


BIURO PROJEKTOWE:**ROAD DESIGN
JULITA SZCZEPANIAK**

ul. Rolna 30
62-080 Tarnowo Podgórne

NIP: 777-272-06-72
REGON: 368163056

INWESTOR:	 Gmina Swarzędz ul. Rynek 1 62-020 Swarzędz Centrala: 61 65 12 000 Fax: 61 65 12 211 NIP: 777-30-98-737 REGON: 631258483		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDOWA UL. KRÓTKIEJ W KOBYLNICY		
LOKALIZACJA:	Województwo: WIELKOPOLSKIE Powiat: POZNAŃSKI	Gmina: SWARZĘDZ Miejscowość: KOBYLNICA	
NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK	Obręb: 0008 KOBYLNICA , Arkusz nr 03 numer ewidencyjny działek: 282, 284, 285/1, 285/2, 221/22, 286/4 Obręb: 0004 GRUSZCZYN , Arkusz nr 10 numer ewidencyjny działek: 237/2		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI		
STADIUM DOKUMENTACJI:	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	WOD.- KAN.		
RODZAJ OPRACOWANIA	BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jerzy Zając Uprawnienia projektanta w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych nr: 197/PW/93	Podpis	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Grażyna Zając Uprawnienia projektanta w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych z ograniczeniem do sieci wod. - kan. nr: 167/90/PW	Podpis	
DATA OPRACOWANIA	Grudzień 2019	TOM NR: 02	EGZEMPLARZ NR: 1

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA – PROJEKT WYKONAWCZY

Tom nr	Branża	Rodzaj opracowania
01	DROGOWA	BUDOWA NAWIERZCHNI DROGOWYCH
02	WODNO-KANALIZACYJNA	BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ
03	TELETECHNICZNA	BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO
04	ELEKTRYCZNA	BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO
05	SOR	PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU

WSZYSTKIE UŻYTE W PROJEKCIE NAZWY HANDLOWE MAJĄ CHARAKTER PRZYKŁADOWY.

W ZWIĄZKU Z POWYŻSZYM DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE WYROBÓW INNYCH PRODUCENTÓW O RÓWNOWAŻNYCH LUB LEPSZYCH PARAMETRACH TECHNICZNYCH.

TOM 02 – PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ**SPIS TREŚCI**

1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.2. ZLECENIODAWCA.....	4
1.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA	4
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.5. ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.6. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	5
1.7 ZABEZPIECZENIE ŚCIAN WYKOPU I ODWODNIENIE WYKOPÓW	10
2. ZAŁĄCZNIK	22
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	28

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy kanalizacji deszczowej w związku z budową ulicy Krótkiej w Kobylnicy w gminie Swarzędz.

1.2. ZLECENIODAWCA

Gmina Swarzędz

ul. Rynek 1

62-020 Swarzędz

Centrala: 61 65 12 000

Fax: 61 65 12 211

NIP: 777-30-98-737

REGON: 631258483

1.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

ROAD DESIGN

JULITA SZCZEPANIAK

ul. Rolna 30

62-080 Tarnowo Podgórne

NIP: 777-272-06-72

REGON: 68163056

Tel. 691059194

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa zawarta pomiędzy Road Design Julita Szczepaniak a Gminą Swarzędz
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa istniejącego terenu w skali 1:500.
- Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne stanu istniejącego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Wypisy uproszczone z rejestru gruntów, mapa ewidencyjna.
- Opinia geotechniczna opracowana przez firmę GEOOPTIMA w kwietniu 2019 roku.

1.5. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy dla budowy ulicy Krótkiej w miejscowości Kobylnica w gminie Swarzędz od skrzyżowania z ulicą Dworcową do skrzyżowania z ulicą Polną.

1.6. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

1.6.1 OPIS PRZEBIEGU SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Budowę sieci kanalizacji deszczowej w ul. Krótkiej należy rozpocząć od istniejącej studni Dist w ul. Dworcowej . Włączenie do istniejącej studni należy wykonać poprzez wywiercenie otworu wiertnicą i szczelnym uszczelnieniu . Zaprojektowano sieć z rury PVC-U kl. S $\phi 315 \times 9,2$ o jednolitej i jednorodnej strukturze ścianki i o sztywności obwodowej $SN \geq 8$.

Przed wykonaniem kanałów należy wykonać ręcznie przekopy próbne celem zlokalizowania i zinwentaryzowania istn. uzbrojenia szczególnie dotyczy to miejsc skrzyżowań oraz zbliżeń z kanałem projektowanym . W przypadku gdy namierzone uzbrojenia zarówno pod względem wysokościowym jak i sytuacyjnym odbiegają od przyjętych w projekcie należy skontaktować się z autorem opracowania.

1.6.2 OBLICZENIA ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH

Współczynnik spływu dla dróg

$$\psi = 0,60$$

Przyjęto natężenie deszczu dla :

15 minutowy deszcz o częstotliwości $c=5$ lat , $p=25\%$

$$q = \frac{470 * \sqrt[3]{c}}{t^{0,67}}$$

$$C=5$$

$$t=15 \text{ min}$$

$$q = \frac{470 * \sqrt[3]{5}}{15^{0,67}} = 131 \cdot l / s * ha$$

Odcinek kanalizacji deszczowej ul. Krótkiej

$$\text{Ul. Krótka} \quad \text{wraz z chodnikiem} \quad A = 1574 \text{ m}^2 = 0,1574 \text{ ha}$$

$$Q = q \times A \times \psi$$

$$Q = 131 \times 0,1574 \times 0,60 = 12,37 \text{ l/s}$$

Dobór regulatora odpływu na 5 l/s

Wielkość retencji dla 15 minut (900 s)

$$V = (12,37 - 5,0) \times 900 = 6633 \text{ l} = 6,63 \text{ m}^3$$

Retencja kanałowa dla rurociągu $\Phi 315$ i długości 204 m

$$V = (204 \times 3,14 \times 0,3^2) / 4 = 14,4 \text{ m}^3 > 6,63 \text{ m}^3$$

Jak wynika z powyższych obliczeń wystarczające jest zastosowanie regulatora przepływu w studni D1 (5 l/s) . W czasie nawalnego deszczu regulator spowoduje spiętrzenie wód w rurociągach.

Budowa oddzielnego zbiornika retencyjnego jest zbędna.

1.6.3. SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM I PROJEKTOWANYM UZBROJENIEM.

Na projektowanej trasie kanału deszczowego występują skrzyżowania z :

- ist. kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi ,
- ist. siecią kanalizacji sanitarnej
- ist. siecią gazową
- ist. siecią wodociągową

Skrzyżowania projektowanego kanału deszczowego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązano na planach syt. wys. i profilach . Kanał w miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem ułożyć w wykopach wąsko przestrzennych wykonywanych ręcznie po min. 2m z każdej strony istn. uzbrojenia.

Na czas wykonywania robót oraz po ich zrealizowaniu kable i rurociągi w wykopie należy zabezpieczyć -.

Pozostałe warunki zachować zgodnie z załączonymi uzgodnieniami.

UWAGA: Przy odległości w pionie i w poziomie poniżej dopuszczalnych należy istniejące uzbrojenie przelożyć. Ponadto uzbrojenie nie objęte przelożeniem na czas realizacji budowy i po jej zakończeniu należy zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem sposób rozwiązania zostanie opracowany i uzgodniony z właścicielem uzbrojenia w ramach nadzoru autorskiego .

1.6.4. STUDNIE REWIZYJNE.

Studnie D1 i D4 objęte projektem na kanale deszczowym zaprojektowano jako typowe prefabrykowane w planie okrągłe o średnicy wewnętrznej Φ 1,0 m z bet C35/45 .o wsp. wodoszczelności min W10 .

Studnie należy posadzić na wypoziomowanej płycie żelbetonowej z betonu C12/15 o gr. 10 cm do 15 cm i średnicy min. 10 cm większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płyta musi być ułożona na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej .

Dno studzienki

Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym betonowym , stanowiącym połączenie kręgu i płyty dennej.

