

Spis treści

Instalację do naśnieżania tras biegowych

- a) Pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie istniejącego zbiornika.
- b) Pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie pompowni wysokiego ciśnienia.
- c) Kontenerowa pompownia wysokiego ciśnienia.
- d) Filtr automatyczny.
- e) Rurociąg zasilający niskiego ciśnienia.
- f) Rurociąg wysokiego ciśnienia.
- g) Studnie zaworowe.
- h) Komunikacja

Instalację do naśnierzania tras biegowych stanowi:

- zbiornik wody (istniejący),
- zbiornik wody (nowy),
- pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie istniejącego zbiornika,
- pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie pompowni wysokiego ciśnienia,
- pompownia wody wysokiego ciśnienia,
- system automatyczne filtracji,
- rurociąg dosyłowy z osprzętem,
- rurociąg wodny z osprzętem,
- studnie zaworowe,
- armatki śnieżne,
- komunikacja.

i) Pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie istniejącego zbiornika.

Pompownia niskiego ciśnienia zasilająca istniejący zbiornik z wodą umiejscowiona będzie w studni z kręgów betonowych obok nowoprojektowanego zbiornika wodnego, z którego będzie zasilana. Na wyposażeniu pompowni projektuje się pompę zatapialną napędzaną silnikiem 7,5 kW.

Pompa ma za zadanie podać wodę do istniejącego zbiornika.

Parametry pompy

Wydajność	60 m ³ /h (16,67 l/s)
Podnoszenie	20 mH ₂ O
Moc silnika	7,5 kW
Aparatura kontrolno-pomiarowa	kpl.

j) Pompownia wody niskiego ciśnienia – zasilanie pompowni wysokiego ciśnienia.

Pompownia niskiego ciśnienia zasilająca pompownię wysokiego ciśnienia umiejscowiona będzie w studni z kręgów betonowych obok nowoprojektowanego zbiornika wodnego, z którego będzie zasilana. Na wyposażeniu pompowni projektuje się dwie pompy zatapialne napędzane silnikiem 26 kW każda.

Pompa ma za zadanie podać wodę do pompowni wysokiego ciśnienia oraz zapewnić prawidłową pracę znajdującego się w niej filtra automatycznego. Wyposażona jest w niezbędną armaturę oraz ocynkowane orurowanie.

Parametry pompy

Wydajność	100 m ³ /h (27,78 l/s)
-----------	--------------------------------------

Podnoszenie	47 mH ₂ O
Moc silnika	26 kW
Parametry wszystkich pomp	
Wydajność	200 m ³ /h (55,56 l/s)
Podnoszenie	47 mH ₂ O
Moc silnika	2x 26 kW
Aparatura kontrolno-pomiarowa	kpl.

k) Kontenerowa pompownia wysokiego ciśnienia.

Pompownię wysokiego ciśnienia stanowią trzy zaadoptowane kontenery magazynowe 20' malowane proszkowo, ocieplone od wewnątrz płytami warstwowymi. Kontenery posiadają instalacje takiej jak: ogrzewanie, wentylacja oraz oświetlenie.

Pompownia wysokiego ciśnienia zasilana jest z pompowni niskiego ciśnienia, która ma za zadanie podać wodę bezpośrednio do hydrantów wzdłuż trasy biegowej. W kontenerach znajdować się będą trzy wielostopniowe pompy z wałem poziomym napędzane silnikiem 132 kW każda.

Pompy zabezpieczone są filtrem skośnym przed przedostaniem się do nich większych przedmiotów np. kamieni oraz w zasuwę umożliwiającą odcięcie pomp od całego układu. Pompownia posiada następujące zabezpieczenia.

- Przed zbyt małym przepływem - posiada kalorymetryczny czujnik przepływu wody sprzężony z zaworem minimalnego przepływu. Dodatkowo monitorowana jest temperatura pompy.
 - Przed zbyt dużym przepływem.
 - Przed brakiem wody - posiada własną konduktancyjną sondę obecności wody.
- Sterowanie pompowni np. układ oparty na mikroprocesorowym sterowniku PLC i przemienniku częstotliwości (falowniku) z płynną regulacją sterowania prędkości obrotowej pompy głównej.
- Sposób rozruchu pomp:
- Pompa 1 x 7,5 kW bezp. z sieci
 - Pompa 2 x 26 kW soft-start
 - Pompa 1 x 132 kW falownik
 - Pompa 1 x 132 kW soft-start

Pompownie należy wyposażyć w układ realizujący zabezpieczenia:

- przed pracą na sucho,
- przed zanikiem, zmianą kolejności i asymetrią faz,
- przed zbyt dużym spadkiem napięcia zasilającego,
- przed zbyt dużym poborem prądu.
- przed zbyt niskim przepływem

- przed zbyt wysokim przepływem

Zabezpieczenia te działają dzięki zastosowaniu przetwornika ciśnienia pracującego w układzie z elektronicznym sygnalizatorem przepływu. Rozwiązanie takie umożliwia automatyzację uruchomienia i zatrzymania pracy pompowni w zależności od zapotrzebowania na wodę. Wyłączenie pompy następuje po zakręceniu ostatniego hydrantu, a wznowienie pracy, po ponownym otwarciu hydrantu.

W pompowni zamontowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny umożliwiające opomiarowanie ilości pobieranej wody.

