

SPECYFIKACJA TECHNICZNA OGÓLNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Budowa kortu tenisowego z funkcją stałego lodowiska

Inwestor: Urząd Gminy Grodzisko Dolne

Obiekt: Grodzisko Dolne

Wytyczne szczegółowe:

Boisko / lodowisko jest zaprojektowane w systemie umożliwiającym wykorzystanie obiektu o dwóch celów: kort tenisowy w okresie letnim i lodowiska w okresie jesienno-zimowym.

Płyta boiska/ lodowiska o wymiarach całkowitych 24 x 36 m obejmuje kort tenisowy o wym. 23,77 x 10,97 m oraz strefę mrożeniową 23 x 35 m pod wymiar lodowiska w obrębie band 23 x 35 m. Górna warstwa to wielofunkcyjna, systemowa nawierzchnia poliuretanowa z matami chłodniczymi.

Okres funkcjonowania lodowiska przewiduje się od 30 listopada do 15 marca.

Uwaga: W zależności od temperatury otoczenia okres eksploatacji lodowiska może być wydłużony lub skrócony.

CHARAKTERYSTYKA NAWIERZCHNI BOISKA / LODOWISKA

Zewnętrzna nawierzchnia sportowa, nieprzepuszczalna dla wody, jest systemem składającym się ze specjalnej maty żiębniczej wykonanej z wysokiej jakości mieszanki EPDM oraz warstw wypełniających powstałych z mieszaniny granulatu EDPM z wylewek poliuretanowych. System opracowany został jako system dwu funkcyjny. Specjalna konstrukcja nawierzchni umożliwia wykonanie na niej lodowiska lub wykorzystanie nawierzchni jako zewnętrzny obiekt sportowy do zespołowych gier rekreacyjnych, takich jak kort tenisowy koszykówka, siatkówka, piłka ręczna itp. Zaletami nawierzchni są wysoka elastyczność, dobre tłumienie energii uderowej, wysoki współczynnik tarcia, estetyczny wygląd, bezspoinowość. Zewnętrzna nawierzchnia jest wykonywana na bazie żywic poliuretanowych o wysokiej odporności na zmienne warunki atmosferyczne, w tym niskie temperatury. Systemowa nawierzchnia spełnia wymogi normy PN-EN 14877:2008

Elementy towarzyszące :

- kanał technologiczny na kolektory orurowania żiębniczego i rurociągi zasilające-
- odprowadzające z agregatu (krótszy bok boiska)
- kostka brukowa pod agregat i naczynie wzbiornicze o wym. 5,0 x 7,0 m,
- ogrodzenie miejsca posadowienia agregatu,

- świetlenie lodowiska : 4 słupy świetleniowe z 2 naświetlaczami LED zlokalizowane w narożnikach wg. oddzielnego opracowania .

BUDOWA NAWIERZCHNI:

Zewnętrzna nawierzchnia składa się z systemu mat ziębnych wykonanych z wysokiej jakości mieszanki EPDM oraz dwóch warstw wypełniających. Maty przyklejane są do wcześniej przygotowanej podbudowy specjalnym klejem poliuretanowym. Na rozłożone maty aplikuje się kolejno dwie warstwy (wypełniająca i wierzchnia użytkowa) wylewki poliuretanowej zasypywanej granulatem EPDM o frakcji 1,0 - 3,5 mm. Całkowita grubość nawierzchni wynosi 18 ± 1 mm. Mata zawiera przewody ziębne w ilości 62 sztuk na metr bieżący szerokości lodowiska. Rozstaw osiowy przewodów ziębnych w matach wynosi 16 mm, przekrój wewnętrzny przewodów wynosi 7,0mm, a ścianka ma grubość 2,0mm. Maty EPDM doprowadzane są do kolektorów zbiorczych pracujących w układzie TIECHELMANNA, a te podłączone do agregatu ziębnego.

Nawierzchnie należy wykonać ściśle wg technologii dostawcy systemu.

Dokumenty dotyczące nawierzchni syntetycznej (na cały system):

1. badania na zgodność z normami PN-EN 14877:2008, *lub* aprobatą techniczną ITB, *lub* rekomendacją techniczną ITB, *lub* wyniki laboratorium potwierdzające parametry oferowanej nawierzchni np. Labosport, *lub* dokument równoważny karta techniczna oferowanej nawierzchni, potwierdzona przez jej producenta.
2. Atest PZH *lub* równoważny dla oferowanej nawierzchni.
3. Autoryzacja producenta nawierzchni poliuretanowej, wystawiona dla wykonawcy na realizowaną inwestycję wraz z potwierdzeniem gwarancji udzielonej przez producenta na tą nawierzchnię.