W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonane jest wyprofilowane koryto / kineta/ przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik / powierzchnia pomiędzy kinetą a ścianą komory /.

Kinety w studzienkach należy wykonać uwzględniając następujące zasady :

- Z betonu C35/45 o wodoszczelności W10 i nasiąkliwości 5%
- Dla kanału deszczowego $\Phi 315$ mm wys. kinety $H \geq 1,0 D_y$

W dnie studni fabrycznie osadzone są oryginalne pierścienie uszczelniające .

Studnie zwieńczono kręgiem konicznym $\phi 1,0\text{m}/0,6\text{m}$ z włazem kanałowym wentylowanym o średnicy DN600mm kl.D400 okrągłym z wkładką gumowa STĄPOPREN z pokrywą wypełnioną betonem kl. C35/45 produkcji np. STĄPORKÓW MEIER Sp. Z o.o.

Połączenia

Zwężki redukcyjne , kręgi betonowe dna studzienek łączone są za pomocą uszczelek gumowych typu Forscheda lub typu Denso.

Stopnie złazowe.

Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie złazowe z pręta stalowego $\Phi 32\text{mm}$ w otulinie tworzywowej o strukturze antypoślizgowej klamrowe spełniające wymogi normy DIN 1212E w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym , w odległości 15 cm od ściany studni .W zwężce studni , pod włazem (ok. 10cm), należy montować tzw. Poręcz chwytną z pręta stalowego ocynkowanego , o średnicy $\phi 30$ mm – w odległości 7 cm od ściany.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek kanalizacyjnych.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W dnie studni fabrycznie osadzone są tuleje ochronne .

Stosowane kleje oparte są na bazie żywicy epoksydowej EPIDIAM 450.

Do regulacji wysokości studni tj. rzędna drogi = rzędnej wjazdu można zastosować pierścienie dystansowe lub podmurowanie pod włazem cegła klinkierową pełną kl min 250.

Włazy kanałowe należy umieścić w płycie betonowej z betonu autostradowego na kruszywie bazaltowym o wymiarach 1m x 1m i grubości 20 cm (najlepiej właz kanałowy zawieźć do obetonowania w zakładzie prefabrykacji np. MATBET)

Studnie D3 , D5 , D6 , D7 ,D8 i, D9 wykonać jako niewłazowe $\Phi 425$ mm. , a studnie D2 i D10 wykonać jako niewłazowe $\Phi 600$ mm (np. TEGRA WAVIN)

Studnie te składają się z trzech podstawowych elementów :

- kinet (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą)
- rura karbowana stanowiąca komin studzienki
- zwieńczenie
- właz - klasa obciążenia D400

1.6.5. WPUSTY ULICZNE

Wpusty uliczne montować na betonowych , prefabrykowanych studzienkach ściekowych , z osadnikiem o średnicy 500 mm . Wysokość przestrzeni osadnikowej min. 0,95 m. Stosować wpusty uliczne kołnierzone , z rusztem żeliwnym (nasada wpustu) , o wymiarach 590x390x70 mm , mocowanych w korpusie zawiasowo. Nasada wpustu powinna być tak montowana , aby pręty rusztu były usadowione prostopadle do krawędzi jezdni. Stosować wpust D400 .

1.6.6. POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ .

Kanały deszczowe należy posadzić bezpośrednio na 15 cm podsypce z piasku zagęszczonego z wyjątkiem odcinków gdy w dnie wykopu znajdują się grunty piaszczyste.

Do zasypywania kolektora deszczowego należy wykorzystać materiał rodzimy niespoisty lub piasek zgodnie z uwagami na profilach . Warstwę ochronną należy starannie zagęścić ubijakami po obu stronach rurociągu pamiętając o utrzymaniu wilgotności optymalnej.

Kanał z rur PVC kl. S w zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia kanału należy :

-posadzić bezpośrednio na podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury kanałowej o ile stanowią go grunty suche piaszczyste- piaski grube , średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05\text{mm}$ nie zawierające kamieni,

-posadzić na 15cm podsypce z zagęszczonego piasku o ile w podłożu występują piaski pylaste , gliny piaszczyste , piaski gliniaste , grunty spoiste jak gliny lub ropy.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych powinno być wykonane z dokładnością + 2cm - +5cm w zależności od sposobu głębienia w stosunku do projektowanej rzędnej. W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego , przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Ponadto wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° , z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne rury kanałowej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

OBSYPKĘ kanałów z rur PVC należy wykonać warstwami gr. 0,3 m do wys. 0,3m ponad wierzch rury /warstwa ochronna/. Materiał użyty do obsypki ,piasek sytki drobno-średnio lub gruboziarnisty.

Wskaźnik zagęszczenia obsypki $I_s = 1,0$.Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin kanału celem uzyskania jego stateczności.

ZASYPKĘ wykopu należy wykonać warstwami o gr. ok. 0,3m zagęszczanymi aż do rzędnej terenu. Do zasypki można użyć piasku , pospółki o ile grunt daje się zagęścić (szczegółowe badania gruntu stanowią oddzielne opracowanie) . Wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1,0$.

Wykop na większości trasy zaprojektowano jako wąskoprzestrzenny . W miejscach studzienek ,poszerzenie wykopu. Wykop należy wykonać sprzętem mechanicznym , jedynie na odc. skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym- wykop ręczny po min. 2m od osi przebiegu uzbrojenia.

Ziemię z wykopów wywieść na odkład tymczasowy wg wskazania Inwestora .

Na czas realizacji inwestycji należy zabezpieczyć przejścia dla pieszych.

Badanie szczelności ciągów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610
Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych – dla kanalizacji grawitacyjnej.

1.6.7. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z rur PVC powinny być prowadzone w zasadzie zgodnie z przepisami zawartymi w BN -83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.” w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane.”
- 2) Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z uzgodnieniami.
- 3) Przejścia rurą PVC przez ściany komory wykonać poprzez montaż tulei ochronnej z uszczelką (przejścia szczelne przez ścianę betonową) WAVIN.
- 4) W przypadku zakładania utwardzonych nawierzchni włązy studzienek podnieść do wymaganej rzędnej oraz sprawdzić laboratoryjnie wskaźnik zagęszczenia metodą Proctora
- 5) Na całości zadania zastosować włązy żeliwne kanałowe $\phi 600$ kl.D400 okrągłe z wentylacją z wkładką gumowa z pokrywą wypełnioną betonem kl. C35/45 , korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm produkcji np. STĄPORKÓW MEIER Sp. Z o.o.
- 6) Przy przekazywaniu sieci Użytkownikowi należy dostarczyć dokumentację powykonawczą.
- 7) Na czas realizacji robót w pobliżu linii energetycznych należy wyłączyć je spod napięcia , a miejsca skrzyżowań wykopu z uzbrojeniem podziemnym to ostatnie należy zabezpieczyć przez podwieszenie wg proj.
- 8) Przed przystąpieniem do realizacji wykopów należy wykonać przekopy ręczne celem zlokalizowania istn. uzbrojenia i jego namierzenia. W przypadku gdy lokalizacja istn. uzbrojenia odbiega od przyjętego w projekcie należy skontaktować się z autorem projektu.
- 9) Przed przystąpieniem do robót Inwestor zobowiązany jest :
 - a) złożyć projekt sieci w 4 egz. w Starostwie celem uzyskania pozwolenia na budowę sieci
 - b) Wykonawca robót o terminie realizacji sieci powinien powiadomić z min. 5-dniowym wyprzedzeniem UMiG Swarzędz , Inspektora branży wod-kan oraz pracowników ZGK w Swarzędzu .
- 10) Sieć w stanie odkrytym zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej, a inwentaryzację przekazać przedstawicielowi UMiG Swarzędz.

- 11) Odbiór sieci odbędzie się przy udziale pracowników ZGK i Wydziału Infrastruktury Drogowej UMiG w Swarzędzu.

