

Zawartość opracowania.

I.Część opisowa.

1.	Podstawa opracowania.	2
2.	Przedmiot i zakres opracowania.	2
3.	Opis istniejącego zagospodarowania.	2
4.	Warunki gruntowo-wodne.	3
5.	Opis projektowanego rozwiązania.	3
5.1.	Przebieg trasy i posadowienie.	3
5.1.1.	Przebieg trasy i posadowienie kanalizacji deszczowej.	3
5.1.2.	Przebieg trasy i posadowienie sieci wodociągowej.	4
5.2.	Uzbrojenie.	4
5.2.1.	Uzbrojenie kanalizacji.	4
5.2.2.	Uzbrojenie wodociągu.	4
5.3.	Zastosowane materiały.	5
5.3.1.	Kanalizacja deszczowa.	5
5.3.2.	Sieć wodociągowa.	5
6.	Technologia wykonania robót.	6
6.1.	Roboty ziemne.	6
6.2.	Roboty montażowe.	7
6.3.	Roboty izolacyjne.	8
6.4.	Rury osłonowe.	9
7.	Zalecenia dla wykonawcy robót i inwestora oraz etapy realizacji inwestycji.	9
8.	Zestawienie kształtek i armatury dla sieci wodociągowej.	9
9.	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.	10

II. Załączniki.

1. Warunki techniczne nr PGK-ZWiK.404.154.2013 z dnia 04.11.2013r, przebudowy sieci wodociągowej , wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Kołbaskowie.
2. Uprawnienia oraz zaświadczenia o przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta oraz sprawdzającego.
3. Karta rejestracyjna cyfrowej kopii mapy.
4. Uzgodnienie ZUD-P.
5. Uzgodnienia.

III. Część graficzna.

1.	Mapa orientacyjna	Skala 1:20000
2.	Plan zagospodarowania terenu	Skala 1: 500.
3.	Profil podłużny sieci wodociągowej wraz z odgałęzieniami	Skala 1:150/750
4.	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	Skala 1:150/750
5.	Schemat węzłów montażowych	Skala 1: -
6.	Wpust deszczowy uliczny	Skala 1: -

I. Część opisowa.

1. Podstawa opracowania.

- umowa z Inwestorem,
- podkład geodezyjny w skali 1:500,
- projekty branżowe,
- warunki techniczne projektowania,
- obowiązujące normatywy i zarządzenia,
- opinia geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunkach posadowienia,
- uzgodnienia.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy:

1. przebudowy istniejącej kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami,
2. przebudowy istniejącej sieci wodociągowej wraz z przyłączami.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- ⇒ kanalizacji deszczowej Ø0.20 m wraz z wpustami deszczowymi,
- ⇒ sieci wodociągowej Ø160, Ø110 wraz z przyłączami Ø32 mm.

Sieć wodociągowa na całej długości modernizowanego układu drogowego została przewidziana do wymiany na nową, łącznie z przyłączami do granicy posesji.

Odprowadzenia wód deszczowych z projektowanego układu drogowego przewidziano zgodnie z wymaganiami Inwestora do istniejącej kanalizacji deszczowej.

3. Opis istniejącego zagospodarowania.

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Siadło Dolne na terenie powiatu polickiego, województwo zachodniopomorskie. Przebudową objęty jest odcinek drogi gminnej o długości ok. 500mb.

Przedmiotowy obszar nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Przewidziana do przebudowy droga znajduje się w odległości ca 1200 m od drogi głównej z Kurowa do Siadła Górnego. W bezpośrednim sąsiedztwie przepływa rzeka Odra. Teren zagospodarowany, wzdłuż drogi jest zabudowa mieszkalna jednorodzinna i obiekty gospodarcze.

Przedmiotowa droga stanowi lokalny dojazd do zabudowań mieszkalnych w tej części miejscowości Siadło Dolne.

W stanie istniejącym drogę gminną objętą przebudową podzielić można na 2 charakterystyczne odcinki:

- 1) Odcinek drogi o nawierzchni bitumicznej do skrzyżowania z drogą do Kurowa o długości ok. 100 mb. Na odcinku tym droga gminna posiada jezdnię o szerokości 5,5 m o nawierzchni bitumicznej. Po południowej stronie jezdni usytuowany jest chodnik o szerokości 2,0 m o nawierzchni z kostki betonowej. Chodnik na części odcinka jest oddzielony od jezdni pasem zieleni o szerokości do 1,5 m, na części odcinka przylega bezpośrednio jezdni. Na odcinku drogi gdzie chodnik przylega do jezdni, zauważyć można znaczne ubytki nawierzchni bitumicznej na pasie ruchu przylegającym do chodnika. Jezdnia po stronie chodnika obramowana jest krawężnikiem betonowym wystającym na 10 cm.
Odwodnienie jezdni odbywa się do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz w przyległy teren.
- 2) Odcinek drogi o nawierzchni z brukowca od skrzyżowania z drogą do Kurowa do skrzyżowania z drogą gminną nr 195025Z (działka nr 129/2 dr – droga wzdłuż Odry) o długości ok. 400 mb. Na odcinku tym droga gminna posiada jezdnię o szerokości od 3,0 do 4,5 m o nawierzchni z brukowca. Nawierzchnia jest w złym stanie technicznym, widoczne są miejscowe zapadnięcia oraz koleiny spowodowane prawdopodobnie niedostatecznym zagęszczeniem gruntu zasypowego po wykonywanych w przeszłości robotach kanalizacyjnych.