UWAGA: przed wykonaniem nawierzchni boiska należy zamontować wszystkie tuleje mocujące słupki do tenisa ziemnego i innych dodatkowych jeżeli jest taka potrzeba .

CHAREKTERYSTYKA PODŁOŻA

Podłoże na którym ma być układana nawierzchnia powinno być przygotowane zgodnie z projektem. Winno być suche, równe i pozbawione zanieczyszczeń.

Układ konstrukcyjny warstw boiska / lodowiska w strefie mrozeniowej:

1. grunt rodzimy
2. geosiatka
3. podsypka żwirowa gr.20 cm
4. warstwa wzmocnienia podłoża wykonana z tłucznia sortowanego o frakcji 4-31,5 stabilizowanej mechanicznie mm gr. 15 cm
5. warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 frakcji 0-31,5 mm stabilizowanej mechanicznie gr. 15 cm
6. warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego gr. 4 cm
7. systemowa nawierzchnia poliuretanowa z matami ziębnymi gr. 18 mm.

DANE WYJŚCIOWE DLA INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ CHŁODZENIA LODOWISKA

- Wymiary lodowiska (długość x szerokość) - 36 x 24 m
- Wymiar strefy mrozeniowej lodowiska - 35 x 23 m
- Promień łuku lodowiska - 4,5 m
- Czynna powierzchnia lodowiska - 864 m²
- Charakter lodowiska - rekreacyjne
- Użytkowanie lodowiska - sezonowe (od 30.11 do 15.03)
- Typ lodowiska - otwarte (niezadaszone)
- Maksymalna temperatura powietrza zewnętrznego - +10 °C
- Ruch powietrza nad płytą lodowiska - < 2,0 m/s
- Obliczeniowa temperatura lodu dla lodowiska -4 °C
- Obliczeniowa grubość tafli lodowej - 5 cm
- Promieniowanie słoneczne na płytę lodowiska - rozproszone max 200 W/m²
- Chłodziwo - 35% roztwór glikole etylenowego
- Zasilanie orurowania płyty lodowiska z kolektorów pracujących w układzie Tichelmana.
- Nawierzchnia lodowiska systemowa poliuretanowa z matami żiębniczymi

Podbudowy należy oddzielić z trzech stron (za wyjątkiem boku z kanałem technicznym na kolektory) od pozostałych elementów terenu za pomocą obrzeży betonowych 8x30x100 ustawionych na ławie betonowej z betonu B10 z oporem. Na powierzchni boiska należy wypoziomować spadek pomocniczy o wartości 1,2%

Opis wyposażenia sportowego maty gumowe, ławki przenośne

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CHŁODNICZEJ LODOWISKA

Opis ogólny

Instalacja chłodnicza dla sztucznego lodowiska składać się będzie z następujących zespołów:

- kompaktowy agregat żiębniczy do chłodzenia chłodziwa zasilającego , orurowanie płyty lodowiska, wyposażony w moduł hydrauliczny z pompą chłodziwa,
- rurociąg zasilający - powrotny **HD PE 80 090 x 12,3 mm** do płyty lodowiska z armaturą do napełniania i spuszczenia chłodziwa,
- kolektor zasilający **UD PE 80 090 x 12,3 mm**,
- kolektor powrotny **HD PE 80 090 x 12,3 mm** z pętlą powrotną,
- orurowanie płyty lodowiska wykonane z mat EPDM stanowiące część nawierzchni systemowej lodowiska,
- przeponowe, zewnętrzne naczynie zbiorcze dla instalacji chłodniczej lodowiska o pojemności 200 l
- rurociąg do przeponowego naczynia zbiorczego.

Agregat chłodniczy

Agregat żiębiczny przeznaczony jest do oziębiania chłodziwa, przepływającego przez orurowanie płyty lodowiska, a tym samym do wytwarzania i utrzymywania lodu na płycie lodowiska. Moc żiębiczna agregatu nie może być mniejsza, niż całkowita ilość ciepła dopływającego do płyty lodowiska, z uwzględnieniem wszystkich dodatkowych - przewidzianych i nieprzewidzianych - zysków ciepła.