1.7 ZABEZPIECZENIE ŚCIAN WYKOPU I ODWODNIENIE WYKOPÓW

OGÓLNY OPIS I ZAKRES ROBÓT

1) Ogólny opis przedsięwzięcia. Lokalizacja

Przedmiotem opracowania jest projekt zabezpieczenia ścian wykopu liniowego i jego tymczasowe odwodnienie. W projektowanym wykopie poprowadzony zostanie kolektor kanalizacyjny $\phi 315$.

2) Podstawowe parametry geometryczne wykopu

Zasadnicze parametry wykopów liniowych :

- szerokość $b = 1,10 \text{ m}$
- głębokość $h = 1,9 \div 3,0 \text{ m}$

3) Warunki gruntowo – wodne

Warunki gruntowo – wodne zostały zdefiniowane opinią geotechniczną opracowaną przez przedsiębiorstwo GEO OPTIMA.

4) Dane o infrastrukturze podziemnej

W podłożu na trasie kolektora deszczowego występują miejsca skrzyżowania się z siecią gazową , wodociągową ,energetyczną, telekomunikacyjną i kanalizacją sanitarną

5) Dane o obiektach sąsiadujących z wykopem

Trasa kolektora deszczowego poprowadzona jest tak, że nie ma zbliżeń do budynków lub obiektów budowlanych na które wykop linowy mógłby wywrzeć negatywny wpływ. Chodzi tu o możliwość usunięcia się ściany wykopu wraz z ewentualnie sąsiadującymi fundamentami budynku.

6) Informacja o obiektach archeologicznych

Brak przesłanek o możliwości istnienia na trasie obiektów archeologicznych. Mimo to przy ewentualnym napotkaniem w wykopie tego rodzaju obiektów należy wstrzymać prace i zawiadomić służby archeologiczne.

OBUDOWA WYKOPÓW – CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1) Opis sposobu tymczasowego odwodnienia

Odwodnienie wykopów liniowych przewidziano przy użyciu jednostronnie baterii igłofiltrów zabijanych partiami po 50 szt. w rozstawie $a = 1,0 \text{ m}$

Igłofiltr np.: Ig E -81 opuszcza się w grunt za pomocą rury wplukującej (obsadowej) połączonej z pompą. Stosuje rury 50mm i 133mm przy stosowaniu obsypki. Zasięg obsypki obejmuje przestrzeń do 50cm powyżej górnej krawędzi filtru.

Rozstaw igłofiltrów $a = 1,0 \text{ m}$ z zapuszczeniem min 2,0m poniżej dna wykopu. Bateria igłofiltrów połączona obwodowo na wpiętą w obieg pompę odprowadzającą odpompowywane wody do odbiornika (kanalizacja deszczowa).

To odprowadzenie powinno następować z użyciem piaskownika. W prowizorycznej wersji może to być koryto o przekroju 80x80cm, długości 5÷6m, z odprowadzeniem górnym. Osadzanie się piasku czy drobnych cząstek gruntowych będzie miało miejsce głównie na początku tworzenia depresji gdzie początkowa wydajność pomp jest kilkukrotnie wyższa od tej którą rejestruje się w fazie utrzymywania obniżenia zwierciadła wód.

Zwraca się uwagę na fakt, że po rozpoczęciu pompowania należy je prowadzić w trybie ciągłym (całodobowym). Wyłączenie pomp na popołudnie, noc lub okres świąteczny spowoduje zanik depresji. W tym momencie objętościowa siła ciśnienia spływowego będzie skierowana ku wykopowi co może doprowadzić do zniszczenia skarp wykopu. Dodatkowo wielokrotne tworzenie depresji cyklicznie obciążać będzie szkielet okruszowy gruntów podłoża będących w zasięgu leja depresji. Zjawisko może doprowadzić do nadmiernego i niekontrolowanego osiadania.

Podstawowym kryterium stosowania igłofiltrów jest współczynnik filtracji gruntu odwodnianego

- przy $h \geq 1\text{m/dobę}$ stosuje się igłofiltry
- przy $1 > h > 0,10\text{m/dobę}$ stosuje się igłofiltry z podciśnienia
- przy $h \leq 0,10\text{m/dobę}$ stosuje się igłofiltry z elektroosmozą

2) Wymiarowanie drenażu pionowego dla wykopów liniowych

Przyjęto odwodnienie pionowe, liniowe, tymczasowe przy użyciu baterii igłofiltrów Ø50 (z obsypką 133 mm w przypadku gruntów spoistych) Rozstaw igłofiltrów po 1,0m przy baterii złożonej z 50 szt.

Na takim odcinku (może być odpowiednio mniejszym) konieczna jest pompa o wydajności $V = 15\text{m}^3/\text{godz.}$ Wykonawca powinien posiadać pompę zapasową.

Konieczna wydajność pomp $V = 10,5\text{ m}^3/\text{godz.}$ Przyjęto wyd. $15\text{ m}^3/\text{h}$

a) czas utrzymania depresji na 1 stanowisku baterii (50m) obejmuje :

- zapuszczenie instalacji odwadniającej
- mechaniczne wykonanie wykopu z jednoczesnym oszalowaniem
- utrzymanie depresji i montaż rurociągu
- demontaż oszalowań łącznie z zasypaniem wykopu

Czas wykonania robót na tym odcinku oszacowano na 10 dni. Rzecz jasna czas ten zależy od sprawności i natężenia wykonywania robót.

3) Projekt obudowy ścian wykopów

Przewidziano zabezpieczenie ścian wykopów liniowych obudowa typu BOKS np. firmy Kopras (Szklarnia 7, 64-510 Wronki Tel 67 254 11 96)

Parcie jednostkowe na obudowę

$$p = 900 \times 0,305 + 2200 \times 3,62 \times 0,305 = 27,0 \text{ KN/m}^2$$

Przyjęto wobec tego obudowę BOKS typ 60 przenoszące max parcie $44,0\text{KN/m}^2$

Organizacyjnie tok prowadzenie robót zabezpieczających powinien być następujący :

- zapuszczenie baterii igłofiltrów i utworzenie depresji zwierciadła wód gruntowych
- przy pomocy koparki podsiębiernej montowanie obudowy z jednoczesnym pogłębianiem wykopu
- montaż instalacji i jej odbiór
- zasypanie wykopu i demontaż jego obudowy wraz z instalacją odwadniającą

Wykopy po zamontowanych odcinkach rurociągu należy zasypać piaskiem zagęszczonym do wskaźnika $J_s = 1,00$

4) Zasady bezpiecznego wykonywania wykopów

W czasie wykonywania wykopów, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy – na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu – wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu.

Ponadto należy likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, a także sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.

Wykopy o ścianach pionowych powinny być należycie zabezpieczone przed osuwaniem ziemi. Dotyczy to szczególnie gdy :

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- wykop wykonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1m, lecz nie większej od 2m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczna – inżynierska.

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy.

Wszystkie osoby wykonujące prace na terenie budowy przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych powinny zostać zapoznane z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót oraz obowiązującym planem BIOZ – tzw. instruktarz stanowiskowy na budowie. Należy pamiętać, że **wszystkie roboty ziemne powinny być wykonywane na podstawie projektu robót ziemnych**, który określa położenie instalacji i urządzeń podziemnych, a także sposób zabezpieczenia wykopu i wyniki badań geologicznych.

W przypadku małych obiektów nie jest konieczne sporządzanie takiej dokumentacji.

Jeżeli wszystkie niezbędne informacje zostały zamieszczone w projekcie budowlanym, to prace ziemne mogą być wykonywane w sposób bezpieczny. Przy wykonywaniu głębokich wykopów bardzo ważne jest posiadanie wiedzy o istniejących warunkach geologicznych, hydrologicznych, geotechnicznych oraz o posadowieniu obiektów znajdujących się w bliskiej odległości od miejsca wykonywania robót. Wykonywane roboty powinny zostać tak wykonane, aby nie wpływały negatywnie na tereny sąsiadujące.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wyznaczyć drogi dojazdowe dla maszyn i urządzeń, które będą wykorzystywane. Drogi komunikacyjne dla transportu i ruchu pieszego powinny być równe, twarde lub utwardzone w sposób zapewniający odpowiednią nośność dla stosowanych środków transportu. Drogi transportowe muszą być rozplanowane w taki sposób, aby były oddalone od krawędzi wykopu na odległość minimum 0,6m. Należy pamiętać o tym, aby zarówno drogi, jak i teren wokół wykopu posiadały urządzenia lub rozwiązania techniczne zapewniające odprowadzenie wód opadowych w sposób uniemożliwiający zalanie wykopu. Wszystkie obiekty, urządzenia i roślinność znajdujące się na terenie prowadzonych prac, a tym samym utrudniające prowadzenie robót, powinny zostać usunięte lub zabezpieczone zgodnie z planem BIOZ i projektem robót ziemnych.

