcje żelbetowe” |
| 3. J. Bródka - M. Łubiński | „Lekkie konstrukcje stalowe” |
| 4. W Danilecki - B. Mayzel | „Konstrukcje żelbetowe ze zbrojeniem samonośnym” |
| 5. P. Płaskowski | „Tablice liczbowe i nomogramy do wymiarowania konstrukcji żelbetowych” |
| 6. J. Bródka - M. Brodkiewicz | „Konstrukcje stalowe z rur” |