Dla potrzeb projektowanego lodowiska został zastosowany kompaktowy agregat żiębiczny ze skraplaczem chłodzonym powietrzem, o nominalnej mocy chłodniczej min. 170,0 kW.

Moc chłodnicza, potrzebna do utrzymywania lodu na płycie lodowiska jest zależna m.in. od temperatury otoczenia (temperatury powietrza na dopływie do skraplacza agregatu), siły wiatru, od promieniowania słonecznego padającego na płytę lodowiska, i w miarę zmniejszania promieniowania słonecznego i obniżania temperatury otoczenia, maleje moc chłodnicza niezbędna dla utrzymania lodu na płycie. Również pobierana przez agregat moc elektryczna, zmienia się wraz ze zmianą mocy chłodniczej agregatu.

Zastosowany agregat żiębiczny napelniony jest ekologicznym czynnikiem żiębicznym R410A wyprodukowanego na bazie związków chlorowcowęglowych (HFC) lub ich mieszanin.

Agregat żiębiczny powinien posiadać oznakowanie CE zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinien spełniać wymogi obowiązujących przepisów prawnych, w tym norm i przepisów w zakresie bezpieczeństwa użytkowania i ochrony środowiska.

Agregat żiębiczny wyposażony jest w moduł hydrauliczny dla obiegu chłodziwa, którego zasadniczym zespołem jest pompa chłodziwa i wewnętrzne naczynie rozszerzalne.

Zadaniem pompy chłodziwa jest zapewnienie cyrkulacji chłodziwa pomiędzy agregatem żiębicznym i orurowaniem płyty lodowiska. Pompa zasysa chłodziwo powracające z płyty lodowiska i przetłacza go przez parownik agregatu żiębicznego. W parowniku agregatu chłodziwo zostaje oziębione i przepływa rurociągiem do kolektora zasilającego, a następnie przez orurowanie płyty lodowiska.

Szczegółowe wymagania techniczne dla doboru agregatu żiębicznego

a. Podstawowe dane techniczne kompaktowego agregatu żiębicznego:

- Wymagana moc żiębiczna agregatu - min. 170,0 kW
- Płyn ochładzany w parowniku (chłodziwo) - 35% roztwór glikolu etylenowego
- Temperatura chłodziwa na wlocie do agregatu - -9,0 °C
- Temperatura chłodziwa na wylocie z agregatu - -12,0 °C
- Typ skraplacza - chłodzony powietrzem
- Minimalna temperatura otoczenia w warunkach pracy -18,0 °C
- Maksymalna temperatura otoczenia w warunkach pracy agregatu - +15,0 °C

- Warunki zasilania - 3 x 400 V, 50 Hz
 - Budowa agregatu - kompaktowa z fabrycznym kompletem osłon
 - Warunki instalacji agregatu - poza pomieszczeniem bez zadaszenia
- b. Agregat powinien posiadać minimum dwa obiegi chłodnicze.
- c. Agregat ziębiczny powinien posiadać regulację wydajności mocy chłodniczej w zakresie co najmniej od 25% do 100%.
- d. W każdym obiegu chłodniczym powinien być zamontowany:
- zawór elektromagnetyczny do odcinania dopływu czynnika ziębicznego do parownika,
 - termostatyczny lub elektroniczny zawór rozprężny,
 - filtr odwadniacz dla ciekłego czynnika ziębicznego (osuszacz filtrujący),
 - wziernik do kontroli przepływu czynnika ziębicznego,
 - presostat lub przetwornik zabezpieczający podwójny wysokiego i niskiego ciśnienia,
 - presostat lub przetwornik wysokiego ciśnienia do regulacji ciśnienia skraplania,
 - czujnik temperatury do pomiaru temperatury chłodziwa na wlocie do parownika,
 - czujnik temperatury do pomiaru temperatury chłodziwa na wylocie z parownika,
 - czujnik przepływu chłodziwa zamontowany w agregacie lub dostarczany luzem,
 - zawór serwisowy do napełniania czynnikiem ziębicznym,
 - armatura odcinająca.

Ponadto każdy obieg chłodniczy powinien być napełniony roboczym wsadem ekolo iicznego czynnika ziębicznego R410a, a wszystkie sprężarki zamontowane w agregacie powinny być napełnione roboczą ilością oleju, odpowiedniego do zastosowanego czynnika ziębr czego.

