

- biegły sądowy w dziedzinie budownictwa
- uprawniony projektant konstrukcji budowlanych,
- uprawnienia do kierowania i nadzorowania robót budowlanych,
- uprawnienia konserwatorskie do projektowania i nadzorowania robót na obiektach zabytkowych.

Kontakt:

ul. Poznańska 21/122
62-800 Kalisz
tel. kom.: +48 605 443 688
e-mail: biuro@pol-inwest.pl
www.pol-inwest.pl

ING Bank Śląski 36 1050 1201 1000 0091 3778 3222

Usługi w zakresie: doradztwo budowlane - kierowanie i nadzorowanie robót budowlano - montażowych ekspertyzy i oceny techniczne kosztorysowanie, wyceny projektowanie

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zadania:	REMONT STADIONU MIEJSKIEGO w KŁODAWIE		
Inwestor:	MIASTO I GMINA w KŁODAWIE 62 - 650 KŁODAWA, ul. DĄBSKA 17		
Adres budowy :	62 – 650 Kłodawa Sportowa 2, Miasto Kłodawa, działka 665, 666, 667/4 Obręb 300906_4.0001. Kłodawa		
Branża :	Sanitarna	Wrzesień 2021	KOB V
Projektant instalacji sanitarnych :	mgr inż. Kamila Kucharska	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Uprawnienia :	WKP/0424/POOS/19 w specjalności instalacyjnej		

Nr rysunku	Wyszczególnienie	Nr strony
	Strona tytułowa	1
	Spis treści projektu:	2
	Opis techniczny	3-11
	Część graficzna – spis rysunków:	
S 01	Plan zagospodarowania terenu (nawodnienie boiska) skala 1:500	12
S-02	Plan zagospodarowania terenu (odwodnienie terenu) skala 1:500	13
S 03	Profil kanalizacji deszczowej (odwodnienie boiska) skala 1:100/500	14
S 04	Profil kanalizacji deszczowej (odwodnienie boiska) skala 1:100/500	15
S-05	Profil kanalizacji deszczowej (odwodnienie boiska) skala 1:100/500	16
S-06	Profil kanalizacji deszczowej (odwodnienie parkingu) skala 1:100/100	17
S-07	Szczegół studni chłonnej skala 1:100/100	18
	Studnia wodomierzowa	19

OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego nawodnienia boiska z trawy oraz odwodnienia obiektów sportowych na stadionie miejskim w Kłodawie

1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Podkład branży budowlano-architektonicznej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu form projektu budowlanego (Dz. U. 2012, poz. 462)
- Normy
- Karty katalogowe urządzeń

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie dokumentacji na:

- Projekt techniczny nawodnienia boiska
- Projekt techniczny odwodnienia

3. Nawodnienie boiska do piłki

System nawadniania oparty jest na 15 zraszacach z czego trzy z nich znajdują się bezpośrednio w płycie boiska, pozostałe 12 zraszaczy zostało zamontowane na obrzeżach boiska. Źródłem zasilania instalacji nawodnieniowej stanowić będzie istniejące przyłącze wody zlokalizowane na terenie działki. Do zapewnienia wymaganej ilości wody zaprojektowany podziemny zbiornik na wodę zimną oraz komorę wodomierzową w której zlokalizowano wodomierz oraz pompę do podnoszenia ciśnienia. Komorę wodomierzową należy ocieplić od środka styropianem twardym gr. 5cm. Wymiary komory wodomierzowej dł. 2.40m, szer. – 1,80m, wys – 1,50m. Instalacja zasilająca zraszacze wykonana jest jako sieć pierścieniowa dookoła płyty boiska z rur HDPE dn 63 SDR 11 układana na głębokości około 65cm poniżej powierzchni terenu. Instalacja zasilająca połączona jest ze stacją pomp rurociągiem Dn 63, na którym zostanie zamontowany zawór odcinający. Na rurociągu z pompą i zaworem odcinającym wykonane zostanie przyłącze sprężonego powietrza wyposażane w zawór kulowy oraz złączkę do węży umożliwiające podłączenie kompresora w celu przedmuchania całej instalacji przed okresem zimowym. Każdy zraszacz podłączony jest do trójnika zabudowanego na rurociągu za pomocą złączki przegubowej – elastycznej. Do połączeń rur i zraszaczy należy stosować kształtki zaciskowe.