Parametry pompy

Wydajność 100 m³/h | (27,78 l/s)

Podnoszenie 290 mH₂O

Moc silnika 132 kW

Parametry wszystkich pomp

Wydajność 200 m³/h (55,56 l/s)

Podnoszenie 290 mH₂O

Moc silnika 2x 132 kW

Aparatura kontrolno-pomiarowa kpl.

l) Filtr automatyczny.

W jednym z kontenerów znajdował się będzie system automatycznej filtracji wody. Dla zapewnienia niezawodności oraz zwiększenia wydajności i żywotności systemu naśnieżania zastosowany został automatyczny filtr samoczyszczący DN200, o wydajności Q=86,1 l/s. Urządzenie posiada sito plecione ze stali nierdzewnej, które potrafi wychwycić zanieczyszczenia większe niż 200 µm. Sterowanie filtra samoczynnie wykrywa zanieczyszczenie sita, automatycznie uruchamia proces czyszczenia zapewniając przy tym nieprzerwany czas naśnieżania.

Zanieczyszczona woda powoduje konieczność częstego czyszczenia wkładów filtrów armatek śnieżnych. Zaniedbanie tej czynności lub jej niedbałe wykonanie prowadzi do zatkania się dysz, co często skutkuje unieruchomieniem urządzeń.

Dane filtra automatycznego

Maksymalny przepływ 310 m³/h (86,1 l/s)

Minimalne ciśnienie pracy 2 bary

Maksymalne ciśnienie pracy 10 barów

Powierzchnia sita 5200 cm²

Minimalny przepływ podczas czyszczenia 11,6 m³/h (3,2 l/s)

Czas trwania cyklu czyszczenia 20 s

Ilość wody zużywanej na cykl czyszczenia (dla 2 bar) 60 l

m) Rurociąg zasilający niskiego ciśnienia.

- Rurociąg zasilający pompownię niskiego ciśnienia – zasilanie istniejącego zbiornika. Projektuje się wykonanie rurociągu z PEHD Ø140x8,3 mm PN10 o długości 51 m.
- Rurociąg zasilający pompownię niskiego ciśnienia – zasilanie pompowni wysokiego ciśnienia. Projektuje się wykonanie rurociągu z PEHD Ø225x13,4 mm PN10 o długości 66 m.

n) Rurociąg wysokiego ciśnienia.

Rurociąg Snowline zapewnia transport wody od pompowni do hydrantów. Wykonany jest z rur stalowych, ocynkowanych ogniowo zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz. Rurociąg o ciśnieniu nominalnym 40 bar łączony jest szybkozłączami typu Victaulic, składa się z rur i kształtek o średnicach zewnętrznych 60,3, 114,3, 139,7, 168,3, 219,1, 273,0 mm.

Snowline to specjalna linia produkcyjna rur dla potrzeb naśnieżania - opracowana we współpracy z ośrodkami narciarskimi i firmami produkującymi urządzenia do naśnieżania.

Złącza Victaulic to system oparty na standardzie ISO i atestowany do pracy w ciśnieniach do 80 bar - w zależności od średnicy rur.

Szybkozłącza zaciskowe umożliwiają odchylenie od osi w zakresie do 2,5°, są niewrażliwe na wibracje.

Rury typu Snowline są zabezpieczone przed korozją od zewnątrz i od wewnątrz.

Rury Snowline są ze sobą łączone przy pomocy złączy, które mogą być montowane nawet przez niewykwalifikowany personel. Nie ma potrzeby dodatkowego spawania. Rurociągi układane będą na stałej głębokości.

Sieć montowana będzie w obrębie tras biegowych. Zaprojektowano 74 punktów poboru wody (hydranty) w odległościach średnio co 40 m.

Dobrano następujące stalowe rury wysokiego ciśnienia:

Lp.	Średnica opisana	Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki	Ciśnienie nominalne	Długość sumaryczna
1.	DN50	60,3 mm	3,2 mm	40 bar	91 mb
2.	DN100	114,3 mm	2,0 mm	40 bar	591 mb
3.	DN125	139,7 mm	2,1 mm	40 bar	41 mb
4.	DN150	168,3 mm	2,1 mm	40 bar	1731 mb
5.	DN200	219,1 mm	3,0 mm	40 bar	907 mb
6.	DN250	273,0 mm	3,6 mm	40 bar	47 mb

Hydranty otwierane są z poziomu terenu kluczem na głowicy. Hydranty po zamknięciu ulegają samo odwodnieniu - wymagana obsypka piaskowa. Hydrant o wysokości około 80 cm nad terenem należy zmontować zgodnie z projektem.

Hydranty dostosowane do ciśnienia pracy instalacji - PN40.

o) Studnie zaworowe.

W celu umożliwienia odcinania poszczególnych elementów instalacji do naśnieżania przewidziano zabudowę zaworów kołnierзовych PN40. Lokalizację zaworów kołnierзовych ustalono w studniach betonowych o 1000 mm. Studnie zasypać keramzytem do poziomu kółka przepustnicy.

p) Komunikacja

W zaprojektowanym rozwiązaniu armatki mobilne, komunikują się z siecią za pomocą komunikacji radiowej za pomocą anten rozmieszczonych wzdłuż tras biegowych.

Wzdłuż rurociągu w wykopie oprócz rurociągu wodnego poprowadzona zostanie również komunikacja kablowa w postaci kabla światłowodowego, który będzie łączył ze sobą każdy kolejny punkt przyłączeniowy. Kabel zostanie poprowadzony w rurze osłonowej RHDPE Ø40 mm w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniem mechanicznym oraz gryzoniami. Instalacja ta pozwoli na automatyczne sterowanie każdą z armat.

Opracował: