



**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO
PRZY ZSP NR 1 W SOWICACH**

-ODWODNIENIE-

Adres: **ul. J. Słowackiego 34, 42-600 Tarnowskie Góry**
Jednostka ewidencyjna: 241304_1 Tarnowskie Góry
Obręb: 0006 Sowice
Działka nr 386/79, 387/80, 707/79

Inwestor: **GMINA TARNOWSKIE GÓRY**
Rynek 4, 42-600 Tarnowskie Góry

Opracował: **„ARCHiTEKT” studio projektowe**
Paweł Kuczyński
Rybnik, ul. Rymera 4
Tel. (fax) 032 7398-108, tel. kom. 0 606-803-381

Projektował:

Branża sanitarna:		
inż. Łucjan ŁUKOSZEK	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych ograniczeniem do sieci wodociągowo-kanalizacyjnych, oraz w zakresie sieci sanitarnych nr upr. 519/79	

Sprawdził:

Branża sanitarna:		
mgr inż. Krzysztof Lachowicz	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr upr. SLK/0476/POOS/04	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa:

- Strona tytułowa	1
- Zawartość opracowania	2
- Opis techniczny	3 – 11
- Informacja BiOZ	12 – 14
- Zestawienie materiałów	15 – 16

II. Część rysunkowa:

Nazwa rysunku	skala	nr rys.	str.
- Orientacja	1:10000	-	17
- Mapa do celów projektowych	1:1000	-	18
- Odwodnienie – plan sytuacyjny	1:1000	K/1	19
- Profile drenażu	1:50/500	K/2	20
- Profil przyłącza kanalizacji deszczowej	1:50/500	K/3	21
- Studzienka rewizyjna - schemat	-	K/4	22
- Studzienka inspekcyjna - schemat	-	K/5	23
- Przekrój przez wykop - schemat	-	K/6	24

III. Załączniki formalno-prawne:

Nazwa załącznika	Str.
- Oświadczenie	25
- Uprawnienia projektantów	26 – 29
- Wypis i wyrys z MPZP	30 – 37
- Zapewnienie odbioru wód opadowych i roztopowych	38 – 39
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacyjnej	40 – 42
- Wypis z rejestru gruntów (dz. 386/79, 387/80)	43
- Wypis z rejestru gruntów (dz. 707/79)	44
- Informacja Wyższego Urzędu Górniczego	45 – 46
- Warunki techniczne zabezpieczenia sieci elektroenergetycznej	47
- Zgoda na lokalizację przyłącza w pasie drogowym ul. Bolesława Skórki	48 – 49
- Zgoda na wejście w teren działki 707/79	50
- Uzgodnienie projektu przez PWiK	51

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego budowy boiska wielofunkcyjnego przy ZSP nr 1 w Sowicach w zakresie odwodnienia

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

1. Umowa zawarta z Inwestorem w siedzibie zamawiającego w Tarnowskich Górach;
2. Wizja lokalna w terenie;
3. Mapa do celów projektowych;
4. Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego;
5. Zapewnienie odbioru wód opadowych i roztopowych dla projektowanego boiska wydane przez PWiK w Tarnowskich Górach z dnia 9.12.2013 r. (pismo TT/2222/0472/XII/13);
6. Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacyjnej nr 217/2013 wydane przez PWiK w Tarnowskich Górach z dnia 7.01.2014 r. (pismo TT/2221/0543/XII/13);
6. Uzgodnienia branżowe;
7. Obowiązujące przepisy i normy branżowe w tym:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane, wraz z późniejszymi zmianami;
 - 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 Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego /Dz.U. nr 137, poz. 984/.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest odwodnienie projektowanego boiska wielofunkcyjnego przy ZSP nr 1 w Sowicach. Inwestycja dotyczy działek o numerach 386/79, 387/79 oraz 707/79. Projekt przewiduje budowę drenażu rurowego, wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej oraz nowego przyłącza kanalizacji deszczowej.

3. OPIS OGÓLNY ZAŁOŻENIA:

Projektowane boisko zgodnie z załącznikiem do Ustawy Prawo Budowlane jest zaliczane do: Kategorii V – obiekty sportu i rekreacji, jak: stadiony, amfiteatry, skocznie i wyciągi narciarskie, kolejki linowe, odkryte baseny, zjeżdźalnie, o współczynniku kategorii obiektu – $k = 10,0$ i współczynnika wielkości obiektu – $w = 1,0$.

4. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU:

Teren, na którym ma powstać inwestycja, zlokalizowany jest w obrębie zespołu budynków oświaty, wzbogaconych o usługi rekreacyjno - sportowe. Obecnie, na rozpatrywanym terenie znajduje się boisko o nawierzchni asfaltowej do różnych gier zespołowych, plac o nawierzchni z kostki betonowej oraz chodniki o nawierzchni z kostki betonowej i z płyt chodnikowych.

Istniejące nawierzchnie prócz chodników z płyt chodnikowych, są w dobrym stanie. Asfalt nie jest zdeformowany ani popękany. Znaczną część terenu zajmują skarpy i tereny zielone. Występuje zieleń w postaci drzew, krzewów oraz trawników.

Na działce przeznaczonej do budowy boiska, występuje podziemne uzbrojenie terenu (kanalizacja deszczowa, kanalizacja sanitarna, przyłącze wodociągowe, teletechniczne, elektroenergetyczne). Cały teren jest ogrodzony.

5. PROJEKT ODWODNIENIA:

Odwodnienie boiska przewidziano za pomocą projektowanego, systemowego drenażu rurowego. Spadki poprzeczne i podłużne terenu należy przyjmować wg części ogólnobudowlanej opracowania. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych przewidziano zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi do sieci kanalizacji deszczowej $\varnothing 250$ (studnia rewizyjna **DI**), zlokalizowanej w ul. Bolesława Skórki poprzez projektowane przyłącze kanalizacyjne. Przejście z kanalizacją pod ul. Bolesława Skórki wykonać bez rozkopu, w stalowej rurze ochronnej DN300. Przed włączeniem drenów do przyłącza kanalizacyjnego zaprojektowano odmulacz (piaskownik) w celu podczyszczenia ścieków z zawiesiny mineralnej.

ZAKRES ROBÓT:

1. Roboty rozbiórkowe:

- rozbiórka nawierzchni asfaltowej wraz z podbudowami w miejscach projektowanego drenażu;
- wywóz gruzu na koncesjonowane składowisko wraz z utylizacją;

2. Roboty ziemne:

- zabezpieczenie istniejącego ogrodzenia;
- wytyczenie trasy rur drenarskich i kanalizacyjnych;
- zdjęcie warstwy humusu wraz z odłożeniem do ponownego wykorzystania;
- wykopy liniowe mechaniczne i ręczne pod rury drenarskie i kanalizacyjne;
- wykopy jamiste mechaniczne i ręczne pod studnie i piaskownik;
- zabezpieczenie wykopów;
- zasypanie wykopów piaskiem wraz z zagęszczeniem;
- wywóz nadmiaru gruntu na koncesjonowane składowisko wraz z utylizacją;
- rozplantowanie humusu i obsianie naruszonego terenu trawą;

3. Roboty montażowe:

3.1. Wykonanie drenażu boiska:

- ułożenie geowłókniny drenarsko-separującej;
- wykonanie podsypki filtracyjnej drenażu z żwiru płukanego o wielkości ziaren 8-16 mm;
- montaż rur drenarskich $\varnothing 92/80$ PVC-u, karbowanych, perforowanych na całym obwodzie o sztywności obwodowej SN-8 (L = 231 m), rur drenarskich $\varnothing 126/113$ PVC-u, karbowanych, perforowanych na całym obwodzie, o sztywności obwodowej SN-5 (L = 36,0 m) oraz systemowych kształtek (zaśleпки, dołączniki);
- montaż dwóch systemowych studzienek drenarskich, inspekcyjnych DN600, osadnikowych (ślepa kineta z PP, odcinek trzonowej rury karbowanej z PP SN-4, teleskopowy adapter do włączów, włącz żeliwny typu lekkiego A15 DN600 mm, systemowe podłączenia "in-situ");
- montaż kaskad zewnętrznych z rur kanalizacyjnych z PVC $\varnothing 110$ mm, klasy S (SDR34; SN8), łączonych na uszczelki gumowe;
- oznakowanie trasy drenażu;
- wykonanie obsypki filtracyjnej drenażu z żwiru płukanego o wielkości ziaren 8-16 mm, o grubości min. 15 cm wokół rur;