Próby szczelności ułożonego przewodu wodociągowego przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami EN 805:1996. Na projektowanej sieci przeprowadzić próby szczelności na ciśnienie próbne 1,0MPa. Po zakończeniu budowy i pozytywnych próbach szczelności należy przepłukać sieć czystą wodą.

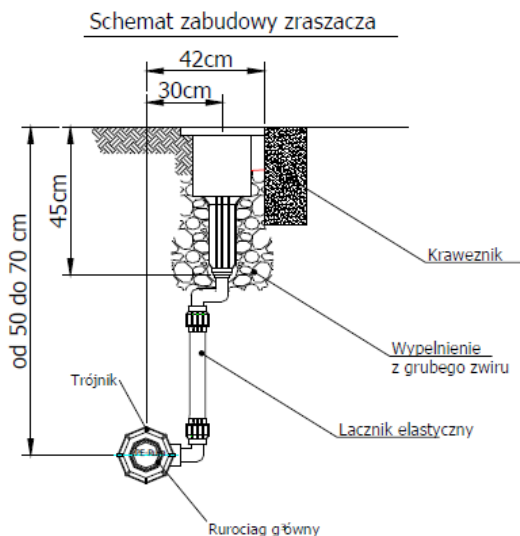
Do podlewania boiska zaprojektowano 15 wynurzanych rozmieszczonych w obrębie boiska

- 12 o regulowanym obszarze zraszania, zamontowanych na obrzeżu płyty boiska o ustawianym zakresie pracy 40°-360°, zasięg 27,4m wydajność 15,22 m³/h – 253,7 l/min, ciśnienie 5,5 bar
- 3 pełnoobrotowe 360° w centralnej części boiska, zasięg 27,4 m, wydajność 13,85 m³/h – 230,8 l/min, ciśnienie 5bar.

Należy zastosować zraszacze z donicą gumową, którą można wypełnić naturalną trawą.

Woda do zraszaczy doprowadzana jest rurociągiem PE Dn 63. Zastosowane zraszacze posiadają wbudowany elektrozawór, do którego doprowadzony jest przewód sterujący. Sterowniki w odpowiedniej kolejności uruchamiają elektrozawory zraszaczy. Nawadniania odbywa się w 15 cyklach – wszystkie zraszacze będą pracować pojedynczo. Zamontowany czujnik deszczu, powoduje automatyczne wyłączenie instalacji w przypadku wystąpienia naturalnych opadów. Do opróżniania systemu z wody przed okresem zimowym stosuje się przedmuchiwanie instalacji za pomocą sprężarki, którą mocuje się do wykonanego w tym celu specjalnego przyłącza po stronie tłocznej pompy.

Schemat montażu zraszacza



a. Obliczenia ilości wody do podlewania

Powierzchni boiska ze strefami

$$105 \times 64 = 6720 \text{ m}^2$$

$$V_p = F_p \times z_p \times 10^{-3}$$

$$F_p - 6720 \text{ m}^2$$

$$Z - 5 \text{ mm/d}$$

$$V_p = 6720 \times 5 \times 10^{-3} = 33,6 \text{ m}^3 - \text{wymagana ilość wody do podlewania w zaokrągleniu } 35 \text{ m}^3$$

Dobrano zbiornik na deszczówkę – wodę do podlewania 50 m^3 wykonany z betonu

Podstawowe dane zbiornika :

4600x7100

Ser zew. Dz 4960 mm

Dł zew . LZ 7460 mm

HU – 1,78m

Hwew. – 2,0 m

Poj. całkowita VC 56 m³

Masa całkowita 55000 kg

b. Dobór pompy do podnoszenia ciśnienia

Dla zapewnienia prawidłowej pracy systemu oraz ciśnienia instalacji zaprojektowano dodatkowo pompę wspomagającą ze zbiornika.

