

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>2</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	2
1.2. Dane Inwestora: .....	2
1.3. Przedmiot inwestycji: .....	2
<b>2. KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Informacja ogólna .....	2
2.2. Obliczenia pojemności zbiornika .....	2
2.3. Zbiornik na wody deszczowe .....	3
1.1. Kanały grawitacyjne i studnie .....	4
1.2. Pompownia wód deszczowych .....	5
1.3. Instalacja podlewania boiska .....	5
1.1. Rozwiązania projektowe drenażu boiska .....	5
<b>3. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ I WODOCIĄGOWEJ .....</b>	<b>6</b>

#### SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr	Nazwa	Skala
01	Projekt Zagospodarowania terenu	1:500
02	Profil kanalizacji deszczowej ZB1.1	1:100/500
03	Profil kanalizacji deszczowej ZB1.2	1:100/500
04	Profile drenażu DR1	1:100/2000
05	Profile drenażu DR2	1:100/2000
06	Profil wody W	1:100/500
07	Zbiornik na wody deszczowe	1:15

#### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Z1\_Studnia kanalizacyjna tworzywowa  
Z2\_Studzienka kanalizacyjna betonowa

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Podstawa opracowania

Projekt architektoniczno-budowlany  
Wytyczne przekazane przez Inwestora  
Obowiązujące przepisy i normy.

### 1.2. Dane Inwestora:

ZARZĄD INFRASTRUKTURY SPORTOWEJ  
KRAKÓW 30-633, UL WALEREGO SŁAWKA 10

### 1.3. Przedmiot inwestycji:

Przedmiotem inwestycji jest **PRZEBUDOWA BOISK SPORTOWYCH, BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WYBIERLANEGO, DRENAŻU WRAZ Z WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ NA DZIAŁCE NR 206 OBR. 60 PODGÓRZE PRZY UL. NIEBIESKIEJ 2 W KRAKOWIE.**

## 2. KANALIZACJA DESZCZOWA

### 2.1. Informacja ogólna

Przebudowa budowa boisk sportowych wymaga odprowadzenia wód opadowych i drenażowych. Odprowadzenie wód deszczowych przewidziano do szczelnego zbiornika retencyjnego który zostanie wykorzystany również do podlewania.

### 2.2. Obliczenia pojemności zbiornika

Ilość wód deszczowych obliczono z równania:

$$Q = F \cdot q \cdot \psi \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

F - powierzchnia odwadniana [ha] – 0,77

$\psi$  - współczynnik spływu dla nawierzchni boiska sportowego - 0,7

q - natężenie deszczu miarodajnego przyjęto 300 [dm<sup>3</sup>/s/ha] wg formuły Bogdanowicz-Stachy

czas trwania deszczu – 15 min, okres – 10lat

$$Q = 0,77 \times 300 \times 0,7 = 161,70 \text{ dm}^3\text{/s} = 0,162\text{m}^3\text{/s}$$