- wykonanie obsypki piaskowej studni drenarskich;

3.2. Wykonanie wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej i przyłącza kanalizacyjnego:

- wykonanie podsypki piaskowej o grubości 15 cm pod rurami kanalizacyjnymi i piaskownikiem;
- wykonanie przejścia z przyłączem pod ul. Bolesława Skórki bez rozkopu, metodą przecisku w rurze ochronnej stalowej DN300 mm;
- montaż rur kanalizacyjnych z PVC \varnothing 160 mm oraz \varnothing 200 mm, klasy S (SDR34; SN8), łączonych na uszczelki gumowe;
- montaż kompletnego systemowego odmulacza (separatora piasku) z PE o średnicy 1320 mm i pojemności czynnej 1000 l wraz ze studzienką włączową DN1000, otworem włączowym DN600 i włączem żeliwnym typu lekkiego A15/600 z zamknięciem;
- wykonanie podkładu betonowego i podstawy studni rewizyjnej;
- montaż studni rewizyjnej z prefabrykowanych kręgów betonowych DN1000 i zwężki betonowej, przekrytej żelbetową płytą nadstudzienną i zwieńczonej włączem żeliwnym typu lekkiego, klasy A15 DN600;
- wykonanie systemowych przejść szczelnych przez ściany studni betonowych;
- wykonanie próby szczelności wykonanych kanałów;
- oznakowanie trasy kanalizacji;
- wykonanie obsypki piaskowej wokół rur kanalizacyjnej, o grubości 30 cm;
- wykonanie obsypki piaskowej o szerokości 30 cm wokół studni kanalizacyjnej i separatora;
- zabezpieczenie istniejących kabli elektroenergetycznych za pomocą dwudzielnych rur osłonowych z PEHD typu A110PS.

5.1. ROBOTY ROZBIÓRKOWE:

W miejscach projektowanego drenażu (odcinki dr1.1 – dr1.7) należy rozebrać istniejącą nawierzchnię asfaltową wraz z podbudowami.

Uzyskany z rozbiórki gruz należy wywieźć samochodami samowyładowczymi lub skrzyniowymi na koncesjonowane składowisko i zutylizować.

5.2. ROBOTY ZIEMNE:

Przed przystąpieniem do wykonania robót – w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem (skrzyżowanie z kablami elektroenergetycznymi i siecią wodociagową) należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu uzyskania dokładnej lokalizacji. Po wykonaniu przekopów kontrolnych należy poddać analizie projektowane profile oraz określić możliwość realizacji. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem właściciela.

W miejscach, w których to konieczne, należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej (humusu) o grubości 15 cm, którą należy odtworzyć po wykonaniu robót montażowych.

Roboty ziemne prowadzić mechanicznie i ręcznie wykonując wykop liniowy (lub jamisty) wraz z umocnieniem i z zachowaniem warunków BHP. Umocnienie ewentualnych wykopów przy głębokości poniżej 4 m wykonać z uwzględnieniem warunków gruntowych poprzez zastosowanie odpowiedniego deskowania pełnego, potwierdzonego obliczeniami.

Do zasypania wykopów powyżej warstwy ochronnej (obsypki) można użyć gruntu rodzimego (piasku) bez gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu prowadzić warstwami o grubości 20 cm z jednoczesnym zagęszczeniem.

Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć samochodami samowyładowczymi lub skrzyniowymi na koncesjonowane składowisko i zutylizować.

5.3. ROBOTY MONTAŻOWE:

5.3.1. DRENAŻ BOISKA

5.3.1.1. STUDZIENKI DRENARSKIE:

Zaprojektowano dwie systemowe, inspekcyjne, tworzywowe studzienki drenarskie DN600, oznaczone na planie symbolem **Dr1** i **Dr2**. Studzienki zlokalizowano na głównym odcinku drenażu (dr1) w najwyższym (studzienki drenarskie rewizyjne) i najniższym (studzienki drenarskie zbiorcze) miejscu ułożenia rur, w celu odpowietrzenia i rewizji układu oraz w celu odprowadzenia ścieków do odbiornika.