Podstawowe parametry instalacji

- wydajność $Q = 19 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie $p = 8 \text{ bar}$

Dobrano pompę wielostopniową typu EVMS (.) 15 9/11

Moc silnika 11 kW

Hp – 15

Wielkość 160

Ciśnienie robocze 1,6 Mpa
Wydajność 19 m³/h
Wysokość podnoszenie 80 m
Zasilanie 3x400V

c. Dobór wodomierza wody zimnej

Przepływ obliczeniowy $q = 15.22 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto wodomierz jednostrumieniowy klasy C DN40 $Q_3 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_4 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

d. Montaż przewodów

Przewody układać na dnie wykopu na głębokość zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu. Układany przewód wodociągowy powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie wzdłuż całej długości, na co najmniej obwodu przewodu, symetryczne do jego osi. Przy układaniu rurociągu nie dopuszcza się podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gazu. Stosować podsypkę z piasku o grubości 10 cm i nadsypkę rury – 30cm. Rury poddać próbie na ciśnienie 10 atm. Położyć taśmę informującą o przyłączy koloru niebieskiego z wkładką metalową. Zasypać pozostały wykop. Ubijać warstwami co 30 cm. Jako materiał na obsypkę i nadsypkę (strefa ochronna rury i strefa nad rurą) stosować materiał sypki takimi jak żwir, tłuczeń, piasek lub mieszanina piasku i żwiru (kategorii I,II lub III). Strefa nadsypki powinna wynosić minimum 30 cm nad rurą. Pozostałą część wykopu można zasypać wykorzystując grunt rodzimy. Zagęszczanie gruntu w wykopie powinno odbywać się warstwami z zagęszczeniem co 10 – 30 cm. Zagęszczenie zasypki wykopu $Is=1,0$

e. Przekazanie do eksploatacji

Po zamontowaniu przyłącza, przewody powinny być poddane próbie szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż $+ 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 1,0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym odpływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia. Próbę przeprowadzać w obecności inspektora nadzoru. Po zakończeniu budowy przyłącza oraz pozytywnym wynikach próby szczelności, należy dokonać płukania używając do tego celu czystej wody. Przewody można uznać za dostatecznie wypłukane, jeżeli wypływająca z nich woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia.

4. Odwodnienie parkingu

Odwodnięcie parkingu projektuje się za pomocą odwodnienia liniowego. System odwodniania liniowego składa się z kanału monolitycznego wykonanego z polimer betonu o przekroju w literę „V”, szerokość w świetle 10,0cm, zakończony rusztem żeliwnym, maksymalne obciążenie kanału D400 zgodnie z normą PN-EN 1433:2005+A1. Do odprowadzenia obliczonej ilości wód opadowych i roztopowych przyjęta długość odwodnienia liniowego 40mb.

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni parkingu zostały odprowadzone do studni chłonnych zlokalizowanych w terenie zielonym. Wstępne oczyszczenie wód opadowych z zawartości substancji ropopochodnych przeprowadzona na separatorze lamelowym.

Obliczenie ilości wody opadowej

Pow. utwardzona parkingu $650,20 \text{ m}^2$ - 0,0650 ha $\psi = 0.85$

Powierzchnia spływu zredukowane z przedmiotowej działki

$A_{red} = 650,20 \times 0,85 = 552,50 \text{ m}^2$

Spływ wody deszczowej

Spływ chwilowy maksymalny dla opadu obliczeniowego $q_s = 130 \text{ l}/\text{sha}$

$Q_s = 552,50 \times 130 / 10\,000 = 7,18 \text{ dm}^3/\text{s}$

Opad miarodajny całkowity 15 minut

$Q_d = 7,18 \times 15 \times 60 / 1000 = 6,46 \text{ m}^3$

Obliczenie studni chłonnych

Całkowita ilość wód opadowych z powierzchni parkingu wynosi 7,18 dm³/s dobrano 3 Studni chłonnych.

Przy założeniu, że poniżej dna studni chłonnej znajduje się warstwa przepuszczalna a poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się minimum 1,5m poniżej dna studni. Przed przystąpieniem do wykonania studni chłonnej należy wykonać badania geologiczne

Zdolność chłonną studni określono metodą Maaga. Zdolność chłonna studni wg Maag wynosi:

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot h_s \cdot k_f$$

Gdzie:

- r – promień studni [m]
- h_s – głębokość wody w studni liczona od jej dna
- k_f – współczynnik przepuszczalności gruntu nasyczonego [m/s]

Dla przyjętej średnicy studni 2,0 oraz przy założeniu, że poniżej dna studni znajduje się grunt przepuszczalny o wsp. przepuszczalności wynoszącym 0,0001 m/s głębokość wody w studni będzie wynosić:

$$Q_f = 6,46/3 = 2,15 \text{ l/s}$$

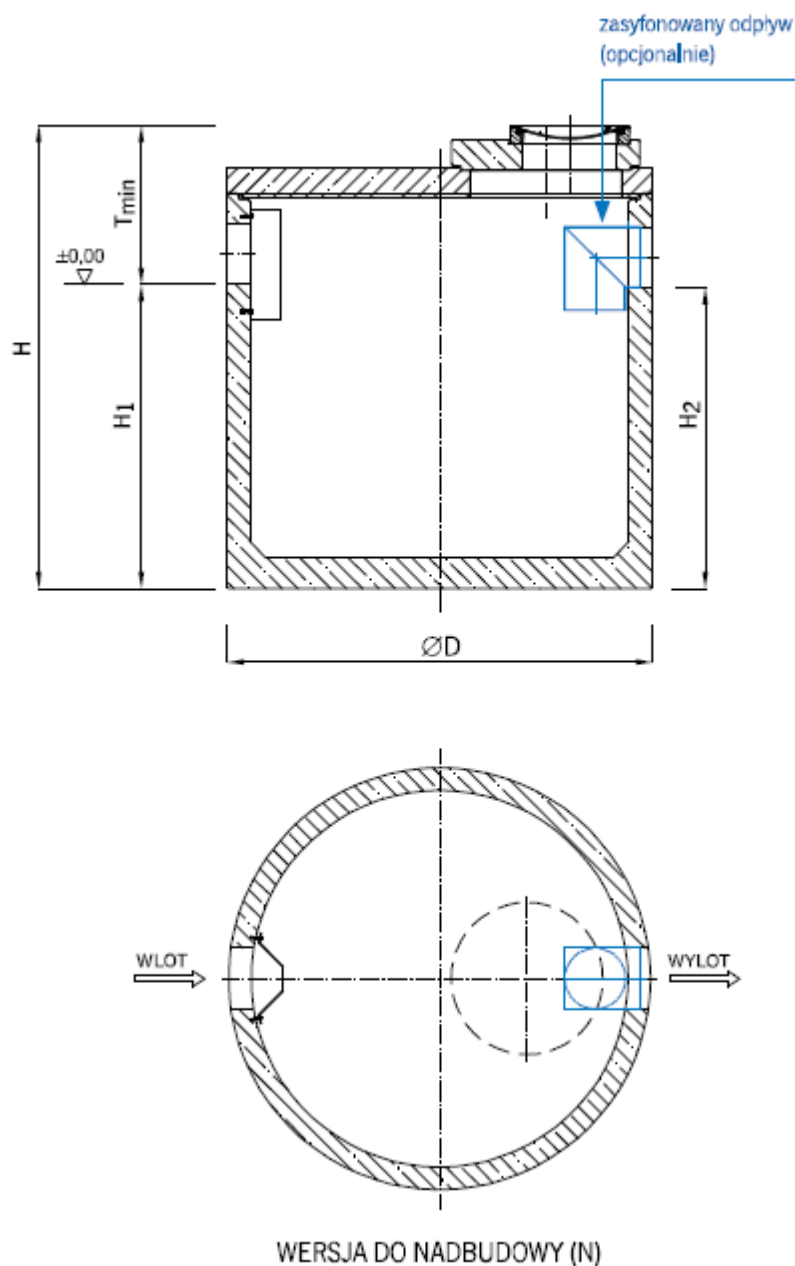
$$h_s = \frac{Q_f}{4\pi \cdot r \cdot k_f} = \frac{0,00215}{4 \cdot 1,0 \cdot 0,0001} = 1,37 \text{ m}$$

Studnie chłonne wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max 4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczelki gumowej z gumy syntetycznej. Studnie wyposażać w stopnie włazowe. Stosować przykrycia studni za pomocą żelbetowych płyt pokrywowych z otworem włazowym i pierścieniem dystansowym lub za pomocą zwężek z otworem włazowym i pierścieniem dystansowym. Zwiercenia studni należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 124 z żeliwa szarego płytkowego. Stosować włazy klasy B o wytrzymałości 12,5 ton z wypełnieniem betonowym i wkładką gumową