W przypadku prac w bezpośrednim sąsiedztwie sieci elektroenergetycznych, ciepłowniczych czy wodociągowych i innych bezpieczna odległość powinna zostać ustalona przez kierownika budowy po konsultacji z właścicielem lub zarządcą sieci. Dlatego też wszelkie prace wykonywane w pobliżu instalacji podziemnych, polegające na poszukiwaniu i odkopywaniu, powinny być wykonywane ręcznie wyłącznie przez odpowiednio przeszkolonych pracowników posiadających aktualne orzeczenie o braku przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku oraz aktualne szkolenie w zakresie BHP.

Podczas prowadzenia prac ziemnych **teren powinien zostać ogrodzony**. Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający pracownikom, oraz osobom niezatrudnionym przy pracach ziemnych, wpadnięcie do wykopu. Do każdego wykopu o głębokości powyżej 1m należy wykonać bezpieczne wejście (wyjście), a odległość pomiędzy zejściami nie powinna być większa niż 20m. Ze względów bezpieczeństwa istotne jest, aby po zmroku, w porze nocnej, a także w okresie kiedy prace w wykopie nie są prowadzone, ustawić wokół bariery ochronne zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego informujące o niebezpieczeństwie.

Bariery ochronne powinny składać się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Natomiast wolną część pomiędzy deską krawężnikową a poręczą ochronną należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników

przed upadkiem z wysokości do wykopu. Bariera ochronna powinna być odsunięta od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż 1m.

W przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do niego. Zastosowanie szczelnego przykrycia nie zwalnia z wykonania balustrad ochronnych. W tym przypadku poręcze ochronne mogą zostać zastąpione balustradą z lin lub taśm z tworzywa sztucznego umieszczonych na wysokości 1,1m w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu.

Na podstawie ogólnych przepisów BHP [2] każdy wykop o ścianach pionowych i głębokości poniżej 1m musi być umocniony w sposób uniemożliwiający osunięcie ziemi. Natomiast wykopu nieumocnione o głębokości większej niż 1m, ale tylko do głębokości 2,0 m, można wykonywać wyłącznie w przypadku, gdy pozwala na to dokumentacja geologiczna oraz badania gruntu.

W pozostałych przypadkach wykopy powinny zostać zabezpieczone przed możliwością osunięcia się ścian wykopu za pomocą : skarpowania ścian, podparcia lub rozparcia.

Według ogólnej definicji podanej w polskim piśmiennictwie wykopy głębokie to wykopy o ścianach pionowych zabezpieczonych obudową o głębokości większej niż 3m. Z definicji tej wynika, że wszystkie wykopy głębokie muszą być zabezpieczone przed możliwością osunięcia. Sposób zabezpieczenia wykopu jest określony w projekcie robót ziemnych, ale na każdym etapie wykonywania prac może ulec zmianie, jeżeli wynikną nowe uwarunkowania nieujęte w projekcie.

Podczas wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn należy pamiętać, że **operatorzy sprzętu budowlanego do robót ziemnych muszą posiadać wymagane uprawnienia** do ich obsługi.

Wykonując wykopy należy przestrzegać następujących zaleceń :

- 1) wykopy o głębokości przekraczającej 4,0m należy wykonać stopniami (piętarami) przy czym przy każdym stopniu powinno być pozostawione miejsce do komunikacji i przechwytywanie spływających wód opadowych. Przy ręcznym wykonywaniu stopni ich wysokość nie powinna przekraczać 1,5m
- 2) Stateczność ścian wykopu musi być zachowana dla wszystkich przewidywanych sytuacji i pór roku.
- 3) Jeżeli wykop wykonywany jest pod wodą, która później zostanie usunięta to należy go wykonać 0,5m powyżej proj. dna wykopu.
- 4) Trasy piesze wzdłuż wykopu powinny mieć szerokość 0,60m
- 5) Z wykopów o h=1,0m należy co 20m zapewnić wyjście w formie schodów lub drobin
- 6) Według PN-B-10736 : 1999 odległość „b” w metrach od krawędzi wykopu do krawędzi jezdni – drogi transportowej

$$i. \quad b \geq \frac{H}{\operatorname{tg} \varphi_v} + 0,5$$

ii. H – głębokość wykopu

b. φ_v – kąt stoku naturalnego

- 7) Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych nie powinno być mniejsza niż 0,50m.
- 8) Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o gr. 1,0 – 1,25 bez przestrzeni roboczej wynosi 0,60m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30m z każdej strony układanego przewodu
- 9) Wykonywany wykop należy w pierwszym etapie wykonać płytszy o 20cm od proj. w przypadku kopania ręcznego i 0,50m dla kopania mechanicznego.
 - i. Pogłębienie ręczne tuż przed finalizowaniem robót.
- 10) Ustalenie sposobu zabezpieczenia ścian wykopów i nasypów
 - i. Uwzględniając kategorię gruntu, głębokość wykopu, warunki terenowe na budowie i uwarunkowania technologiczne, można określić sposób zabezpieczenia ścian wykopu
 - ii. W gruntach suchych i nieobciążonych przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu można wykonać ściany pionowe bez zabezpieczenia.

Lp.	Charakterystyka gruntu	Głębokość ściany pionowej wykopu [m]
1	Grunty luźne, suche mało spoiste kategorii I-II	1,00
2	Grunty twardoplastyczne, półzwaite kategoria III	1,25
3	Grunty spoiste, zwarte, kategoria IV	1,50
4	Skąły zwarte odspojone mechanicznie, kategoria V-X	2,00

Wykopy fundamentowe o głębokości większej niż głębokości podane w tabeli muszą mieć ściany zabezpieczone w sposób naturalny lub sztuczny.

Naturalnym sposobem zabezpieczenia są ściany ze skarpami.

Pochylenie skarpy określa się stosunkiem głębokości wykopu „h” do rzutu skarpy na płaszczyznę poziomą „m”

Praktycznie wielkości pochylenia skarpy wykopów czasowych można ustalić w zależności od kategorii gruntu oraz wymiarów wykopu :

Kategoria gruntu	Skarpy nieobciążone			
	Szerokość na dnie			
	Do 3,0m		Ponad 3,0m	
	Głębokość [m]		Głębokość [m]	
I	1:1,25	1:1,5	1:1,25	1:1,5
II	1:1	1:1,25	1:1	1:1,25
III	1:0,57	1:0,75	1:0,5	1:0,67
IV	1:0,1	1:0,2	1:0,35	1:0,2
V-X	1:0,1	1:0,2	1:0,1	1:0,2

1. Przy obudowanych wykopach ta obudowa powinna wystawać 15cm nad teren
2. Odkłady wykopanego gruntu wykonać formie nasypów o $h=2-2,50m$ i pochyleniu skarp 1:1,5. Odległość odkładu od krawędzi wykopu $h=1,0m$, albo przesunąć tak aby odległość skarpy od wykopu wynosiła :
 - dla gruntów przepuszczalnych min 3,0m
 - dla gruntów gdy $k_{10} < 10^{-5}$ m/sek – min 5,0m
3. Wyprofilowanie terenu – 3-5% od wykopu dla odprowadzenia wód opadowych
4. Spulchnienie gruntu :
 - piasek 15-25%
 - piasek gliniasty, glina, marmur – 20-30%
 - ciężka glina 25-35
5. Kategoria urabialności gruntów
 - gleba - I
 - piasek - III
 - gliny - IV

5) Wymagania dotyczące obudowy ścian wykopów

Obudowa ścian wykopów – to zespół złożony z wykonanych fabrycznie elementów, przeznaczony do podtrzymywania pionowych ścian wykopów, składający się z płyt, prowadnic ślizgowych i elementów rozporowych.