- e. W agregacie powinien być zamontowany jeden parownik płytowy (wspólny dla wszystkich obiegów), całkowicie zaizolowany, z jednym wlotem i jednym wylotem chłodziwa (glikolu).
- f. Skraplacz agregatu powinien być chłodzony powietrzem.
- g. Agregat powinien być posiadać moduł hydrauliczny po stronie parownika, wyposażony w pompę chłodziwa wraz z przynależną armaturą, zasilającą orurowanie płyty lodowiska.
- h. Agregat powinien być wyposażony w mikroprocesorowy moduł sterowania umożliwiający wyświetlanie i kontrolę następujących elementów:
- temperaturę glikolu i czynnika chłodniczego,
 - ciśnienie czynnika chłodniczego,
 - dane diagnostyczne,
 - harmonogram włączania/wyłączania,
 - * zabezpieczenie przed zamarznięciem parownika,
 - sterowanie zdalne: styki bezprądowe dla awarii całego urządzenia,
 - modyfikowanie wartości zadanych temperatur glikolu,
 - monitorowanie wartości zadanych glikolu, temperatury powietrza otoczenia, działania agregatu, wentylatorów, pomp, alarmów sprężarek,
 - uruchamianie lub zatrzymywanie urządzenia.
 - sterownik pozwala na określenie temperatury na wyjściu glikolu oraz zarządza pracą pompy.
- i. Panel elektryczny i sterowniczy agregatu powinien być zmontowany i okablowany

fabrycznie przez producenta agregatu i musi być odporny na warunki atmosferyczne (instalacja agregatu na zewnątrz bez zadaszenia) oraz wyposażony w zamknięcia, zapewniające łatwy dostęp rewizyjny.

j. Panel elektryczny

powinien być wyposażony w wyłącznik ręczny, wskazujący w wyraźny sposób status zasilania (włączone czy wyłączone). Zasilanie agregatu i obwodów sterowania powinno być za pomocą tego samego kabla elektrycznego (z jednej linii elektrycznej).

k. Głośność pracy agregatu nie może powodować przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku wg załącznika do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tzw. wykonanie „ciche” agregatu).

l. Agregat ziębniczy musi posiadać oznakowanie CE zgodnie z obowiązującymi przepisami i powinien spełniać wymogi obowiązujących przepisów prawnych, w tym norm i przepisów w tym zakresie bezpieczeństwa użytkowania i ochrony środowiska lub powinien być oznakowany znakiem budowlanym, zgodnie z art.5 ust.1 ustawy z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

**Parametry robocze i charakterystyka techniczna
proponowanego agregatu ziębniczego**

| | |
|--|---|
| Typ agregatu Czynniki ziębnicze | - R41 Oa |
| Moc ziębnicza agregatu dla warunków temperatury chłodziwa (wlot / wylot do parownika) -9 / -12°C, | - 177,0 kW |
| Współczynnik wydajności w trybie chłodzenia bez uwzględnienia mocy pobieranej przez wentylatory skraplacza i pompę chłodziwa (dotyczy sprężarek chłodniczych Ilość niezależnych obiegów chłodniczych | - EER = 3 - 2 szt. |
| Ilość sprężarek w obiegach Typ sprężarek | - 4 szt. |
| Regulacja wydajności - 4 stopnie ze skokiem 25 % ilość czynnika chłodniczego instalacji | - spiralne - 25% - 100% - 4,0 m ³ |
| Masa transportowa agregatu Masa agregatu w eksploatacji Długości agregatu Szerokość agregatu | - 3029 kg - 3223 kg - 4230 mm |
| Wysokość agregatu Poziom mocy akustycznej Poziom głośności (w odległości 10 m) Instalacja agregatu | - 2 273 mm - 2 344mm - 88 dB(A) - 56 dB(A) |
| | - poza pomieszczeniem bez zadaszenia |

Moc elektryczna maksymalna silników sprężarek agregatu wyniesie ok. 47,02 kW, natomiast moc elektryczna dla napędu silników wentylatorów skraplaczy wyniesie ok. 7,3 kW (przy

maksymalnym obciążeniu żiębniczym agregatu). Należy nadmienić, że w miarę obniżenia się temperatury powietrza atmosferycznego maleć będzie moc chłodnicza niezbędna dla utrzymania tafli lodowiska. Moc elektryczna pobierana będzie się również zmieniać wraz ze zmianą temperatury zamrażanej wody i lodu.