Do oczyszczenia wód opadowych i roztopowych przyjęto separator substancji ropopochodnych np. ACO CS lub równoważny typu 3000 o przekroju cylindrycznym do zabudowy w gruncie, klasa obciążenia D400 (do 40 ton)

Podstawowe dane separatora substancji ropopochodnych:

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| • pojemność osadnika | 3000l |
| • średnica wlotu i wylotu DN | 100-400 (DN 160) mm |
| • średnica włazu | 600 mm |
| • średnica zbiornika D | 1740mm |
| • wysokość zbiornika H | 2890 mm |
| • wysokość wylotu H1 | 1770 mm |
| • wysokość wlotu H2 | 1750 mm |
| • ciężar całkowity | 5350kg |



5. Odwodnienie boiska sportowego

Projekt obejmuje odprowadzenie wody opadowej z płyty boiska przykrytej trawą. Dla projektowanej płyty boiska do piłki nożnej pokrytej trawą przewidziano odprowadzenie wód opadowych za pomocą drenażu podziemnego. Instalację drenarską pod płytą boiska wykonać z rury drenarskiej karbowanej PVC-U o średnicy 100 mm ze spadkiem 0,5% w stronę rury kanalizacyjnej zbiorczej. Drenaż należy wykonać z rur drenarskich fi 100 w otulinie. Dla gruntów z drobnych piasków należy zastosować otulinę z geowłókniny, dla gruntów gliniastych otulinę z włókna kokosowego. Drenaż układać w obsypce z kruszywa płukanego o granulacji 6-32mm. Każdy dren układać w wykorytowaniu w gruncie rodzimym z przykryciem minimalnym 40 cm nad wolnym, zaślepionym końcem. Rury układać w rozstawie pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu. Połączenie rur drenarskich z głównym sączkiem należy wykonać poprzez zastosowanie trójnika wraz z odpowiednią redukcją lub poprzez: wykonanie otworu w sączku głównym wprowadzeniu rury perforowanej Dz 100mm pod kątem 45 stopni do sączka głównego Dz 160 mm, w rozstawie co 6,0m, zabezpieczeniu połączenia poprzez owinięcie geowłókniną. Minimalna głębokość ułożenia drenu wynosi **90 cm** licząc od góry konstrukcji. Rury należy ułożyć ze spadkiem podanym w dokumentacji rysunkowej umożliwiającym swobodne

odprowadzenie wód deszczowych. Wolne końce sączków należy zabezpieczyć zaślepkami. Projektowane dreny włączyć do przewodu zbiorczego kanalizacji deszczowej z rur PVC o średnicy 160 mm kl. SN8. Włączenia wykonać za pośrednictwem wkładki in situ do studni zbiorczej 600 mm. Studzienki wykonać jako osadnikowe z osadnikiem o głębokości 0,5m. Dno studzienek wykonać z pokrywy PP. Zastosować rury drenarskie karbowane PVC-U z filtrem z włókna syntetycznego. Rury zbiorcze wykonać z rur PVC do kanalizacji zewnętrznej klasy S 8 kN/m² łączonych za pomocą uszczeltek gumowych. Położenie, długość i projektowane spadki przedstawiono w części rysunkowej. Zastosować rury drenarskie karbowane PVC-U z filtrem z włókna syntetycznego. Rury zbiorcze wykonać z rur PVC do kanalizacji zewnętrznej klasy S 8 kN/m² łączonych za pomocą uszczeltek gumowych. Położenie, długość i projektowane spadki przedstawiono w części rysunkowej. Wody opadowe w niniejszym rozwiązaniu, ze względu na brak naturalnych cieków wodnych oraz kanalizacji deszczowej odprowadzane są do studni chłonnych o średnicy 3,0m. Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max 4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczeltek gumowych z gumy syntetycznej. Studnie wyposażać w stopnie włazowe. Stosować przykrycia studni za pomocą żelbetowych płyt pokrywowych z otworem włazowym i pierścieniem dystansowym lub za pomocą zwężek z otworem włazowym i pierścieniem dystansowym. Zwieńczenia studni należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 124 z żeliwa szarego płytkowego. Stosować włazy klasy B o wytrzymałości 12,5 ton z wypełnieniem betonowym i wkładką gumową. Przejścia przewodów kanalizacyjnych PVC przez ścianki betonowych studzienek kanalizacyjnych wykonać przy użyciu tulei ochronnych (przejść szczelnych). W studniach chłonnych zastosować na wlocie płyty odbijające stalowe o grubości minimum 5mm. Studnie chłonne wypełnić materiałem przepuszczalnym o grubości warstw jak na rysunku. Zastosowanie studni chłonnych o wymiarach podanych w niniejszym opracowaniu jest możliwe po wykonaniu badań gruntowych, które potwierdzą zakładane położenie poziomu wód gruntowych. Dla innych warunków należy zweryfikować ilość oraz podane wymiary studni chłonnych.