$$T = 15 \text{ min} = 900\text{s}$$

Objętość zbiornika

$$V = Q \times T = 0,162 \times 900 = 145\text{m}^3$$

Zwiększono o 10% pojemność stąd  $145 \times 1.1 = 159.5\text{m}^3$

Przyjęto pojemność zbiornika  $V=160\text{m}^3$

## 2.3. Zbiornik na wody deszczowe

Podziemny zbiornik retencyjny DN1600 SN8 o pojemności 200m<sup>3</sup> (D=1.6m, L=100m) z włazami dn1000 oraz kominkiem wentylacyjnym i odpływami zaprojektowano z rur strukturalnych, wykonanych z jednorodnego materiału PEHD. Konstrukcja zbiorników (w zakresie ścianek rury tworzącej oraz dekli) musi być jednolita, dwuścienna o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (niekarbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i gwarancję szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej. Zbiornik musi być zakończony sferycznymi (kulistymi), dwupłaszczyznowymi dennicami, o konstrukcji ściany jak w rurze korpusowej. Wytrzymałość dennic musi być dopasowana do wytrzymałości korpusu zbiornika oraz warunków eksploatacji, tzn. warunków gruntowo-wodnych, ruchu kołowego itp. Nie dopuszcza się do stosowania dennic płaskich i walcowych oraz dennic wpuszczanych do wnętrza rury korpusowej. Dennice sferyczne muszą zapierać się o czoło rury korpusowej. Całość należy łączyć w technologii spawania ekstruzyjnego od wewnątrz i od zewnątrz. Rury tworzące korpus zbiornika muszą posiadać sztywność obwodową wynoszącą min. 8 kN/m<sup>2</sup>, potwierdzoną badaniem zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 9969. Wewnętrzne ścianki zbiornika powinny być w kolorze jasnym (ułatwiającym inspekcję) oraz posiadać naniesione w sposób trwały napisy identyfikujące wyrób tzn. klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy (np. SN8 kN/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 9969). Dodatkowo rury te muszą posiadać takie same napisy na powierzchni zewnętrznej, z powtarzalnością co 1 m. Rury służące do budowy korpusu zbiornika muszą posiadać Krajowe Oceny Techniczne ITB oraz IBDIM dopuszczające je do stosowania w kanalizacji deszczowej i sanitarnej (nie dopuszcza się zbiorników wykonywanych z płyt PE i elementów niewykorzystywanych jako pełnowartościowe rury stosowane w kanalizacji deszczowej i sanitarnej). Same zbiorniki powinny posiadać Krajowe Oceny Techniczne ITB oraz IBDIM.

Materiał (PEHD), z którego wykonany będzie zbiornik musi zachowywać wysoką elastyczność w temperaturach ujemnych umożliwiającą:

- wykonywanie robót w trudnych warunkach jesienno-zimowych,
- montaż zbiorników w strefie zamarzania gruntu przy bardzo małych przykryciach gruntu nad zbiornikiem,
- skompensowanie sił związanych z oddziaływaniem zamarzającego gruntu na ściany zbiornika.

Konstrukcja zbiornika musi zapewniać możliwość posadowienia na trudnym, mniej stabilnym podłożu bez konieczności stosowania betonowej ławy fundamentowej, co ogranicza konieczność użycia ciężkiego sprzętu budowlanego i wykonania tymczasowych dróg dojazdowych. Kominy zbiorników muszą być przystosowane do przykrycia płytami: odciążającymi i przykrywczymi przystosowanymi do montażu typowych włazów lub do montażu pokryw z PE z zamknięciem lub bez zamknięcia.

Sztywności kominów rewizyjnych lub włazowych muszą być dostosowane do warunków gruntowo-wodnych. W przypadku posadowienia zbiorników w strefie występowania wysokiego poziomu wód gruntowych producent musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia zbiornika ze względu na warunek wyporu. W przypadku posadowienia zbiorników pod powierzchnią terenu producent musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie obliczeń statycznych właściwych dla rury stanowiącej korpus zbiornika.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa korpusu oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość podana w tablicy poniżej

Wymiar nominalny	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N]
DN<400	380
400 ≤ DN <600	510
600 ≤ DN <800	760
DN ≥ 800	1020

Wykop pod zbiornik należy wykonać tak, aby pomiędzy zbiornikiem, a wykopem pozostała wolna przestrzeń 0.5m (w celu obsypania i zagęszczenia piaskiem. Zbiornik należy zamontować na 10cm obsypce piaskowej. Zbiornik

należy wypoziomować i lekko obsypać piaskiem w celu ustabilizowania go. W trakcie montażu zbiornik należy zalać wodą w taki sposób, aby poziom wody wlewanej do zbiornika był wyższy od poziomu obsypki. Zbiornik należy obsypywać warstwami o grubości 25cm. Warstwy należy zagęścić. Kanalizację zewnętrzną przewidziano z rur PVC SN8 o jednolitej ścianie.

Dla kanalizacji zewnętrznej na załomach trasy przewiduje się studnie kanalizacyjne tworzywowe DN600. W terenie zielonym i komunikacji przewiduje się włązy PP, a na obszarach przeznaczonych dla ruchu kołowego włązy żeliwne klasy D400 wraz ze stożkiem żelbetowym.