Zespół pompowy agregatu

Zespół pompowy składa się z jednej pompy obiegowej o wysokiej wysokości podnoszenia, wewnętrznego naczynia rozszerzalnego o pojemności 60 l oraz armatury odcinającej, filtrującej i zabezpieczającej. Pompa będzie posadowiona w agregacie żiębniczym, jako jego integralna część.

Nie przewiduje się zastosowania zbiornika buforowego w agregacie chłodniczym dla projektowanego zładu chłodziwa.

Rurociąg zasilająco- powrotny

Rurociąg zasilająco - powrotny **HD PE 80 090 x 12,3 mm** od agregatu żiębniczego do kolektorów zasilającego i powrotnego wykonany jest z rur i kolan o średnicy wewnętrznej transportowej fi 65,4 mm. Połączenia rurociągu zasilająco - powrotnego z agregatem wykonane za pośrednictwem gumowych łączników amortyzacyjnych, których zasadniczą funkcją jest kompensacja naprężeń dylatacyjnych oraz tłumienie drgań.

Kolektory

Kolektory zasilający i powrotny prowadzone będą w przykrytym kanale żelbetowym zlokalizowanym wzdłuż krótszego boku lodowiska.

W celu równomiernego rozprowadzenia chłodziwa do poszczególnych pętli orurowania płyty lodowiska (zrównoważenie oporów hydraulicznych) zastosowano układ tzw. TICHELMANA oparty o dwa kolektory zasilający i powrotny oraz połączoną z kolektorem powrotnym pętlę powrotną. W kanale przy lodowisku, w którym umieszczone są kolektory prowadzone będą więc trzy rury.

Kolektory zasilający i kolektor powrotny oraz pętla powrotna wykonane są, tak jak rurociąg zasilająco- powrotny z rury z tworzywa sztucznego **HD PE 80 090 x 12,3 mm**. Nie dopuszcza się łączenia rur kolektorów za pomocą złączy kołnierзовych

W kolektorach osiowo co 32 mm wywiercone są otwory, do których następnie są wspawane (wgrzane) rurki, przeznaczone do podłączenia przewodów żiębniczych z mat EPDM, stanowiących orurowanie żiębnicze płyty lodowiska.

W najwyższym punkcie kolektora zasilającego (na końcu przed zaślepką), należy wspawać zawór odpowietrzający **PE x PE 020**. W najwyższym punkcie kolektora powrotnego, na końcu przed połączeniem z pętlą powrotną, należy wspawać zawór odpowietrzający **PE x PE 020**.

Uwaga: Otwory w kolektorze zasilającym przesunięte są o 'A' podziałki tj. o **16 mm** w stosunku do kolektora powrotnego

Orurowanie ziębnicze płyty lodowiska

Orurowanie ziębnicze płyty lodowiska utworzone będzie ze specjalnych mat EPDM stanowiących jedną z warstw systemowej nawierzchni boiska / lodowiska. Przewody ziębnicze w matach przebiegają równolegle w rozstawie osiowym co 16 mm. Chłodziwo przepływać będzie w każdej parze sąsiadujących przewodów w przeciwnych kierunkach. Para przewodów z jednej strony wklejona będzie do kolektora zasilającego i powrotnego, a z drugiej strony połączona specjalnym tworzywowym kolankiem nawrotnym tworząc pętlę. Taka cyrkulacja powoduje uśrednienie i ujednolicenie temperatury lodu na całej tafli.

Drenaż chłodziwa z instalacji chłodniczej lodowiska.

W razie potrzeby chłodziwo z instalacji chłodniczej płyty lodowiska może zostać zdrenowane za pomocą zaworów drenażowych **PE 020** zamontowanych w kanale obok agregatu, na kolektorze powrotnym. W celu zdrenowania chłodziwa z instalacji chłodniczej należy podłączyć przenośny zespół pompowy do ww. zaworów i następnie przepompować chłodziwo do stałego lub przewoźnego zbiornika magazynowego (np. paletopojemnika lub autocysterny).

Magazynowanie zdrenowanego chłodziwa pozostawia się do rozwiązania użytkownikowi lodowiska.

Uwaga: Zdrenowane w przypadkach awaryjnych lub w przypadku celowej wymiany chłodziwo pod żadnym pozorem nie może być wprowadzone do kanalizacji lub do gruntu. Musi być ono dostarczone do zakładu utylizacji lub do producenta.