Obliczenie ilości wody opadowej

Pow boiska z trawy 6720 m² - 0,672 ha ψ – 0.25

Powierzchnia spływu zredukowane z przedmiotowej działki

Ared - 6720 x 0,25 = 1680 m³

Spływ wody deszczowej

Spływ chwilowy maksymalny dla opadu obliczeniowego q_s – 130l/sha

$Q_s = 1680 \times 130 / 10\,000 = 21,84 \text{ dm}^3/\text{s}$

Opad miarodajny całkowity 15 minut

$Q_d = 21,84 \times 15 \times 60 / 1000 = 19,67 \text{ m}^3$

6. Odwodnienie bieżni

Dla projektowanej bieżni okólnej zaprojektowano odwodnienie liniowe za pomocą koryta, których dolną część stanowi korpus z polimeru betonu, na którym leży pokrywa wykonana z tworzywa odpornego na promieniowanie UV. Wzdłuż projektowanej bieżni stadionu przewidziano wykonanie odwodnienia liniowego typu ACO sport System 1000. Każde koryto musi zapewnić system możliwości podłączenia odpływu poprzez zastosowanie króćca odpływowego min DN160. Koryto odwodnienia liniowego na całej długości przykryte pokrywą z tworzywa GFUP lub równoważną. Wody opadowe z bieżni odprowadzane będą do studni chłonnych o średnicy 3,0m.

Obliczenie ilości wody opadowej

Pow boiska bieżni 2227,70 m² - 0,22 ha ψ – 0.85

Powierzchnia spływu zredukowane z przedmiotowej działki

Ared – 2227,70 x 0,85 = 1893,54 m³

Spływ wody deszczowej

Spływ chwilowy maksymalny dla opadu obliczeniowego q_s – 130l/sha

$Q_s = 1893,54 \times 130 / 10\,000 = 24,62 \text{ dm}^3/\text{s}$

Opad miarodajny całkowity 15 minut

$Q_d = 24,62 \times 15 \times 60 / 1000 = 22,15 \text{ m}^3$

7. Dobór studni chłonnych dla boiska i bieżni

a. Obliczenie natężenia deszczu

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu miarodajnego obliczone na podstawie wzoru:

$$q = \frac{A}{t^{0,677}}$$

Gdzie:

- q – natężenie deszczu (l/sxha)
- t - czas trwania deszczu (min)
- A- współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniorocznej wysokości opadu, wartość współczynnika wg wzoru Błaszczyka wynosi:

$$A = 6,631 \times \sqrt[3]{H^2 \times C}$$

Gdzie:

- H – średnia suma rocznych opadów z wielolecia (mm), przyjęto H = 750mm = 0,75m
- C – ilość lat przypadająca na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym przyjęto: p = 50% (c = 2lata)
- t – czas trwania deszczu, przyjęto t – 15 min

$$A = 6,631 \times \sqrt[3]{H^2 \times C} = 690$$

$$q = \frac{690}{15^{0,677}} = 110,31 \text{ dm}^3/(\text{sxha})$$

b. Ilość wód opadowych

Maksymalny spływ wody deszczowej wyznaczono za pomocą równania:

$$Q_r = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot F$$

gdzie:

- Q – maksymalny strumień wody deszczowej
- φ – współczynnik opóźnienia, przyjęto $\varphi = 1,0$
- ψ – współczynnik spływu [-] $\psi = 0,25$, $\psi = 0,85$
- q – natężenie opadu deszczu, obliczone q – 110,31 dm³/sxha
- F - powierzchnia odwadnianej zlewni (w rzucie) F = 6720m² – 0,672ha
- F = 2227,70m² – 0,22ha