Dno wykopu pod studzienki należy wyrównać usuwając duże i ostre kamienie oraz wykonać warstwę zagęszczoną podsypki piaskowej o grubości 10 cm. Studzienki powinny posiadać osadnik o głębokości min. 50 cm. W tym celu należy użyć ślepej kinety z PP i odcinka trzonowej rury karbowanej z PP SN-4, o średnicy DN600 mm. Każdą studzienkę należy zwieńczyć za pomocą teleskopowego adapteru do włączów i włązu żeliwnego ø600 typu lekkiego, kl. A15 (lokalizacja – chodnik – dozwolony ruch pieszych) z zamknięciem, zabezpieczającym przed kradzieżą. Podłączenie rur drenarskich do studzienki oraz grawitacyjny odpływ ze studzienki do odbiornika ścieków, należy wykonać na odpowiedniej wysokości rury karbowanej (wg rysunków profili) na placu budowy, za pomocą odpowiedniego dołącznika i wkładki in situ. Wylot ze studzienki powinien być obniżony w stosunku do wlotu o około 3 cm. Przestrzeń o szerokości min. 30 cm między korpusem studni, a ścianą wykopu należy wypełnić piaskiem, warstwami o grubości 20 cm, odpowiednio zagęszczając obsypkę studni na całym jej obwodzie. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do występujących warunków gruntowo-wodnych.

Podłączenie drenu do studni, w przypadku, gdy wlot znajduje się powyżej 50 cm od jej dna należy wykonać za pomocą kaskady zewnętrznej. W tym celu należy użyć systemowego dołącznika (przejście rura drenarska – rura lita), fragmentu litej rury z PVC-U DN110, klasy "S" i systemowych kształtek tworzywowych DN110 kl. S.

5.3.1.2. RURY DRENARSKIE:

Drenaż zaprojektowano z jednościennej rury karbowanej z PVC-u, perforowanych na całym obwodzie, łączonych na złączki i średnicy ø80/92, (sięgacze **dr1.1** – **dr1.7** o sztywności obwodowej SN8) lub ø113/126 (zbieracz **dr1** o sztywności obwodowej SN5).

Rury drenarskie dr należy ułożyć zgodnie z projektem równolegle do siebie, co 6,0 m (wg planu sytuacyjnego), na głębokości ok. 0,60 – 0,80 m, ze spadkiem 5‰. Przewody należy ułożyć na podsypce z żwiru płukanego, o wielkości ziaren 8 – 16 mm i o grubości 15 cm. Żwiru płukanego, należy także użyć do wykonania min. 15 cm obsypki wokół rury. Podsypkę i zasypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie, jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu, powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Wokół obsypki należy ułożyć geowłókninę drenarsko-separującą w celu uniemożliwienia przedostania się do rur otaczającej gleby. Należy zastosować geowłókninę nietkaną, igłowaną, wykonaną z polipropylenu o właściwościach dyfuzyjnych,

pozwalających na swobodny przepływ wody. Brzegi geowłókniny należy zszyć lub połączyć systemowymi szpilkami.

Podłączenia poprzecznych odcinków drenów do głównego zbieracza wykonać za pomocą studzienek inspekcyjnych lub bezpośrednio, współosiowo za pośrednictwem trójników pod kątem max 90°.

Ułożone najwyżej końcówki rur drenarskich należy zadeklować systemowymi zaślepkami PVC, w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza przewodu.

5.3.2. PRZYKANALIK I PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ:

Odrowadzenie wód opadowych i roztopowych przewidziano zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi do sieci kanalizacji deszczowej $\varnothing 250$ (studnia rewizyjna **DI**), zlokalizowanej w ul. Bolesława Skórki poprzez projektowane przyłącze kanalizacyjne. Przejście z kanalizacją pod ul. Bolesława Skórki wykonać bez rozkopu, w stalowej rurze ochronnej DN300. Przed włączeniem drenów do przyłącza kanalizacyjnego zaprojektowano odmulacz (piaskownik) w celu podczyszczenia ścieków z zawiesiny mineralnej.