Na instalacji kanalizacji deszczowej przewiduje się dodatkowo studnie do późniejszego wykorzystania pod pompownię, studnię rozprężną, studnię z regulatorem przepływu i studnię przyłączeniową które będą odprowadzały wody deszczowe do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej po jej realizacji. Do tego czasu wody deszczowe będą wywożone wozami aseniaczynymi oraz wodą będzie wykorzystywana do podlewania zieleni.

### 1.1. Kanaly grawitacyjne i studnie

#### Instalacja kanalizacji deszczowej

W projekcie przewidziano wykonanie kanalizacji deszczowej w układzie grawitacyjnym, z zastosowaniem rur i kształtek PVC-U o sztywności obwodowej SN8 kN/m<sup>2</sup>. Elementy te będą łączone za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki gumowe, które zapewniają szczelność połączeń oraz ich wysoką odporność chemiczną. Kluczowe wymagania dla zastosowanych materiałów to:

#### Materiał rur i kształtek:

- PVC-U – lity, niezmiekkzony, utwardzony.
- Materiał o wysokiej trwałości, odporny na działanie czynników chemicznych oraz fizycznych.

#### Właściwości techniczne:

- Szczelność połączeń: Zapewnienie maksymalnej szczelności eliminującej ryzyko wycieków.
- Odporność chemiczna: Materiał odporny na działanie substancji zawartych w wodach deszczowych i ściekach.
- Chropowatość wewnętrzna:  $K = 0,05 \text{ mm}$  – zapewnia minimalne opory hydrauliczne i efektywny przepływ.
- Sztywność obwodowa: SN8 kN/m<sup>2</sup> – umożliwia stosowanie rur w obciążonych warunkach gruntowych.

#### Atesty i certyfikaty:

- Wszystkie elementy systemu muszą posiadać wymagane atesty oraz certyfikaty potwierdzające zgodność z obowiązującymi normami.

#### Studnie kanalizacyjne:

Na kanałach kanalizacji deszczowej przewidziano zastosowanie studni kanalizacyjnych wykonanych z tworzyw sztucznych. Studnie będą montowane w kluczowych miejscach instalacji, takich jak:

- Punkty włączeń nowych przewodów do istniejącej sieci.
- Odgałęzienia kanałów.
- Miejsca zmiany kierunku przepływu.

#### Charakterystyka studni kanalizacyjnych:

- Materiał studni: Tworzywo sztuczne, charakteryzujące się trwałością, szczelnością oraz odpornością na działanie czynników chemicznych i mechanicznych.
- Przeznaczenie: Studnie dedykowane dla terenów zielonych, co oznacza, że są odpowiednio dostosowane do obciążeń w takich warunkach.

#### Włązy do studni:

- Wykonane z tworzywa sztucznego, co zapewnia odporność na korozję oraz długą żywotność.
- Konstrukcja umożliwia łatwy dostęp do wnętrza studni w celu przeprowadzania inspekcji i konserwacji.

System kanalizacji deszczowej został zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami i standardami, uwzględniając wymagania dotyczące trwałości, szczelności oraz efektywności działania.

## 1.2. Pompownia wód deszczowych

W pompowni zasilającej instalację nawadniającą zastosowano pompę odśrodkową pionową wielostopniową, wysokosprawną, wykonaną ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej) z króćcem ssawnym i tłocznym na tym samym poziomie (in-line), co umożliwia montaż w poziomej instalacji jednorurowej. Głowica pompy i podstawa wykonane są z żeliwa - wszystkie inne części mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Kasetowe uszczelnienie wału zapewnia wysoką niezawodność, bezpieczeństwo obsługi oraz łatwy serwis i dostęp. Przyłączenie rurociągów odbywa się poprzez owalne kołnierze z wewnętrznymi gwintami rurowymi Rp. Pompa wyposażona jest w 3-fazowy silnik asynchroniczny chłodzony wentylatorem. Dostawa pompy wraz z kompletnym układem automatyki.

Parametry pompy:

Wydajność Q: 12m<sup>3</sup>/h

Wys. Podnoszenia H: 70 m sł.

Moc pompy P: 4,0 kW

Maksymalne ciśnienie pracy: 1,6 MPa

Wytyczne odnośnie sterowania i sygnalizacji:

Realizacja sterowania pompownią poprzez powiązanie z określonymi sygnałami jak utrzymanie poziomu wód w zbiorniku przez odpowiednie załączanie i wyłączanie pomp powiązane z sygnałem poziomu z sondy, zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem, zabezpieczenie przed przeciążeniem, możliwość przełączenia na sterowanie ręczne pracą pomp, zastosować soft start lub przetwornik częstotliwości.

W normalnym trybie pracy pompowni sterownik automatycznie steruje pracą pomp od poziomów wód na podstawie wskazań sondy ultradźwiękowej umieszczonej w zbiorniku. Sterownik w pełni kontroluje pracę pompy, poziom ścieków, stan zabezpieczeń oraz wypracowuje sygnały do monitoringu. Pompa powinna być dodatkowo wyposażona w mechaniczny układ wyłączający pompę po przekroczeniu zadanej krytycznej wartości ciśnienia na tłoczeniu. Układ po przekroczeniu ciśnienia na tłoczeniu winien spowodować trwałe wyłączenie sterowania (konieczność fizycznego skasowania awarii). Powinno się przewidzieć zdalne sterowanie pompownią w zakresie, załączanie i wyłączanie pomp, kasowanie awarii, ustawienie poziomów. Sygnalizacja stanu pompy: praca, postój, awaria, poziom zwierciadła ścieków w zbiorniku, zasilanie elektryczne obiektu, prawidłowe napięcie zasilania, brak napięcia, praca agregatu, przepływ ścieków: wartość chwilowa i sumaryczna, przekroczenie poziomów alarmowych w zbiorniku, obniżenie zwierciadła poniżej minimalnego, przekroczenie poziomu powyżej maksymalnego, awaria pompy, ustawienie poziomu załącz i wyłącz pompy.

Studnia z pompą należy wykonać z betonu z przegłębieniem o wymiarach DN350 i h=55cm w której należy przewidzieć pompę do wypompowywania wody ze studni, wentylację pompowni rura PE-HD 2x dn160 z czego jedna schodzi 30cm od posadzki.

## 1.3. Instalacja podlewania boiska

Na terenie inwestycji jest istniejąca instalacja podlewania boiska która okrąży boisko oraz są przewidziane dwa miejsca na środku boiska do zraszania. Zasilanie tej instalacji jest ze zbiorników na wody deszczowe w których jest zamontowana pompa. W nowo projektowanym zbiorniku przewidziano pompę o identycznej wydajności i podnoszeniu. Instalację wodną z nowo projektowanego zbiornika włączono w średnice dn75 gdzie przed włączeniem przewidziano zasuwę odcinającą ZO2. Zasuwę odcinającą ZO1 zastosowano również na głównym zasilaniu z istniejących zbiorników. Przełączenie zasilania w wodę deszczową przewidują się w sposób ręczny.

### 1.1. Rozwiązania projektowe дренаżu boiska

Drenaż należy wykonać z typowych rur drenarskich karbowanych dn100 mm z filtrem z włókien polipropylenowych. Rury drenarskie na całej długości obsypać żwirem filtracyjnym płukany o ziarnistości 16-32 mm zasypkę wykopu wykonać gruntem przepuszczalnym. Warstwa żwiru powinna wynosić min. 15 cm wokół rury drenarskiej. Warstwę filtrującą wokół rury drenarskiej zabezpieczyć dodatkowo geowłókniną syntetyczną. Geowłókniną należy wyłożyć dno wykopu i zabezpieczyć obsypką filtrującą przykrywającą rury. Projektuje się na ciągach drenarskich studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy DN315 posadowionych bezpośrednio na

podsypane piaskowej gr. 30 cm. Studzienki drenarskie z pełnym dnem przegłębić o 0,5 m w stosunku do ciągu drenarskiego.

Po wykonaniu ciągów drenarskich i ich odbiorze technicznym, należy zasypać wykop gruntem przepuszczalnym. Prowadzenie robót oraz zabezpieczenie wykopów wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999- Roboty ziemne.