W normalnych warunkach eksploatacyjnych wymiana chłodziwa w instalacji chłodniczej lodowiska będzie następować średnio co pięciu lat, po uprzednim przeprowadzeniu analizy chemicznej chłodziwa i sprawdzeniu jego temperatury zamarzania. Jeżeli parametry chłodziwa są w normie, to nie zachodzi konieczność jego wymiany.

Zabezpieczenie instalacji chłodniczej lodowiska przed wzrostem ciśnienia.

Instalacja chłodnicza lodowiska zabezpieczona zostanie przed wzrostem ciśnienia, wywołanego zmianą objętości chłodziwa wskutek zmiany jego temperatury, za pomocą przeponowego zewnętrznego naczynia wzbiorczego o pojemności całkowitej **Vc = 200 L** i pełnoskokowego, ciśnieniowego zaworu bezpieczeństwa **DN25**.

Chłodziwo do chłodzenia płyty lodowiska.

Jako czynnik pośredniczący (chłodziwo) do mrożenia płyty lodowiska, zastosowany został wodny roztwór glikolu etylenowego. Aby uzyskać najlepsze parametry termodynamiczne proponuje się zastosowanie 35 % wodnego roztworu glikolu etylenowego o cieple właściwym 3,63 kJ/kgK i gęstości 1,052 g/cm³ (w 20 °C). Szacuje się, że ilość chłodziwa w instalacji wyniesie $V = 4,0 \text{ m}^3$.

Temperatura zamarzania chłodziwa wynosi **t_z = -20,0°C**, , gęstość w temperaturze roboczej -

9,0

12,0°C wynosi ok. 1,063 kg/L.

Uwaga: Zastosowane chłodziwo (wodny roztwór glikolu) nie powinno być agresywne w stosunku do stali, miedzi i stopów miedzi.

Próby ciśnieniowe, rozruch próbny i wytwarzanie warstwy lodu.

Po wykonaniu poszczególnych fragmentów instalacji należy przeprowadzić próby ciśnieniowe. Orurowanie zewnętrzne płyty lodowiska (maty EPDM z przewodami zewnętrznymi), kolektory oraz rurociągi zasilający i powrotny należy sprawdzić na ciśnienie próbne $p = 2,5$ bar.

UWAGA: po wykonaniu próby ciśnieniowej należy obniżyć ciśnienie w matach do poziomu 2 barów i dopiero wówczas wykonywać kolejne warstwy nawierzchni z wylewki poliuretanowej i granulatu EPDM.

Po wykonaniu, zakończeniu montażu całej instalacji chłodniczej lodowiska wykonać kolejną próbę ciśnieniową sprężonym powietrzem i dopiero wówczas napełnić układ roztworem glikolu i go odpowietrzyć.

Uruchomienie agregatu i rozruch lodowiska wykonywany jest przy napełnionym układzie mrozeniowym czynnikiem chłodniczym utrzymywanym na poziomie statycznym nie niższym niż 0,8 bara.

Tworzenie warstwy lodu na lodowisku czyli tzw. tafli lodowiska musi się odbywać zgodnie z określonymi zasadami postępowania. Czas zamrażania lodowiska wynosi od kilkunastu godzin do kilkudziesięciu godzin i będzie zależny od warunków atmosferycznych panujących w trakcie tworzenia warstwy lodu. Przed budową warstwy lodu należy wymrozić płytę lodowiska co może trwać od kilku do kilkunastu godzin. Nie należy w pierwszej fazie wymrażania ustawiać pracy agregatu na minimalne, ujemne temperatury, aby nie uszkodzić płyty lodowiska. Należy łagodnie przejść przez „zero” (0°C), a następnie można zmniejszać temperaturę na wyjściu glikolu z agregatu, aż do osiągnięcia temperatury minimalnej. Po wymrożeniu płyty można rozpocząć budowę lodu, zraszając płytę wodą i budować kolejne warstwy.

ELEMENTY TOWARZYSZĄCE

Kanał techniczny na kolektory

Kanał techniczny projektuje się jako prefabrykowany lub wylewane na budowie (z prefabrykatów betonowych). Pod elementy prefabrykowane należy wykonać posypkę z piasku oraz wylewkę z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm. W kanale należy wykonać podpory ze styropianu pod kolektory. W najniższym punkcie należy wykonać odwodnienie kanału (rura PE Ø 100) do studzienki rewizyjnej deszczowej. Kanał należy nakryć płytami prefabrykowanymi żelbetonowymi gr. 5 cm

Płyta z kostki brukowej gr.8 cm pod agregat

Płytę pod agregat wykonać z kostki brukowej. Pod kostkę należy wykonać następujące warstwy podkładowe:

- grunt rodzimy
- geotkanina 75/75
- podsypka piaskowa gr. 20 cm
- kruszywo łamane granulacji 32-63 mm gr. 10 cm
- kruszywo łamane „ 4- 32 mm gr. 1-0 cm
- podsypka cementowo –piaskowa gr. 5 cm
- kostka brukowa z betonu B-35 gr. 8 cm

Ogrodzenie agregatu

Ogrodzenie agregatu należy wykonać jako panelowe o wysokości 2,0 m. W ogrodzeniu musi być furtka na szerokości w świetle otworu 1,3 m. Ogrodzenie kotwic do stóp fundamentowych wykonanych na budowie.

Pozostałe elementy wyposażenia

lodowiska -bandy

Dla zapewnienia braku odkształceń na skutek zmian temperatury oraz zapewnienia niskiej wagi i łatwości montażu zaprojektowano bandy lodowiska wykonane z kompozytu polimerowego opartego na żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Wewnętrzna strona bandy (od strony lodowiska) pokryta żelkotem, tworzącym gładką estetyczną powłokę o dużej odporności na uszkodzenia mechaniczne oraz warunki atmosferyczne. Dodatkowo w celu wzmocnienia wytrzymałości mechanicznej każdego segmentu bandy, pomiędzy zewnętrzną i wewnętrzną warstwą kompozytu musi być wklejone wzmocnienie, tworzące monolityczną konstrukcję. Banda ma być wsparta na metalowych podporach przemrażanych do lodu. W każdym boku panelu bandy, w miejscach skręcania ich śrubami, mają być zabudowane

metalowe wkładki. W miejscu narażonym na uszkodzenia mechaniczne za pomocą łyżew ma się znajdować listwa okopowa z polietylenu w kolorze żółtym o wysokości ok. 20 cm i grubości 10 mm. W górnej części bandy lodowiska ma się znajdować zintegrowany pochwyt w kolorze niebieskim lub czerwonym. Komplet band musi zawierać bramę wjazdową dla rolby o wymiarach min. 3,2 m oraz 2 szt. bramek wejściowych o wymiarach 0,9 m. Promień w narożnikach bandy - 4,50 m. Wysokość band 1,1 — 1,2 m.

Pompa

Przenośna pompa wraz z osprzętem do wpompowania i wypompowania glikolu z instalacji.

Chodniki gumowe

Chodniki gumowe ryflowanych grubości 6 mm o szerokości 1 - 1,2 m i długości m do wyłożenia ciągów komunikacyjnych dla łyżwiarzy i pomieszczeń szatni.

Proponowane dodatkowe urządzenia

Urządzenia do konserwacji tafli lodu – wg oddzielnego opracowania

Maszyna do pielęgnacji i konserwacji lodu -rolba

- maksymalny ciężar urządzenia w stanie pustym bez wody i śniegu nie może przekroczyć 450 kg
- polewanie tafli lodu - urządzenie musi być wyposażone we własny zbiornik na wodę pojemności max. 180 l oraz rury wlewowe, zawór regulacyjny i fartuch do wygładzania tafli lodu obsługa jednoosobowa
maszyna musi być oznakowana znakiem CE

Ostrzałka do łyżew wg oddzielnego opracowania

Manualna ostrzałka do ostrzenia łyżew wyposażona w tarczę ścierną specjalnie wyprofilowaną, umożliwiającą ostrzenie łyżew z jednoczesnym profilowaniem rowka i diament do profilowania tarczy ściernej.

Suszarka na buty wg oddzielnego opracowania

Suszarka do butów na ciepłe powietrze z dezynfekcją (lampa ozonowa) na min 30 par. Wieszaki i panel wykonany ze stali nierdzewnej.

Opracował



techn. bud. Bełesław Kołodziej
Upr. bud. do projekt. i kier. rob. bud.
w specj. konstr.-bud. w ogran. zakresie
UAN/III/7342/80/96