Na podstawie dostępnej literatury dobrano bezwymiarowy współczynnik spływu zależne od powierzchni odwadnianego terenu

$$Q_r = 1 \cdot 0,25 \cdot 110,31 \cdot 0,672 + 1 \cdot 0,85 \cdot 110,31 \cdot 0,22 = 39,16 \text{ dm}^3/s$$

c. Obliczenie drenażu

Obliczenie przeprowadzono dla drenażu zupełnego, ułożonego na stropie warstwy nieprzepuszczalnej, pracującego w warunkach wody gruntowej ze swobodnym zwierciadłem wody

Wydatek jednostkowy drenów (na 1 m ich długości) określa wzór

$$q = Axw [m^3/(dxm)]$$

Gdzie:

- A – rozstaw drenów [m], przyjęto 6m
 - w – infiltracja, wsiąkanie (m/d), przyjęto dla gruntów przepuszczalnych – 0,018 [m/d]
- $$q = 6 \times 0,018 = 0,108 [m^3/(dxm)]$$

d. Dobór studni chłonnych

Całkowita ilość wód opadowych z rozpatrywanego boiska wynosi 39,16 l/s i będzie odprowadzana do studni chłonnych. Zaprojektowane odprowadzenie wód opadowych do 6 studni chłonnych. Do każdej studni chłonnej będą odpływały wody deszczowe w ilości 6,53 l/s

Przy założeniu, że poniżej dna studni chłonnej znajduje się warstwa przepuszczalna a poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się minimum 1,5m poniżej dna studni określono zdolność chłonną studni metodą Maaga. Zdolność chłonna studni wg Maaga wynosi

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot h_s \cdot k_f$$

Gdzie:

- r – promień studni [m]
- h_s – głębokość wody w studni liczona od jej dna
- k_f – współczynnik przepuszczalności gruntu nasyconego [m/s]

Dla przyjętej średnicy studni 3,0 oraz przy założeniu, że poniżej dna studni znajduje się grunt przepuszczalny o wsp. przepuszczalności wynoszącym 0,0001 m/s głębokość wody w studni będzie wynosić:

$$h_s = \frac{Q_f}{4\pi \cdot r \cdot k_f} = \frac{0,00653}{4 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 0,0001} = 3,50 \text{ m}$$

8. Montaż rzewodów kanalizacji deszczowej

a. Wykopy

Wykonanie wykopów pod przewody kanalizacji zewnętrznej należy przeprowadzać z godnie „Wymaganiemi technicznymi COBRATI INSTAL” zeszyt nr 9 oraz norma PN - /B-10736. Trasę kanalizacji sanitarnej wytyczyć w terenie w oparciu o projekt. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym z załączonymi rysunkami. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przewód układać na podłożu naturalnym z podsypką wynoszącą 20cm, umożliwiającą wyprofilowanie kształtu spadku przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji, należy powiadomić Inspektora nadzoru i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje. Roboty ziemne wykonać zgodnie z przepisami BHP. Wykonane wykopy należy zabezpieczyć poprzez przykrycie i zabezpieczenie barierkami. Nie dopuszcza się pozostawienia wykopów nie zabezpieczonych na dzień następny. W miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami.

b. Montaż przewodów

Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami (lub też wpustami i wgłębieniami) w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Rury należy układać w wykopie ściśle osiowo. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niwetką, powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości, na co najmniej ¼ obwodu, symetrycznie do jej osi. Prawidłowość ułożenia rur (oś i spadek) należy sprawdzić za pomocą łaty celowniczej, łaty mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Przed zasypyaniem wykopu, należy zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie inwentaryzacji podwykonawczej kanalizacji, z naniesieniem aktualnych rzędnych terenu i dna kanału. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożeniu przewodów można przystąpić do ich zasypywania. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich, bez kamienia. Użyty materiał i sposób, zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. W celu zapobiegania nadmiernej deformacji przekroju rur PCV, należy wykonać w tzw. Strefie kanałowej bezpośrednią obsypkę piaskiem sypkim (drobno- średnio- lub gruboziarnistym) i należyłym jej ubiciu –

zagęszczeniu, uzyskując w ten sposób odpowiednią jej sztywność. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać wierzchu rury. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 15cm. Grunt nie powinien zawierać gruntów zbrylonych, gruzu, kamieni czy śmieci mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki niewłaściwe zagęszczenie zasypki. Zagęszczenie