### 3. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ I WODOCIĄGOWEJ

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Zbiornik na wody deszczowe V=200m <sup>3</sup> (D=1.6m, L=100m) z polietylenu (PEHD) z dwoma włączami dn1000	Szt.	1
2	Studnia betonowa DN1000 z osadnikiem o głębokości 50cm, beton klasy wytrzymałościowej B25 lub wyższej, połączenia prefabrykowanych elementów z wykorzystaniem uszczeltek gumowych, gwarantujące szczelność, pokrywa betonowa żeliwna.	Szt.	2
3	Studnia tworzywowa DN600, polipropylen (PP) lub PVC, fabryczne uszczelki zapewniające pełną szczelność połączeń, lekkie pokrywy z tworzywa,	Szt.	4
4	Studnia tworzywowa DN425, polipropylen (PP) lub PVC, fabryczne uszczelki zapewniające pełną szczelność połączeń, lekkie pokrywy z tworzywa,	Szt.	21
5	Rura PCV SN8 Lite DN 315	mb	125
6	Rura drenarska DN100	mb	1600
7	Kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia, do podłączenia pośredniego lub bezpośredniego. Składa się z normalnie zasysających, pionowych wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym, przy czym każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości. Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej, z urządzeniem sterującym/regulacyjnym. Do w pełni zautomatyzowanego zaopatrzenia w wodę i podwyższania ciśnienia w budynkach mieszkalnych, biurowych i administracyjnych, hotelach, szpitalach, domach handlowych (według norm DIN 1988 i DIN EN 806 należy stosować do tego celu instalacje z pompą rezerwową) oraz instalacjach przemysłowych. Tłoczenie wody użytkowej, wody przemysłowej, wody chłodzącej, wody gaśniczej (z wyjątkiem instalacji przeciwpożarowych zgodnie z normą DIN 14462 oraz z pozwoleniem wydanym przez lokalne urzędy ds. ochrony przeciwpożarowej) lub innych rodzajów wody wykorzystywanej do konsumpcji, które nie są agresywne chemicznie lub mechanicznie dla materiałów i nie zawierają składników powodujących abrazję lub długowłóknistych. <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ <b>Maksymalny przepływ:</b> 12 m<sup>3</sup>/h</li> <li>▣ <b>Maksymalna wysokość podnoszenia:</b> 70 m</li> <li>▣ <b>Moc znamionowa silnika (P2):</b> 4,0 kW</li> <li>▣ <b>Prąd znamionowy:</b> 7,9 A</li> <li>▣ <b>Zakres regulacji częstotliwości:</b> od 25 Hz do 60 Hz</li> <li>▣ <b>Maksymalna temperatura przetwarzanego medium:</b> 50°C</li> <li>▣ <b>Maksymalna temperatura otoczenia:</b> 40°C</li> <li>▣ <b>Ciśnienie robocze:</b> do 16 bar</li> <li>▣ <b>Stopień ochrony:</b> IP55</li> </ul>	Szt.	1
8	Studnia betonowa DN1500, beton klasy wytrzymałościowej B25 lub wyższej, połączenia prefabrykowanych elementów z wykorzystaniem uszczeltek gumowych, gwarantujące szczelność, pokrywa betonowa żeliwna. W studni wentylacja dndn160PE-HD, przegłębienie dn350 h=55cm	Szt.	1
9	Pompa zatapialna przenośna to urządzenie przeznaczone do odwadniania piwnic, studzienek oraz wykopów, skutecznie usuwające czystą lub lekko zanieczyszczoną wodę. <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ <b>Pobór mocy:</b> 0,45 kW</li> <li>▣ <b>Maksymalna wysokość podnoszenia:</b> 6,943 m</li> </ul>	Szt.	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▯ Maksymalna wydajność: 10 m³/h</li> <li>▯ Maksymalna głębokość zanurzenia: 1 m</li> <li>▯ Napięcie zasilania: 230 V</li> <li>▯ Stopień ochrony: IP68</li> </ul>		
10	Rura wodociągowa 75x6.8 PE100 SDR11	mb	6
11	Zasuwa odcinająca z żeliwa sferoidalnego dn80, odbudowa teleskopowa, płyta betonowa, skrzynka uliczna.	Szt.	2