5.3.2.1. ODMULACZ (PIASKOWNIK):

Przed włączeniem drenów do przyłącza kanalizacyjnego (odcinek kd1.1-kd1.2) zaprojektowano systemowy odmulacz (separator piasku) wykonany z PE o średnicy DN1320 mm i wysokości 1,6 m wraz ze studzienką rewizyjną DN1000, włazem żeliwnym DN600, typu lekkiego, klasy A15 i odpowietrzeniem. Separator służy do oddzielenia i zatrzymania piasku, osadów i innych frakcji stałych przed odprowadzeniem wód opadowych z drenażu do kanalizacji.

Montaż urządzenia przeprowadzić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta oraz z zachowaniem obowiązujących warunków BHP. Dno wykopu powinno być wyrównane przy pomocy odpowiednio zagęszczonej podsypki piaskowej o grubości 30 cm. W celu ustabilizowania zbiornika w miejscu zamontowania należy napęlić go 20 cm warstwą wody. Wykop z posadowionym zbiornikiem należy zasypywać równomiernie na całym obwodzie warstwami piasku o grubości 20 cm i jednocześnie napęlić separator wodą. Materiałem do zasypki powinien być piasek grubo- lub średnioziarnisty. Eksploatację separatora prowadzić zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta urządzenia.

5.3.2.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE:

Zaprojektowano jedną nową studnię kanalizacyjną, rewizyjną DN1000 (oznaczoną na planie sytuacyjnym symbolem **D1**). Studnię rewizyjną zaprojektowano po wschodniej stronie działki 386/79 (działka Inwestora) w odległości ok. 3,5 od ogrodzenia. Do studni zapewniony będzie dojazd sprzętu specjalistycznego za pomocą drogi dojazdowej do boiska.

Studzienkę rewizyjną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, z prefabrykowanych kręgów betonowych DN1000 z przykryciem płytą nadstudzienną i włazem żeliwnym $\varnothing 600$ typu lekkiego, klasy A15 (lokalizacja zieleń) z zamknięciem, zabezpieczającym przed kradzieżą. Podstawę studni stanowi płyta betonowa grubości 20 cm posadowiona na warstwie ochronnej z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm. Dolna część studni dostarczana jest jako monolit, o zmiennej wysokości z wyprofilowaną kinetą betonową oraz mufami przyłączeniowymi dla rur. Górną część studni stanowią betonowe kręgi prefabrykowane oraz zwężka betonowa. Wszystkie elementy betonowe i żelbetowe powinny być wykonane z wysokiej jakości betonu C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Elementy prefabrykowane studzienek powinny posiadać

fabrycznie osadzone stopnie złazowe w wersji antypoślizgowej. Studzienki należy zaizolować z zewnątrz dwukrotnie przeciwwilgociowo za pomocą masy gruntującej asfaltowo-kauczukowej i masy bitumicznej do izolacji powłokowych. Przejścia kanału przez ściany studni wykonać jako szczelne, typowe.

Podczas zasypywania wykopów, przestrzeń o szerokości min. 30 cm między ścianą studni, a ścianą wykopu należy wypełniać piaskiem warstwami o grubości 20 cm, odpowiednio zagęszczając obsypkę studni na całym jej obwodzie. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do występujących warunków gruntowo-wodnych.

5.3.2.3. RURY KANALIZACYJNE:

Projektowane przewody (**kd**) należy wykonać z rur PVC-U $\varnothing 160$, $\varnothing 200$, litych, kielichowych, klasy "S" (SDR34; SN8), łączonych na uszczelki gumowe, przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej. Rury kanalizacyjne ułożyć na podsypce piaskowej gr. 15 cm i obsypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury, zgodnie z załączonym rysunkiem.

Trasę i spadki przewodów kanalizacji deszczowej należy przyjmować zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji projektowej oraz zgodnie z zaleceniami producentów materiałów. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem oraz nie powinna doprowadzić do zamarznięcia ścieków. Minimalne przekrycie rury powinno wynosić 1,20 m (głębokość przemarzania gruntu $h_z = 1,00 + 0,20$ m).

W miejscach, w których zajdzie konieczność ułożenia przewodów w strefie przemarzania gruntu rurociąg należy owinać dwukrotnie folią komórkową z PE, obsypać warstwą keramzytu i przykryć papą izolacyjną.

Fragment przyłącza kanalizacji deszczowej zlokalizowany pod ul. Bolesława Skórki wykonać bez rozkopu (metodą przecisku) poprzez:

- wykonanie przecisku wraz ze stabilizacją gruntu pod urządzenie przeciskowe;
- montaż rur osłonowych;
- przeciągnięcie rur kanalizacyjnych w rurach osłonowych;
- uszczelnienie końców rur osłonowych.

Przecisk wykonać z rur stalowych o średnicy DN300 mm. Ewentualne łączenia poszczególnych odcinków rur stalowych należy dokonać za pomocą spawania elektrycznego. Rury kanalizacyjne wprowadzić do rur przeciskowych (osłonowych) za pomocą odpowiednio dobranych płóz pierścieniowych, Przestrzeń pomiędzy rurą przeciskową (osłonową), a rura przewodową na końcach na długości 10 cm należy zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735 oraz z wytycznymi producenta.

5.3.3. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM TERENU:

Przed przystąpieniem do wykonania robót – w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem (skrzyżowanie z kablami elektroenergetycznymi i siecią wodociągową) należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu uzyskania dokładnej lokalizacji. Po wykonaniu przekopów kontrolnych należy poddać analizie projektowane profile oraz określić możliwość realizacji. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem właściciela.

Projektowane przewody kanalizacji deszczowej należy prowadzić przy zachowaniu bezpiecznych odległości normowych od istniejących i projektowanych obiektów budowlanych i uzbrojenia terenu oraz według warunków i uzgodnień branżowych.

Sposób zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia:

- skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi niskiego napięcia – kabel prowadzić w dwudzielnej rurze ochronnej, np. Arot A110PS lub równoważnej. Prace w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych należy prowadzić pod nadzorem TAURON Serwis GZE sp. z o. o. Roboty ziemne w odległości do 2 m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym należy prowadzić ręcznie;
- skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią wodociągową – na przewodzie kanalizacji deszczowej zaprojektowano stalową rurę ochronną (rura przeciskowa) o średnicy DN300

5.4. OBLICZENIA:

5.4.1. OBLICZENIE ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH:

Wzór do obliczania spływów opadowych ma postać:

$$Q = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot F, \text{ gdzie:}$$

Q - natężenie spływu [dm³/s];

φ - współczynnik opóźnienia odpływu (mniejszy od 1);

ψ - współczynnik spływu (mniejszy od 1);

q - natężenie deszczu na jednostkę powierzchni (jednostkowe) [dm³/(ha · s)];

F - powierzchnia zlewni [ha].

Określenie miarodajnego natężenia deszczu q:

Miarodajne natężenie deszczu wyrażone w zależności od czasu jego trwania i prawdopodobieństwa pojawienia się wyraża wzór:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}},$$

gdzie :

q - natężenie deszczu miarodajnego [dm³/(s · ha)];

t - czas trwania deszczu [min];

A - współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu.

Natężenie deszczu miarodajnego wyznaczono przy założeniu prawdopodobieństwa występowania deszczu **p = 20% i czasu trwania t = 15 min.**

Średnią roczną wysokość opadów atmosferycznych przyjęto jak dla Katowic → **h = 732 mm** (na podstawie średnich rocznych sum opadów atmosferycznych [mm] na obszarze Katowic w latach 1971-2000).

Wartość prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu p [%]	Wartość współczynnika A zależnie od średniej rocznej wysokości opadu h [mm]			
	do 800	do 1000	do 1200	do 1500
5	1276	1290	1300	1378
10	1013	1083	1136	1202
20	804	920	980	1025
50	592	720	750	796
100	470	572	593	627

Wartość współczynnika A w zależności od średniej rocznej wysokości opadu h [mm] oraz wartości prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu, przyjęto bezpiecznie na podstawie tabeli:

dla $h = 732 \text{ mm} \leq 800 \text{ mm}$ i $p = 20\% \rightarrow$ przyjęto bezpiecznie jak dla $h = 732 \leq 1000$: **$A = 920$** .

Natężenie deszczu miarodajnego wynosi:

$$q = A/t^{0,667} = 920 / 15^{0,667} = 151 \text{ dm}^3 / (\text{s} \times \text{ha});$$

$$\mathbf{q = 151 \text{ dm}^3 / (\text{s} \times \text{ha}).}$$

Określenie współczynnika spływu ψ :

Rodzaj nawierzchni	Ψ
zielen	0,05
nawierzchnia poliuretanowa	0,50

Określenie współczynnika opóźnienia odpływu φ :

Współczynniki opóźnienia odpływu określono w zależności od wielkości odwadnianej zlewni ze wzoru:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}},$$

gdzie:

F – powierzchnia odwadnianej zlewni, ha;

n – wykładnik pierwiastka, przyjmowany:

$n = 8$, dla dużych spadków terenu i zwartej zlewni, umożliwiającej uzyskanie prędkości w kanale $> 1,2 \text{ m/s}$;

$n = 6$, dla przeciętnych warunków odwadnianej zlewni i możliwości zyskania w kanale prędkości ok. $1,2 \text{ m/s}$;

$n = 4$, dla niewielkich spadków terenu i wydłużonego kształtu zlewni, umożliwiających uzyskanie w kanale prędkości ok. 1 m/s .

Określenie odwadnianej powierzchni:

- Projektowana powierzchnia o nawierzchni poliuretanowej wynosi ok. $1228,0 \text{ m}^2$;

- Rozpatrywana powierzchnia zieleni wynosi ok. $305,7 \text{ m}^2$;

Oszacowanie ilości wód deszczowych i opadowych:

$$\mathbf{Q_{max} = 1,0 \times (0,1228 \times 0,50 + 0,03057 \times 0,05) \times 151 = 9,50 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow \mathbf{Q_{max} = 8,6 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (dla } t = 15 \text{ min)}};$$

5.4.2. DOBÓR ODMULACZA (PIASKOWNIKA):

Parametry dla dopływu maksymalnego - $Q_{max} = 9,50 \text{ l/s}$;

Maksymalne stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie - $z_1 = 250 \text{ mg/l}$ (dobrano orientacyjnie);

Stężenie wymagane na wylocie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz.U. 137, poz. 984, z późn. zmianami) - $z_2 = 100 \text{ mg/l}$;

$$\text{Sprawność} - \eta = (z_1 - z_2) \times 100\% / z_1 = (250 - 100) \times 100\% / 250 = 50\%;$$

Prędkość opadania odpowiadająca obciążeniu hydraulicznemu [m/h] - $V_o = 36$ m/h (dla $\eta = 50\%$ i $d_n = 0,20$ mm)

Powierzchnia piaskownika - $A_o = Q_{max} \times 3,6 / V_o = 9,50 \times 3,6 / 82 = 0,42$ m².

Dobrano piaskownik o objętości **1000 l**, np. separator piasku EuroHEK firmy Wavin lub równoważny, dla którego $A = 0,95$ m² $\geq A_o = 0,42$ m².

Dodatkowe sprawdzenie dobranego separatora piasku:

Norma PN-EN 858 wymaga, aby przepływowi $Q = 1$ l/s odpowiadał piaskownik o pojemności $V = 100$ litrów. Taki warunek gwarantuje 1,5-minutowy czas zatrzymania wód opadowych w piaskowniku i dobre warunki sedymentacji \rightarrow dla $Q_{max} = 9,50$ l/s $\rightarrow V_{min} = 950$ l;

Dla dobranego separatora $V = 1000 \geq V_{min} = 950$ l.

6. UWAGI KOŃCOWE:

- Położenie istniejącego uzbrojenia w części rysunkowej pokazano w sposób schematyczny. Dokładną lokalizację należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych wykonywanych ręcznie;
- Położenie projektowanych kabli oświetleniowych w części rysunkowej pokazano w sposób schematyczny. Dokładną lokalizację ustalić na podstawie opracowania dotyczącego instalacji elektrycznych;
- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, wydanymi warunkami technicznymi i uzgodnieniami. Montaż rur, studzienek, separatora i pozostałych materiałów prowadzić zgodnie z instrukcją producenta;

inż. Łucjan Łukoszek
mgr inż. Krzysztof Lachowicz