

<u>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</u>	1 - 2
I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Część ogólna.....	3
1.1 . Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	3
1.2 . Podstawa opracowania.....	3
2. Opis rozwiązań projektowych odwodnienia działki nr 207, obręb Czarne.....	3
2.1 . Lokalizacja drenażu.....	3-4
2.2 . Istniejące uzbrojenie w obrębie budowy [rozbudowy] drenażu.....	4
2.3 . Warunki gruntowo – wodne.....	4-5
2.4 . Charakterystyka materiałów użytych do budowy [rozbudowy] drenażu	5-6
2.5 . Roboty ziemne.....	6-7
2.6 . Drenaż.....	7-10
3. Uwagi końcowe.....	10
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	28

Rys. nr1. Plan orientacyjny

Rys. nr 2. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500

Rys. nr 3. Schemat rozbudowy drenażu na działce nr 207 w skali 1 : 50

I. OPIS TECHNICZNY.

Do projektu wykonawczego budowy [rozbudowy] odwodnienia na działce nr 207, obręb Czarne, w rejonie ulicy Nowej i Czarnoleskiej w Jeleniej Górze

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy [rozbudowy] odwodnienia na działce nr 207, obręb Czarne w rejonie ulicy Nowej i Czarnoleskiej w Jeleniej Górze.

Celem inwestycji jest budowa [rozbudowa istn. drenażu] drenażu niezbędnego do prawidłowego odwodnienia działki nr 207.

Inwestycja ma zapewnić: likwidację występowania powierzchniowych zastoisk wodnych oraz odbiór wód opadowych z ww rejonu.

Zakres opracowania – w oparciu o przeprowadzone badania gruntowo – wodne, które wskazują, że w podłożu badanego terenu – boiska sportowego i placu zabaw przy ulicy Nowej - Czarnoleskiej zalegają - budują gliniaste grunty słaboprzepuszczalne. Wody powierzchniowe infiltrując w podłoże gromadzą się na stropie glin tworząc sączenia, jednocześnie powodują uplastycznienie przypowierzchniowej warstwy. W rezultacie, w okresie mokrym (po deszczu i podczas roztopów śniegu), powierzchnia terenu jest „miękką i grząską” .

Zaprojektowano budowę - rozbudowę istniejącego drenażu odwadniającego w miejscach występowania zastoisk wodnych z włączeniem do istniejącego drenażu kd100.

Zaprojektowano dwa etapy budowy [rozbudowy] odwodnienia ww terenu:

- ❖ **Etap II** – rozbudowa istniejącego odwodnienia płyty boiska sportowego poprzez zagęszczenie ciągów drenarskich – budowa nowych odcinków zbieraczy drenarskich w rozstawie co 6,0m
- ❖ **Etap I** - na terenie placu zabaw oraz punkcie rekreacyjnym należy wykonać:
 - drenaż odwadniający teren z włączeniem do istniejącego drenażu
 - niwelację terenu w kierunku rowów odwadniających oraz wysiew nowego trawnika

Realizacja Etapu I i Etapu II może być prowadzona niezależnie, w zależności od posiadanych możliwości finansowych Inwestora.

W/w opracowanie wykonano na zlecenie:

MIASTA JELENIEJ GÓRY

58-560 Jelenia Góra Plac Ratuszowy 58

Projekt wykonawczy budowy [rozbudowy] drenażu obejmuje niezbędne informacje dotyczące prawidłowego wykonania ww zadania inwestycyjnego.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa pomiędzy: „**MIASTEM JELENIA GÓRA**”, a **PRBKIK „PROKOM”sc Jelenia Góra.**
- Aktualizowana mapa do celów projektowych
- Badania gruntowo - wodne
- Uzgodnienia z Właścicielami terenu
- Wytyczne, zarządzenia, przepisy, normy.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH BUDOWY [ROZBUDOWY] DRENAŻU

2.1. LOKALIZACJA DRENAŻU

Lokalizacja zaprojektowanej budowy [rozbudowy] drenażu została ustalona w oparciu o uzgodnienia z Właścicielem terenu.

Zaprojektowaną budowę [rozbudowę] drenażu zlokalizowano na:

- **Działce nr 207 , obręb 0026, CZARNE - II, ark. 2**
 - Gmina Jelenia Góra
 - Prezydent Miasta Jeleniej Góry
 - 58-500 Jelenia Góra Plac Ratuszowy 58

Przedsięwzięcie usytuowano w jednostce ewidencyjnej 026101-1, M. Jelenia Góra

2.2. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE W OBRĘBIE BUDOWY DRENAŻU

W obrębie zaprojektowanej budowy [rozbudowy] odwodnienia występuje następujące uzbrojenie;

- drenaż odwadniający
- istniejące obiekty sportowe; boisko, plac zabaw

Na profilu podłużnym budowy [rozbudowy] drenażu pokazano uzbrojenie podziemne/nadziemne krzyżujące się z projektowanym drenażem.

2.3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Charakterystyka terenu i budowa geologiczna

Badany teren obejmuje działkę nr 207 położoną przy ulicy Nowej, na osiedlu Czarne w Jeleniej Górze. Jest to boisko sportowe z placem zabaw dla dzieci.

Pod względem geomorfologicznym, jest to plejstocenijski taras pradoliny rzecznej pocięty dolinkami współczesnych potoków. Podłoże budują rzeczne żwiry, silnie zaglinione i zbite przykryte glinami zastoiskowymi. W toku późniejszych procesów geologicznych starsze podłoże zostało częściowo rozmyte, a osady zdeponowane w dolinkach potoków w postaci pakietu żwirów nawodnionych przewarstwionych gruntem spoistym, z pokrywą aluwialno deluwialnych glin. W rezultacie, podłoże boiska charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami gruntowymi. Warstwy geotechniczne są nieciągłe, grunty wzajemnie się przewarstwiają, bądź przechodzą jedno w drugie.

Warunki wodne

Woda gruntowa występuje w warstwie żwirów rzecznych tworząc ciągły poziom wodonośny. Podczas robót terenowych (12.02.2015r) wodę nawiercono na głębokości :

- 1,5m ppt w otworze nr 1
- 2,9m ppt w otworze nr 2.

Lustro wody jest pod niewielkim ciśnieniem, ustabilizowało się 20 – 30 cm powyżej poziomu nawierconego. Ponadto, na stropie glin, na głębokości 0,3m-0,6m odnotowano intensywne sączenia wody. Sączenia tworzą wody powierzchniowe, które infiltrując w podłoże gromadzą się na stropie gruntów słaboprzepuszczalnych. Zaznacza się, że prace terenowe prowadzono podczas roztopów śniegu, przypowierzchniowa warstwa gruntu była mokra, a w obrębie placu zabaw dla dzieci woda utrzymywała się na powierzchni.

Dane archiwalne i obecne wyniki badań wskazują, że warstwa wodonośna, w profilu pionowym i poziomym, wykazuje zróżnicowanie. W rejonie otworu nr 1 tworzy 20-30 cm przewarstwienie żwiru w obrębie gruntów spoistych, w rejonie otworu nr 2 tworzy pakiet wzajemnie przewarstwionych się gruntów sypkich (żwir, pospółka) i spoistych (żwir gliniasty, piasek

gliniasty) nie przewiercony do głębokości 4,0m, a na sąsiedniej działce nr 208/2 – do głębokości 4,0 poziom wodonośny nie występuje.

Ocena przepuszczalności podłoża

Pod kątem przepuszczalności, grunty występujące w podłożu podzielono na 4 warstwy.

Za kryterium podziału przyjęto własności filtracyjne skał zawarte w tabeli nr 54 Hydrogeologii Ogólnej, Z. Pazdro.

Warstwa I – współczesne osady aluwialno deluwialne: wzajemnie przewarstwiające się gliny piaszczyste, pylaste, piasek gliniasty, żwir gliniasty. Są to grunty półprzepuszczalne (gliny) i słaboprzepuszczalne (piaski gliniaste i żwiry gliniaste) o współczynniku filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-7}$ m/s.

Warstwa II – żwiry rzeczne. W celu określenia przepuszczalności przebadano w laboratorium 1 próbę pobraną w otworze nr 2, z głębokości 3,3m. Z analizy sitowej, na podstawie wzoru USBSC, ustalono wartość współczynnika filtracji $k = 47,3\text{m/dobę}$ ($0,00463\text{m/s}$). Wartość ta świadczy o dobrej i bardzo dobrej przepuszczalności. Zaznacza się, że w profilu pionowym warstwa wodonośna jest niejednorodna, liczne, różnej grubości wkładki piasku gliniastego i żwiru gliniastego zmniejszają własności filtracyjne warstwy. Na podstawie badań makroskopowych przyjęto, że jest to grunt małospoisty, o średniej przepuszczalności ca 10^{-4} m/s.

Warstwa III – żwiry plejstocénskiego tarasu rzeczne. Są to grunty małowilgotne, silnie zaglinione i zbite, w stanie półzwardym i twardoplastycznym. W Hydrogeologii nie charakteryzuje się przepuszczalności tego rodzaju gruntów. Na podstawie badań makroskopowych, stanu osadu i danych archiwalnych, żwir gliniasty zalicza się do gruntów słaboprzepuszczalnych, którą charakteryzuje współczynnik filtracji $10^{-5} - 10^{-6}$ m/s

Warstwa IV - zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe. Są to grunty półprzepuszczalne nieprzepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-7} - 10^{-8}$ m/s

Wnioski

- Podłoże działki 207 budują gliniaste grunty słaboprzepuszczalne. Wody powierzchniowe infiltrując w podłoże gromadzą się na stropie glin tworząc sączenia, jednocześnie powodują uplastycznienie przypowierzchniowej warstwy. W rezultacie, w okresie mokrym (po deszczu i podczas roztopów śniegu), powierzchnia terenu jest „mięka i grząska”.
- Woda gruntowa występuje w warstwie żwirów na różnej głębokości, od 1,5 do 3,0m. Warstwa wodonośna, w profilu pionowym i poziomym, wykazuje zróżnicowanie, tworzy różnej grubości wkładki i przewarstwienia wyklinowujące się w kierunku północno-zachodnim.
- Przepuszczalność warstwy wodonośnej jest również niejednorodna, od dobrej i bardzo dobrej w miejscu występowania żwiru (współczynnik filtracji określony laboratoryjnie) do średniej i słabej w miejscu gliniastych przewarstwień.
- Zaprojektowanie studni chłonnej wymaga szczegółowego rozpoznania miąższości i przepuszczalności warstwy wodonośnej.

2.4. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW UŻYTYCH DO BUDOWY

[ROZBUDOWY] DRENAŻU

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom

budowlanym spełnienie wymagań podstawowych określonych w art.,5 ust 1 ustawy – Prawo budowlane , dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie , a także z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Materiały stosowane do budowy [rozbudowy] drenażu powinny mieć:

1.Oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi

lub

2.Deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską,

lub

3. Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „ regionalny wyrób budowlany ”.

2.5. ROBOTY ZIEMNE.

2.5.1.Wymagania ogólne.

- ❖ Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.
- ❖ Przed rozpoczęciem prac ziemnych na danym odcinku, **Wykonawca robót** zobowiązany jest powiadomić właściciela posesji (urządzenia) o terminie rozpoczęcia robót.
- ❖ Zgodnie z ustawą z dnia 23lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [Dz. U. nr 162 poz.1568] przed przystąpieniem do robót ziemnych należy od Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu Delegaturze w Jeleniej Górze uzyskać pozwolenie na prowadzenie nadzoru archeologicznego na terenie wpisanym do rejestru zabytków. O rozpoczęciu i zakończeniu prac należy zawiadomić konserwatora na 7 dni przed zamierzonym terminem rozpoczęcia / zakończenia prac. Wykonawca jest zobowiązany niezwłocznie zawiadomić konserwatora o wszelkich zagrożeniach lub nowych okolicznościach ujawnionych w toku prac budowlanych, które mogą mieć wpływ na stan zachowania zabytku. Konserwator może, jeżeli jest to uzasadnione powyższymi zagrożeniami lub okolicznościami, wydane zezwolenie zmienić lub cofnąć. W razie stwierdzenia, że prace konserwatorskie przy zabytku są prowadzone niezgodnie z zezwoleniem udzielonym na ich prowadzenie, konserwator może zobowiązać osobę prowadzącą te prace do usunięcia stwierdzonych uchybień w określonym terminie lub cofnąć udzielone zezwolenie, jeżeli zalecenia konserwatora nie zostaną wykonane. Konserwator uczestniczy w odbiorach częściowych i końcowym wykonanych prac konserwatorskich przy zabytku, sprawdzając zgodność ich przeprowadzenia z udzielonym zezwoleniem. Z uwagi na powyższy fakt oraz na niszczący charakter robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest zlecić stały nadzór archeologiczno – konserwatorski nad całością prac ziemnych. Prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym, w trybie ratowniczych badań archeologicznych, należy dokumentować odkrywane obiekty i warstwy archeologiczne. Wykonawca zgłosi , zleci i uzgodni nadzór archeologiczny do Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu – Delegatura Jelenia Góra, ul. 1-go Maja 23. Obowiązkiem Wykonawcy jest każdorazowo powiadomić

Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków o przystąpieniu do robót ziemnych. Wykonawca jest zobowiązany w każdej chwili udostępnić front robót dla badań archeologicznych.

2.5.2. Roboty ziemne wykonywane metodą otwartego wykopu.

Drenaż należy układać w wykopie o minimalnych wymiarach - szerokość pasa robót ok. 3,5 m, wykopy wąskoprzestrzenne. Wykopy należy wykonać ręcznie, przy min. wykorzystaniu sprzętu mechanicznego małogabarytowego.

Budowa drenażu – Etap I [plac zabaw]

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich należy wykonać makroniwelację terenu w obrębie którego będzie wykonywany drenaż.

Kolejność wykonywanych robót:

- oczyszczenie terenu w rejonie prowadzonych prac z chwastów, ...
- zdjęcie 15cm wierzchniej warstwy „humusu” i złożenie jej na odkład np. formując nasyp w postaci wału widowiskowego
- wykonanie drenażu z podłączeniem do studzienek i odprowadzeniem wód drenażowych do odbiorników
- wyrównanie terenu ze spadkiem 1% w kierunku drenażu, zasypanie niecek terenowych [należy użyć materiał rodzimy z wykopów]
- rozścielenie „**nowego przepuszczalnego humusu**” na terenie prowadzonych prac
- obsiew mieszanką traw, wałowanie, pielęgnacja

Rurociągi drenarskie należy wykonać w wykopie otwartym zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Głębokość ułożenia drenażu – 0,6 -0,8m uzależniona jest od warunków w terenie, drenaż zaprojektowano ze spadkiem 0,6%

Warunki montażu drenażu: dno rowków należy oczyścić, ułożyć geowłókninę, a następnie wykonać podsypkę z piasku o grubości min. 10cm, Układanie rurociągu należy rozpocząć niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rury należy zasłonić odpowiednią zaślepką w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rury. Perforowane rury drenarskie PVC - U z filtrem syntetycznym z włókien ciętych z polipropylenu (PP) ,z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonej rury drenarskiej. Po ułożeniu rur drenarskich należy wykonać obsypkę do wysokości 10 cm nad wierzchem rury, zagęszczać ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego [zgodnie z projektem], które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rury drenarskiej. Dotyczy to także studzienek drenarskich.

Po wykonaniu całej warstwy filtracyjnej należy ją zabezpieczyć od góry geowłókniną , a następnie zasypać warstwami gruntu przepuszczającego wodę - humus.

Budowa drenażu – Etap II [boisko sportowe]

Kolejność wykonywanych robót:

- przed przystąpieniem do układania nowych ciągów drenarskich należy wykonać odkrywkę istniejącego drenażu na płycie boiska.
- zdjęcie 15cm wierzchniej warstwy boiska - „humusu” w rejonie budowy drenażu i złożenie jej na odkład np. formując nasyp w postaci wału widowiskowego
- wykonanie zaprojektowanego drenażu z podłączeniem do istniejącego drenażu na płycie boiska i do studzienek, z odprowadzeniem do istniejącego odbiornika – rowu melioracyjnego
- wyrównanie brzegów wykopów ze spadkiem 1% w kierunku drenażu
- złożenie gruntu z wykopów na odkład np. formując nasyp w postaci wału widowiskowego
- rozścielenie „**nowego przepuszczalnego humusu**” na terenie prowadzonych prac
- obsiew mieszanką traw, wałowanie, pielęgnacja

Rurociągi drenarskie należy wykonać w wykopie otwartym zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Głębokość ułożenia drenażu – 0,6 -0,8m uzależniona jest od warunków w terenie, drenaż zaprojektowano ze spadkiem 0,6‰

Warunki montażu drenażu: dno rowków należy oczyścić, ułożyć geowłókninę, a następnie wykonać podsypkę z piasku o grubości min. 10cm, Układanie rurociągu należy rozpocząć niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rury należy zasłonić odpowiednią zaślepką w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rury. Perforowane rury drenarskie PVC - U z filtrem syntetycznym z włókien ciętych z polipropylenu (PP) ,z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączy. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonej rury drenarskiej. Po ułożeniu rur drenarskich należy wykonać obsypkę do wysokości 10 cm nad wierzchem rury, zagęszczać ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego [zgodnie z projektem], które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rury drenarskiej. Dotyczy to także studzienek drenarskich. Po wykonaniu całej warstwy filtracyjnej należy ją zabezpieczyć od góry geowłókniną , a następnie zasypać warstwami gruntu przepuszczającego wodę - humus.

2.6. DRENAŻ

2.6.1. Zaprojektowano dwa etapy budowy [rozbudowy] odwodnienia ww terenu:

- ❖ **Etap II** – rozbudowa istniejącego odwodnienia płyty boiska sportowego poprzez zagęszczenie ciągów drenarskich – budowa nowych odcinków zbieraczy drenarskich w rozstawie co 6,0m
- ❖ **Etap I** - na terenie placu zabaw oraz punkcie rekreacyjnym należy wykonać:
 - drenaż odwadniający teren z włączeniem do istniejącego drenażu
 - niwelację terenu w kierunku rowów odwadniających oraz wysiew nowego trawnika

Zaprojektowano rury drenarskie o średnicy dn100mm i dn80mm produkowane z PVC-U z filtrem syntetycznym z włókien ciętych z polipropylenu (PP) typu 110 dtex/90 mm zgodnie z aprobatą techniczną ITB AT-15-7758/2013 oraz IBDiM AT/2009-03-0618.

Syntetyczna otulina filtracyjna wokół rur PVC-U jest wykonana z ciętych włókien polipropylenowych (PP) typu 110 dtex/90 mm o bardzo dobrych parametrach wytrzymałościowych oraz filtracyjnych.

Rury drenażowe z filtrem polipropylenowym o grubości ok. 5,5 mm posiadają średnią wielkość otworów O_{90} 611 mm, typ zbliżony do PP 700 stanowiąc doskonałe zabezpieczenie przed zbieraniem się zanieczyszczeń wewnątrz przewodów.

Filtr polipropylenowy posiada przepuszczalność wynoszącą ok. $4,2 \cdot 10^{-2}$ cm/s.

Filtr z włókien syntetycznych z polipropylenu PP jest całkowicie odporny na proces biodegradacji oraz kwaśne środowisko.

Zaprojektowany drenaż spełnia wymagania zawarte w normie PN-ENV 1046 [należy stosować takie materiały, które nie będą powodowały obniżenia trwałości sieci].

Elementy zaprojektowanego drenażu:

- **rura drenarska karbowana PVC-U dn100mm i dn80mm** z otworami 1,2 x 5,0mm z filtrem z włókna PP
- **studzienka rewizyjna drenarska**, karbowana rura trzonowa Ø600mm z otworami , z osadnikiem, zwieńczenie – stożek betonowy + pokrywa betonowa, włączenie przewodów drenarskich do studzienki poprzez odłącznik 110/92mm i wkładki „in situ”
- **obsypka drenarska** – materiał filtracyjny + geowłóknina

Żeby z powierzchni terenu / warstw poniżej /do drenażu mogła dopłynąć woda opadowa, niezbędne jest aby nad drenażem pozostawić warstwy gruntu przepuszczające wodę.

Dotyczy to terenów zielonych na których występują zastoiny wody opadowej.

Zaproponowany system drenarski umożliwia stosunkowo równomierny przepływ wody w gruncie na pewnej powierzchni. Rura drenarska ma na powierzchni otworki o odpowiednie

średnicy. Pozwalają one na ruch wody (przesączanie). Ruch ten może następować w dwóch kierunkach. W obu przypadkach pojawia się niebezpieczeństwo, że otworki (perforacja) zostaną zatkane cząstkami gruntu. Prowadzi to do obniżenia wydajności, a nawet do zupełnego zatrzymania pracy drenażu. Dlatego zaprojektowano zabezpieczenie materiału filtracyjnego [rura drenarska + obsypka filtracyjna] tkaniną filtracyjną - geowłókniną, którą układa się również na dnie wykopu. Geowłóknina stanowi filtr zatrzymujący płynące z wodą drobinki gruntu, które mogłyby zatkać rury drenarskie.

Obsypkę filtracyjną wykonujemy z materiału średnicy minimum 16 mm, max. 32mm, zapewni on swobodny przepływ wody. Może to być żwir rzeczny, otoczaki albo keramzyt.

Geowłóknina musi cechować się odpowiednią strukturą - tak, aby umożliwiać przepływ wody, a jednocześnie uniemożliwiać przenikanie cząstek gruntu.

Dzięki tej strukturze geowłóknina odznacza się specyficznymi właściwościami hydraulicznymi.

Najważniejsze są dobre właściwości filtracyjne, np. duża wodoprzepuszczalność (rzędu $0,1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$) - materiał nie pochłania wody, praca drenażu nie jest zakłócana.

W ramach robót dotyczących systemu odwadniającego - drenażu należy wykonać: wykopy liniowe, podsypkę, obsypkę filtracyjną, drenaż rurowy, kanały odprowadzające, studzienki drenarskie oraz wyloty do odbiorników.

Metody wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, miejsca wbudowania i posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m licząc od krawędzi wykopu – dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego. Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić, ułożyć geowłókninę, a następnie wykonać podsypkę z piasku o grubości min. 10cm, Układanie rurociągu należy rozpocząć niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarpy. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rury należy zasłonić odpowiednią zaślepką w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rury. Perforowane rury z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączy.

Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonej rury drenarskiej. Po ułożeniu rur należy wykonać obsypkę do wysokości 10 cm nad wierzchem rury, zagęszczać ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rury drenarskiej. Dotyczy to także studzienek drenarskich.

Po wykonaniu całej warstwy filtracyjnej należy ją zabezpieczyć od góry geowłókniną, a następnie zasypać warstwami gruntu przepuszczającego wodę [dotyczy to terenów zielonych na całej długości prowadzonych prac].

Należy wykonać wymianę istniejącej zaglinionej wierzchniej warstwy gleby - „humusu” w rejonie budowy drenażu na glebę - ziemię próchniczą przepuszczalną o grubości min. 15cm.

Niezwłocznie po zakończeniu prac ziemnych, montażowych należy zaszczerpić ww glebę mikroorganizmami (bakteriami) na powierzchniach na których wykonywane będą roboty ziemne [szybkie przywrócenie poprawnej struktury gleby].

Studzienki drenarskie - wyposażenie: możliwość wykonywania włączeń „in situ”, regulacja wysokości studzienek poprzez docięcie rury karbowanej, możliwość regulacji zwieńczenia studzienki. Należy zwrócić uwagę, aby rura trzonowa była montowana w pionie na podsypce żwirowo – piaskowej gr. 10cm, posiadała min. 30 cm obsypkę drenażową równomierną na całym obwodzie - zagęszczanie obsypki - 20 cm warstwami. Dno studzienek - prefabrykowane.

Studzienki rewizyjne tworzywowe Ø 600mm

W miejscach załamania przyłącza kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki tworzywowe przelotowe wykonane z: rury karbowanej Ø600 mm, kinety tworzywowej monolitycznej

z regulowanymi króćcami, teleskopowego adaptera do włączów z PE, przykrytych stożkami betonowymi

Studzienki tworzywowe – wymagania:

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- pozytywne wyniki testów hydraulicznych zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002

Rura trzonowa karbowana z PP

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki
- przy prawidłowym montażu studzienka odporna na wypór wód gruntowych;
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności
- średnica wewnętrzna rury 600 mm, średnica zewnętrzna 670 mm (niedopuszczalna średnica w świetle mniejsza niż 600 mm) z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego
- kolor rury karbowanej pomarańczowy,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160 i DN200

Kinety

- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami)
- kolor kinet czarny
- różne typy kinet:
 - a) kinety przelotowe o kątach 0, 30, 60 i 90 stopni – dzięki temu zmiana kierunku następuje w kiniecie przepływowej, co ułatwia eksploatację (niedopuszczalne wykonanie załamań 30, 45, 60 st. z zastosowaniem kształtek)
 - b) połączeniowe (zbiorcze),
 - c) z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90 stopni, umożliwiające skrócenie długości przykanalików i optymalizację ich zabudowy
- kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia $\pm 7,5^\circ$ w każdej płaszczyźnie
- nastawne kielichy $\pm 7,5^\circ$ z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt
- kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliką, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug, a także gwarantują szczelność

Teleskopowe adaptory do włączów.

- teleskopowe adaptory do włączów z PE o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle 600 mm (z uwagi na rozmiar sprzętu eksploatacyjnego niedopuszczalne zwężenia światła w teleskopie poniżej 500 mm);
- odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
- odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu adapter z otworami do skręcania z włączami
- adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm, umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią

Zwieńczenia

- zwieńczenia studzienek – stożek betonowy
- wewnętrzny wymiar otworu żelbetowego pierścienia min 680 mm gwarantujący dylatację pomiędzy trzonem studzienki, a nawierzchnią utwardzoną
- zewnętrzne gabaryty pierścienia żelbetowego - średnica 1000mm, wysokość 150 mm
- włazy zgodne z PN-EN 124-1: posiadające certyfikat

2.6.2. Zestawienie ilości projektowanych robót

ETAP I:

- | | |
|--|--------------------------------|
| • oczyszczenie terenu w placu zabaw – rejon prowadzonych prac z chwastów ... | F= 3.000,0m² |
| • zdjęcie 15cm istniejącej wierzchniej warstwy „humusu” i złożenie jej na odkład | V= 450,0m³ |
| • wykonanie drenażu z podłączeniem do istniejącego drenażu i studzienek | |
| - rury drenarskie o średnicy dn100mm o długości | L=137,6m |
| - rury drenarskie o średnicy dn80mm o długości | L=476,5m |
| - studzienki tworzywowe drenarskie z osadnikiem dw600mm | N= 4 szt |
| - wykopy pod drenaż | V= 135,1m³ |
| - filtr żwirowy | V= 135,1m³ |
| • wyrównanie terenu ze spadkiem 1% w kierunku drenażu, niwelacja terenu [należy użyć materiał rodzimy z wykopów] | F= 3.000,0m² |
| • rozścielenie „nowego humusu” gr. 15cm na terenie prowadzonych prac | V= 450,0m³ |
| • obsiew mieszanką traw, wałowanie, pielęgnacja | F= 3.000,0m² |

ETAP II:

- | | |
|---|------------------------------|
| • wykonanie odkrywki istniejącego drenażu na płycie boiska o długości | L=95,0mb |
| • zdjęcie 15cm istniejącej wierzchniej warstwy „humusu”, szerokości S=1,0m, na długości L=738,9m i złożenie jej na odkład | V= 110,8m³ |
| • wykonanie drenażu z podłączeniem do istniejącego drenażu i studzienek | |
| - rury drenarskie o średnicy dn80mm o długości | L=738,9m |
| - studzienki tworzywowe drenarskie z osadnikiem dw600mm | N= 1 szt |
| - wykopy pod drenaż | V= 162,6m³ |
| - filtr żwirowy | V= 162,6m³ |
| • rozścielenie „nowego humusu” gr. 15cm na terenie prowadzonych prac | V= 110,8m³ |
| • obsiew mieszanką traw, wałowanie, pielęgnacja | F= 738,9m² |

2.6.3. Obliczenie wydajności – wydatku zaprojektowanego drenażu:

A. Teren zlewni – rejon plac zabaw – zaprojektowanego odwodnienia wynosi F=0,3ha.

Obliczenie wydajności – wydatku pojedynczego drenu przy założeniu $q=0,016\text{dm}^3/\text{s}/\text{mb}$, przy długości zaprojektowanego drenażu $L=614,1\text{mb}$ ze zlewni ETAPU I wyniesie:

$$Q_{\text{drenpz}} = 0,016 \times 614,1 = 9,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

B. Teren zlewni – rejon boisko sportowe – zaprojektowanego odwodnienia wynosi **F=0,70ha**.
Obliczenie wydajności – wydatku pojedynczego drenu przy założeniu $q=0,016\text{dm}^3/\text{s}/\text{mb}$, przy długości zaprojektowanego drenu $L=738,9\text{mb}$ ze zlewni ETAPU II wyniesie:

$$Q_{\text{drenbs}} = 0,016 \times 738,9 = 11,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3. UWAGI KOŃCOWE

Aby zapewnić właściwy przebieg prac wykonawczych i odpowiednią jakość prac montażowych, Inwestor winien zastosować się do poniższych wskazań:

- wykonawstwo prac instalacyjno -montażowych powierzyć wykonawcy przeszkolonemu w technologiach zaproponowanych w powyższym opracowaniu
- roboty ziemne, konstrukcyjne, spawalnicze, oraz odbiory techniczne realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz I i II ze szczególnym uwzględnieniem wytycznych producentów materiałów i urządzeń oraz polskich norm;
- nadzór nad robotami powierzyć osobie uprawnionej do sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie, przeszkolonej w zakresie oferowanych technologii;
- poszczególne odbiory dokonać przy współudziale użytkowników terenu, sieci, urządzeń;
- roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia pod- i nadziemnego prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb takich jak: MZDiM Jelenia Góra, ZE, TP S.A , Dialog , Zakład Gazowniczy, PWiK „WODNIK” oraz użytkownika terenu.
- użyte materiały muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty lub równorzędne decyzje
- na okres realizacji zadania zapewnić nadzór autorski jednostki projektowej

Autor opracowania.....

inż. Ryszard Topolewski

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr1. Plan orientacyjny

Rys. nr 2. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500

Rys. nr 3. Schemat rozbudowy drenażu na działce nr 207 w skali 1 : 50