Do każdej obudowy ścian wykopów powinna być dołączona instrukcja obsługi sporządzona w języku kraju, w którym obudowa jest używana.

Producent jest obowiązany dostarczyć deklarację zgodności wykonania obudowy z wymaganiami normy.

Płyty, elementy rozporowe oraz wzmocnienia pionowe płyt (prowadnice) powinny być trwale oznakowane. Oznakowanie powinno zawierać :

- nr normy, wg której obudowa została wykonana,
- symbol albo litery identyfikujące producenta obudowy,
- symbol albo litery identyfikujące elementy obudowy,
- rok i miesiąc produkcji (dwie cyfry oznaczające miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku)

Powyższe oznaczenie powinno być naniesione w sposób trwały, np.: wytłoczone na zimno.

Ścianki szczelne stanowiące przegrody z pionowo wbijanych, mechanicznie szczelnie do siebie dopasowanych materiałów określonych w projekcie, należy stosować do :

- a) całkowitego, stałego odcięcia dopływu wód gruntowych do projektowanego wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego
- b) zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu w celu umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, ułożenia przewodu, zastępując drenaż pionowy,
- c) rozparcia ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2m,
- d) zabezpieczenia obiektów w zasięgu klina odłamu ściany wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie ; zastosowanie ścianek szczelnych w przypadkach opisanych w punkcie a) i b) powinno być uzasadnione analizą techniczno – ekonomiczną, a wykonanie ich zgodnie z projektem.

Do poziomu zwierciadła wody gruntowej (naturalnego lub obniżonego) wykonuje się wykop otwarty obudowany – lub nieobudowany o skarpach nachylonych, a poniżej zwierciadła – w osłonie ze ścianek szczelnych.

Obniżenie zwierciadła wody gruntowej należy wykonywać jednocześnie lub z nieznacznym wyprzedzeniem robót ziemnych.

W czasie wbijania grodzi przebywanie osób w odległości mniejszej niż 10m od miejsca ich wbijania jest zabronione.

Budowa, przebudowa oraz demontaż obudowy powinny odbywać się pod nadzorem kierownika robót oraz mistrza budowlanego.

Elementy obudowy powinny być regularnie kontrolowane przez kierownika robót oraz mistrza budowlanego, stosownie do zakresu obowiązków.

W czasie wrywania grodzi przebywanie osób w promieniu równym długości grodzi powiększonym o 5m jest zabronione.

6) Zabezpieczanie wykopów wykonywanych sprzętem zmechanizowanym

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym (koparką) należy wyznaczyć strefę niebezpieczną o szerokości minimum 6m.

Koparka powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,6m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Niedopuszczalne jest podczas robót ziemnych wysuwanie lemiesza maszyny roboczej poza krawędź klina odłamu oraz używanie maszyn roboczych na gruntach gliniastych w czasie trwania ulewnego deszczu.

Przy pracach koparką przedsięwziętą nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów. W czasie wykonywania robót ziemnych nie można dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu.

Włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki gruntem jest zabronione.

Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego (wywrotki) powinno nastąpić po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki i na wysokości możliwie bliskiej dna skrzyni wywrotki lub załadowanego już urobku.

W czasie przerwy i po zakończeniu pracy łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, podwozie zablokować, zatrzymać silnik i zamknąć kabinę.

W czasie przejazdu koparki wysięgnik powinien znajdować się w położeniu zgodnym z kierunkiem jazdy, a łyżka koparki powinna być opuszczona do wysokości ok. 1m nad płaszczyzną jazdy.

Zabronione jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju!

Wymagania bezpieczeństwa dotyczące komunikacji

Jeżeli w obrębie klina odłamu ścian nie jest zastosowana odpowiednia obudowa wykopu, komunikacja jest niedopuszczalna. Odległość b, w metrach, krawędzi wykopu (mierzona w planie od przyległej krawędzi jezdni) nie powinna być mniejsza niż obliczona wg wzoru :

$$b \geq H/\operatorname{tg} \varphi_u + 0,5$$

w którym :

H - głębokość wykopu liczona od rzędnej terenu do rzędnej dna wykopu, w metrach,

φ_u - kąt stoku naturalnego, w stopniach, zależny od rodzaju gruntu.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem – między krawędzią wykopu a stopą odkładu – wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1m dla komunikacji.

Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt φ_u jego stoku naturalnego.

Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany.

W przypadku braku możliwości zachowania wyżej określonych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub tak przesunięty aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5m.

Przy wykonaniu robót ziemnych zmechanizowanym należy również pamiętać o wyznaczeniu **strefy niebezpiecznej** i odpowiednim oznakowaniu terenu prac. Strefa niebezpieczna dla sprzętu zmechanizowanego to odległość stanowiąca zasięg pracy ramienia lub wartość podana przez producenta w instrukcji eksploatacji urządzenia. Zabroniona jest praca koparką i składowanie urobku bezpośrednio pod liniami napowietrznymi, a także w odległości bliższej od skrajnych przewodów niż :2m- w przypadku linii NN, 5m – w przypadku linii WN do 15kV, 10m – w przypadku linii WN do 30kV, 15m – w przypadku linii WN powyżej 30kV – licząc w poziomie do najdalej wysuniętego punktu ruchomego wysięgnika koparki. Obecnie, kiedy przy wykonywaniu inwestycji pracuje więcej niż jedna firma, a generalny wykonawca robót wybiera podwykonawców wyspecjalizowanych w poszczególnych robotach, bardzo ważne jest wyznaczenie strefy niebezpiecznej. Wyznaczona strefa informuj osoby niezatrudnione przy pracach ziemnych o możliwości wystąpienia zagrożenia wynikającego z pracy sprzętu. W czasie pracy koparka powinna być ustawiona w odległości minimum 0,6m od granicy klina naturalnego odłamu gruntu lub od krawędzi wykopu zabezpieczonego obudową.

Podczas wykonywania wykopów powyżej 4m prace należy wykonywać stopniami, z tym że wysokość stopnia powinna zostać dostosowana do parametrów używanego sprzętu.

W trakcie sporządzania dokumentacji projektowej nie zawsze mamy dostęp do wszystkich informacji o rzeczonym terenie, a podczas wykonywania prac mogą wystąpić niebezpieczne sytuacje mające wpływ na bezpieczeństwo. Dlatego prace ziemne powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby – operatora i pomocnika. Do zadań pomocnika należy obserwacja wykonywanych robót oraz informowanie operatora o zaistniałych niebezpieczeństwach. Podczas wykonywania prac ziemnych można odkryć przedmioty trudne do zidentyfikowania. W takiej sytuacji operator koparki powinien natychmiast przerwać pracę i zawiadomić osobę nadzorującą roboty. Jeżeli odkryte przedmioty okażą się niewybuchami, to miejsce znaleziska należy zabezpieczyć i zawiadomić najbliższą jednostkę policji. W przypadku odkrycia przedmiotów wskazujących na znalezisko o charakterze archeologicznym należy powiadomić właściwego konserwatora zabytków.

Należy pamiętać, że w czasie wykonywania prac ziemnych nie wolno dopuszczać do tworzenia nawisów gruntu. Najczęstszą przyczyną wypadków związaną z pracami ziemnymi jest przysypanie pracownika. Nawet niewielka ilość gruntu może spowodować liczne obrażenia wewnętrzne u osoby przysypanej, a w konsekwencji spowodować śmierć lub trwałe kalectwo. Dlatego tak ważne jest sprawdzanie stanu skarp i obudowy wykopu przed każdorazowym rozpoczęciem robót w wykopie.

Najczęściej występujące zagrożenia w wykopie to :

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu (notowano ciężkie wypadki nawet w wykopach o głębokości do 1m – w pochyłym terenie),
- wpadnięcie do wykopu np.: na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (np.: łyżkę koparki),
- odsunięcie ziemi z krawędzi wykopu,
- poślizgnięcia się,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.

Podczas wykonywania wykopów głębokich ze ścianami pionowymi w obudowie należy pamiętać o wykonywaniu montażu obudowy zgodnie z instrukcją BHP. Górna krawędź elementów obudowy powinna wystawać ponad teren co najmniej 15cm w celu ochrony przed wpadnięciem do wykopu różnych przedmiotów. Zabieg ten zwalnia z wykonania deski krawężnikowej przy montażu banerów ochronnych. Zgodnie z wymogami BHP montaż obudowy lub rur rozporowych w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych na głębokość większą niż 1m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami lub obudową prefabrykowaną. Zamocowanie rozpory nie mogą kolidować z pracami budowlanymi ścian i stropów, dlatego powinny być tak rozplanowane, aby możliwy był późniejszy demontaż rozpór.

Wszystkie prace związane z montażem rur lub dźwigarów rozporowych są pracami na wysokości, a więc narażają pracowników na możliwość upadku z wysokości. Pracownicy powinni zostać zabezpieczeni środkami ochrony zbiorowej chroniącymi przed upadkiem z wysokości, tj. rusztowania, pomosty robocze. Środki ochrony zbiorowej mają pierwszeństwo przed środkami ochrony indywidualnej. W przypadku braku możliwości zastosowania środków ochrony zbiorowej można zastosować środki ochrony indywidualnej, tj. pasy, szelki bezpieczeństwa. **Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.**

Następnym etapem prac ziemnych jest zasypywanie wykopów, które należy wykonywać warstwami. Każda ułożona warstwa powinna być zagęszczona, a jej grubość musi być dostosowana do posiadanego sprzętu zagęszczającego. W przypadku zastosowania obudowy wykopu zabezpieczenie należy demontować od dołu i stopniowo usuwać. W miarę zasypywania obudowę usuwa się za każdym razem na wysokość nie większą niż : - 0,5 m w gruntach spoistych, - 0,3m w pozostałych gruntach.

8) Warunki układania przewodów kanalizacyjnych

Oparcie przewodu powinna obejmować ¼ obwodu i być usytuowane symetrycznie. W przypadku podłoża spoistego konieczne jest wykonanie podsypki o grub. min 15cm i nie mniej niż 0,25 średnicy rury. Odchyłki grubości podsypki nie powinna przekraczać 1,0cm. Granulacja materiału podsypki nie powinna przekraczać 16mm, ale powinna też być zgodna z wymaganiami producenta rur. Podsypkę należy zagęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia – nie mniej niż

$$J_s \geq 0,95$$

Przy rurach z tworzyw sztucznych stosuje się obsypkę do wys 0,30m ponad górną krawędź rury. Przy rurach z innych materiałów ta wielkość wynosi 0,5m. Układami obsypki warstwami po 15cm, ze szczególnie starannym zagęszczeniem w strefie podparcia rury. Pod Tereniami zielonymi przestrzeń ponad obsypkę można wypełnić gruntem rodzimym. W strefie pod drogami to przestrzeń ta przestrzeń musi być wypełniona gruntem sytkim zagęszczonym do

$$J_s \geq 1,0$$

Dla tego rodzaju osypek należy stosować materiał sypki o optymalnej wilgotności o wskaźniku uziarnienia

$$V = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 5 \quad \text{gdzie}$$

d_{60} – średnica cząstek, które wraz z mniejszymi stanowi 60% masy

d_{10} – średnica cząstek, które wraz z mniejszymi stanowi 10% masy

Masa wibratorów zagęszczających nie powinna przekraczać 200kg, a w strefie nad rurociągami 100kg

Odchyłki wymaganego wskaźnika zagęszczenia nie powinny przekraczać 2%.

W strefie występowania nasypów w podłożu należy je mechanicznie zagęścić do $J_s = 0,96$.

WPLYW WYKOPÓW NA OTOCZENIA

1) Określenie zasięgu oddziaływania wykopu

Rzeczywisty zasięg oddziaływania wykopu wynosić będzie :

- a) do 25m w zakresie wpływu na poziom wód gruntowych. Jest to wielkość teoretyczna. Wartość praktyczna będzie znacznie mniejsza.
- b) wpływ klina odłamu przy wykopie nieumocnionym może sięgać 8,0m. Przy natychmiastowym rozparciu wykopu wpływ ten będzie znikomy.

2) Rodzaj i ilość obiektów znajdujących się w strefie oddziaływania

Praktycznie rzecz biorąc w strefie wpływu wykopu na otoczenie nie występują inne obiekty budowlane.

3) Ocena stanu technicznego obiektów znajdujących się w/w strefie

Nie dotyczy – patrz p.2

4) Pomiar osiadań

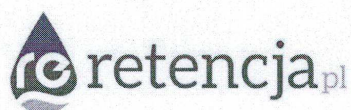
Nie dotyczy omawianej trasy rurociągu i jego wpływu na obiekty znajdujące się w strefie oddziaływania

Opracował:

mgr inż. Jerzy Zając

2. ZAŁĄCZNIK

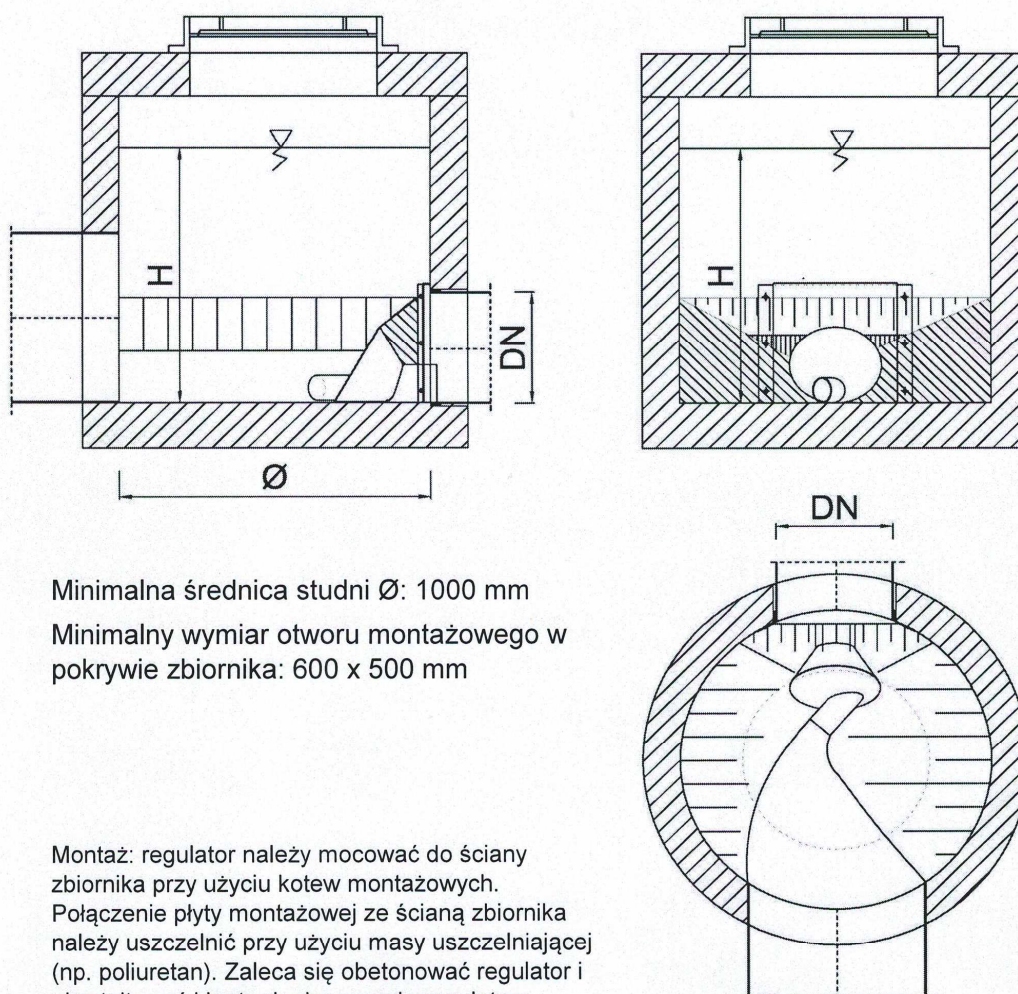
2.1 PRZYKŁADOWY REGULATOR ODPLYWU



Karta informacyjna regulatora wirowego RRS-B 00500-108

Nr ref: W/20190822/9035

$Q=5,00 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy $H=1,08 \text{ m}$
Średnica odpływu: DN315 mm



Minimalna średnica studni \varnothing : 1000 mm

Minimalny wymiar otworu montażowego w
pokrywie zbiornika: 600 x 500 mm

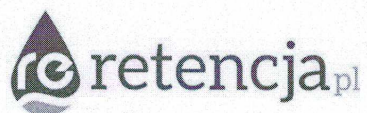
Montaż: regulator należy mocować do ściany
zbiornika przy użyciu kotew montażowych.
Połączenie płyty montażowej ze ścianą zbiornika
należy uszczelnić przy użyciu masy uszczelniającej
(np. poliuretan). Zaleca się obetonować regulator i
ukształtować kinetę dopływową do regulatora.

Regulator wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301

RETENCJAPL Sp. z o.o.
ul. Marynarki Polskiej 163, 80-868 Gdańsk, Polska
NIP: PL 5842743299

Spółka zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Gdańsk-Północ w Gdańsku, VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Numer KRS: 0000570277, Kapitał Zakładowy: 252.000 zł

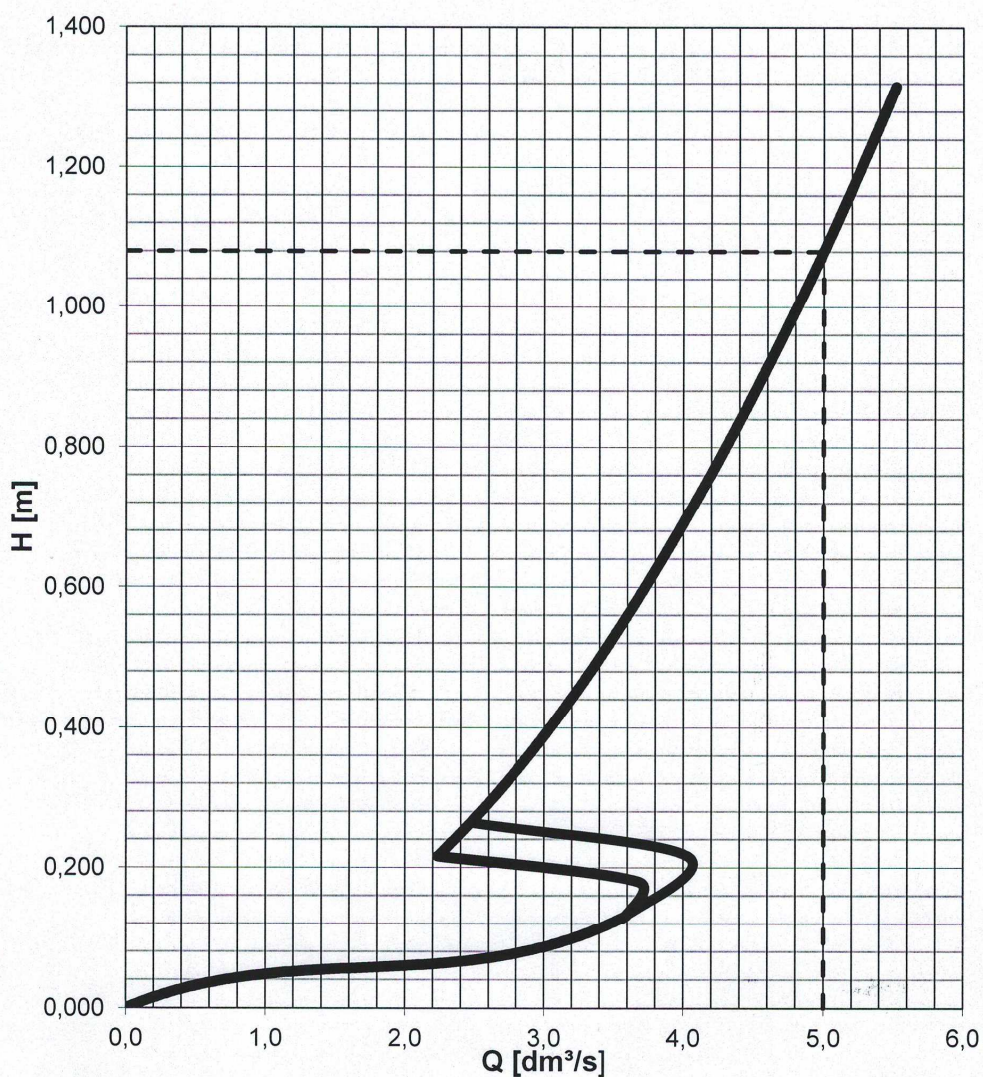
www.retencja.pl



Krzywa spiętrzenia / odpływu regulatora wirowego RRS-B 00500-108

Nr ref: W/20190822/9035

$Q=5,00 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy $H=1,08 \text{ m}$



RETENCJAPL Sp. z o.o.
ul. Marynarki Polskiej 163, 80-868 Gdańsk, Polska
NIP: PL 5842743299

Spółka zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Gdańsk-Północ w Gdańsku, VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Numer KRS: 0000570277, Kapitał Zakładowy: 252.000 zł

www.retencja.pl

2.2 WARUNKI TECHNICZNE NR WID.7021.8.16.2019



BURMISTRZ MIASTA I GMINY

ROAD DESIGN**Julita Szczepaniak****ul. Rolna 30****62-080 Tarnowo Podgórne**

Wasze pismo z dnia:	Wasz znak:	Nasz znak:	Data:
07.02.2019r.	-	WID.7021.8.16.2019	22.02.2019r

WARUNKI TECHNICZNE

odprowadzenia wód opadowych w m. Kobylnicy ul. Krótkiej

W odpowiedzi na Państwa pismo w sprawie wydania warunków technicznych na odprowadzanie wód opadowych i roztopowych z ul. Krótkiej w Kobylnicy informujemy że wody deszczowe i roztopowe z terenu ww. ulicy będzie można odprowadzać do kanału deszczowego Dn 800mm, w ul. Dworcowej w Kobylnicy do studni o rzędnej dna 87,83 w ilości maksymalnej 5l/s za pomocą regulatora przepływu.

Do dokumentacji należy załączyć plan zagospodarowania terenu z zaznaczonymi wielkościami powierzchni i współczynnikami oraz obliczenia dotyczące ilości odprowadzanych wód deszczowych.

1. Dotyczy podłączenia do kanalizacji deszczowej:

Kanalizację deszczową należy wykonać według niżej przedstawionych wytycznych:

1. Kanał deszczowy wykonać z rur betonowych, żelbetowych lub PP K2 – Kan, PEHD, PCV-u klasy S uzasadniając obliczeniami wytrzymałościowymi, przyjęcia odpowiedniego materiału.
2. Włączenie do istniejącej studni należy wykonać poprzez wywiercenie otworu wiertnicą i szczelnym uszczelnieniu.
3. Przyjąć średnicę wewnętrzną minimum 300mm. Kanał należy projektować ze spadkiem nie mniejszym niż minimalne gwarantujące samooczyszczanie się kanału.
4. Kanał należy projektować ze spadkiem nie mniejszym niż minimalne gwarantujące samooczyszczanie się kanału.
5. Na projektowanej sieci kanalizacji deszczowej należy przewidzieć studnie rewizyjne prefabrykowane, z betonu klasy C35/45 i o współczynniku wodoszczelności min. W10. Studnie należy wyposażać w gotowe koryta przepływowe z betonu klasy C35/45, o wysokości równej średnicy kanału deszczowego oraz w oryginalne pierścienie uszczelniające na wlotach i wylotach prześł kanałów (przejścia przez ściany studzienek kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne). Należy stosować włazy kanalizacyjne D-400, wentylowane z wypełnieniem betonowym (klasa betonu C35/45).
6. Kanał deszczowy powinien być projektowany w miarę możliwości przy osiach pasów drogowych w celu umożliwienia swobodnego dojazdu sprzętu czyszczącego kanały, bez konieczności wjazdu kołami na chodnik lub pobocze (studnie powinny znaleźć się między kołami dojeżdżającego samochodu). W uzasadnionych przypadkach kanał może być projektowany inną trasą.
7. Wpusty uliczne montować na betonowych prefabrykowanych studzienkach ściekowych o średnicy Dn 500mm z osadnikiem 0,95 m. Należy stosować wpust uliczny kołnierzowy z rusztem żeliwnym (nasada wpustu) o wymiarach 590x390x70mm mocowany w korpusie zawiasowo. Montaż wpustów krawężnikowych należy uzgodnić z Gminą Swarzędz
8. Przykanaliki projektować z rur PVC-u Dn 200mm. Włączenie przykanalika powinno być do

studni na kanale ulicznym pod kątem prostym lub ostrym – zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Długość przykanalika nie powinna przekraczać 20,0mb. Spadki przykanalika powinny wahać się od 1 – 50‰ dla rur tworzywowych.

9. Minimalne przykrycie przewodu kanalizacyjnego 1,2m
10. Przewody kanalizacyjne układać na 15cm podsypce wykonanej z piasku
11. Przed zasypaniem trasy kanałów należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą, taśmę umieścić na głębokości 0,30m nad przewodem na zagęszczonej zasypce.
12. Teren przywrócić do stanu pierwotnego.

2. Wymagania ogólne

1. Projekt należy opracować na aktualnej mapie, z naniesionym na niej istniejącym uzbrojeniem oraz do projektu należy dołączyć aktualny stan prawny działki.
2. Prace projektowe winien wykonać projektant z uprawnieniami i aktualnym zaświadczeniem z Izby Inżynierów Budownictwa
3. Inwestycja musi posiadać - decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego lub ZRiD.
4. Trasę projektowanego uzbrojenia należy uzgodnić na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Powiatowym przy ulicy Jackowskiego 18 w Poznaniu, a następnie projekt techniczny uzgodnić w Urzędzie Miasta i Gminy Swarzędz.
5. Przed przystąpieniem do wykonywania robót w drodze gminnej należy uzyskać zgodę, na zajęcie pasa drogowego w celu wykonywania robót w UMiG w Swarzędzu.
6. Projekt techniczny należy opracować zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu AQUANET S.A Poznań styczeń 2013r. pt.: „Projektowanie i wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.”
7. Należy dokonać zgłoszenia o rozpoczęciu robót w Zakładzie Gospodarki Komunalnej w Swarzędzu i w Urzędzie Miasta i Gminy Swarzędz.
8. Roboty budowlane mogą być wykonywane wyłącznie przez przedsiębiorstwo posiadające właściwe uprawnienia.
9. Ułożenie kanalizacji deszczowej wykonać **pod nadzorem** Zakładu Gospodarki Komunalnej w Swarzędzu oraz Inspektora branży Wod-Kan występującego z ramienia UMiG w Swarzędzu.
10. Wykonane roboty należy zinwentaryzować geodezyjnie. Jeden egzemplarz inwentaryzacji powykonawczej należy przekazać do Zakładu Gospodarki Komunalnej w Swarzędzu przy ul. Strzeleckiej 2.
11. Inwentaryzacja musi obejmować rzędną posadowienia przewodu głównego
12. Odbiór ww. prac odbędzie się przy udziale pracowników UMiG w Swarzędzu, Inspektora branży Wod-Kan oraz pracowników Zakładu Gospodarki Komunalnej w Swarzędzu

Warunki techniczne wydaje się na okres 2 lat

Otrzymują:

1. adresat

2. a/a

Sprawę prowadzi

Sandra Wichlacz

Inspektor ds. Infrastruktury Drogowej

tel. 61 65 14 067

Z upoważnienia Burmistrza
Pierwszy Zastępca Burmistrza
Miasta i Gminy Swarzędz

Grzegorz Talerka



WID.7021.8.16.2019-3

Swarzędz, dnia 10 lipca 2019r

ROAD DESIGN
Julita Szczepaniak
ul. Rolna 30
62-080 Tarnowo Podgórne

Dotyczy: zmiany średnicy studni w kanalizacji deszczowej w ul. Krótkiej w Kobylnicy

W odpowiedzi na Państwa wniosek z dnia 9 lipca 2019 w sprawie zmiany średnic studni na projektowanym kanale deszczowym w ul. Krótkiej w Kobylnicy z uwagi na negatywną opinię AQUANET na naradzie koordynacyjnej, informujemy że wyrażamy zgodę na zaproponowane zmiany tj.:

- średnica DN 1000 dla studni D1, D4
- średnica DN 600 dla studni D2, D10
- średnica DN 425 dla studni D3, D5, D6, D7, D8, D9.

Jednocześnie zaznaczamy, że pozostałe zapisy warunków technicznych z dnia 22.02.2019r. nie ulegają zmianie

Otrzymują:

1. adresat

2. a/a

Sprawę prowadzi

Sandra Wichlacz

Inspektor ds. Infrastruktury Drogowej

tel. 61 65 14 067

Z upoważnienia Burmistrza
Pierwszy Zastępca Burmistrza
Miasta i Gminy Swarzędz

Grzegorz Talerka

Pani/Pana dane osobowe są przetwarzane na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 roku w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, zwanej „RODO” oraz ustawy z dnia 10 maja 2018 roku o ochronie danych osobowych (Dz. U. 2018 poz. 1000). Szczegółowa treść klauzuli informacyjnej znajduje się na stronie <http://bip.swarzedz.pl/index.php?id=353>

2.3 UZGODNIENIE PROJEKTU



WID.7021.8.16.2019-4

Swarzędz, dnia 10 grudnia 2019r.

ROAD DESIGN

Julita Szczepaniak
ul. Rolna 30
62-080 Tarnowo Podgórne

Dotyczy: uzgodnienia projektu budowy kanalizacji deszczowej na ul. Krótkiej w Kobylnicy

W odpowiedzi na wniosek z dnia 04.12.2019r w sprawie uzgodnienia projektu budowy kanalizacji deszczowej na ul. Krótkiej w Kobylnicy, informujemy że projekt opiniujemy pozytywnie z uwagą:

- odbiór sieci odbędzie się przy udziale pracowników ZGK i Wydziału Infrastruktury Drogowej UMig w Swarzędzu.

Z upoważnienia Burmistrza
 Pierwszy Zastępca Burmistrza
 Miasta i Gminy Swarzędz
 Grzegorz Tałarka (2)

Otrzymują:

- adresat
- a/a

Sprawę prowadzi:

Inspektor ds. Infrastruktury Drogowej
 Sandra Wichlacz
 tel. 6165124067

Pani/Pana dane osobowe są przetwarzane na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 roku w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, zwanej „RODO” oraz ustawy z dnia 10 maja 2018 roku o ochronie danych osobowych (Dz. U. 2018 poz. 1000). Szczegółowa treść klauzuli informacyjnej znajduje się na stronie <http://bip.swarzedz.pl/index.php?id=353>

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rysunek nr 1 – Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rysunek nr 2 – Profil podłużny kanalizacji deszczowej w ul. Krótkiej	skala 1:100/500
Rysunek nr 3 – Szczegół studni kanalizacyjnych	
Rysunek nr 4 – Szczegół wpustu ulicznego	
Rysunek nr 5 – Zabezpieczenie istniejących przewodów gazowych i wod.-kan.	
Rysunek nr 6 - Sposób zabezpieczenia kabla podziemnego telef. i elektrycznego	