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

Po południowej stronie jezdni usytuowany jest chodnik z kostki betonowej o szerokości 2,0 m stanowiący kontynuację chodnika z odcinka o nawierzchni bitumicznej. Chodnik przebiega do wysokości zjazdu przy wlocie cieku wodnego do kanalizacji deszczowej. Chodnik przylega bezpośrednio do jezdni i wyniesiony jest krawężnikiem betonowym. Na dalszym odcinku chodniki nie występują.

Na odcinku od skrzyżowania z drogą do Kurowa do wysokości cieku wodnego, pomiędzy jezdnią a chodnikiem, zlokalizowany jest ściek wykonany z betonowych płyt ściekowych trójkątnych. Na końcu ścieku, w najniższym punkcie niwelety drogi, zlokalizowany jest betonowy wylot wód opadowych ze do cieku wodnego. Na całym odcinku drogi (od skrzyżowania z drogą do Kurowa do drogi gminnej nr 195025Z) występuje oświetlenie uliczne.

Wlot drogi do Kurowa na skrzyżowanie z drogą gminna posiada nawierzchnię gruntową.

W zakresie opracowania w pasie drogi gminnej przebiega liczne uzbrojenie podziemne w postaci:

- kanalizacji deszczowej,
- sieci gazowej,
- sieci wodociągowej,
- kanalizacji sanitarnej,
- rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji teletechnicznej,
- sieci energetycznej,
- kanalizacji deszczowej w postaci drenażu ułożonego równolegle do rurociągu tłocznego, zbierającego sączenia wód gruntowych oraz opadowych z podłoża gruntowego – drenaż zlokalizowany jest na odcinku od posesji nr 1 do skrzyżowania z drogą gminną nr 195025Z).

4. Warunki gruntowo-wodne.

Podłoże rodzime na przebudowywanym odcinku drogi rozpoznano do głębokości 3,0 m p.p.t. Całość terenu pasa drogowego pokrywa warstwa gruntów przemieszczonych (nN) których skład (materiał mineralny i próchniczny wymieszany ze skupiskami gruzu) oraz stan skompromowania wykazują duże zróżnicowanie. Warstwa ta zalega do głębokości od 0,6 p.p.t. na przeważającym odcinku, lokalnie w rejonie skanalizowanego cieku wodnego (km 0+088,40) zalega do głębokości 1,4 m p.p.t.

Poniżej, do głębokości 1,7 m p.p.t. zalega druga warstwa gruntów przemieszczonych składających się z materiału mineralnego – głównie spoistego, miejscami o podwyższonej zawartości części próchnicznych. Warstwy te są w stanie twardeplastycznym o korzystnych właściwościach, jednak traktować je należy jako grunty o wątpliwej nośności. Poniżej udokumentowano uznane za w pełni nośne podłoże rodzime, które zbudowane jest z glin i pyłów piaszczystych w stanie półzwartym oraz gruntów piaszczystych średnich i grubych frakcji.

Warunki wodne określone zostały na podstawie badań polowych w połowie lutego 2014 r. i są mocno zróżnicowane. Woda gruntowa zasilana jest głównie poprzez infiltrację wód opadowych oraz w wyniku podziemnego spływu grawitacyjnego z wyższych partii zbocza. Jednak w wyniku nadsypania powierzchni terenu gruntami o niejednorodnej strukturze, doszło do zaburzenia grawitacyjnego szlaku migracji wód podskórnych. W wyniku tego, w ramach budowy rurociągu tłocznego ścieków sanitarnych wykonany został drenaż w celu uregulowania spływu tych wód.

5. Opis projektowanego rozwiązania.

5.1. Przebieg trasy i posadowienie.

Przebieg projektowanego uzbrojenia pokazano na rys. Nr 1 oraz zamieszczono współrzędne geodezyjne [x] i [y].

5.1.1. Przebieg trasy i posadowienie kanalizacji deszczowej.

Przebieg projektowanego uzbrojenia pokazano na rys. Nr 1.

Posadowienie kanałów i studni pokazano na rys nr 3.

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

Odwodnienie odcinka drogi przeznaczonego do remontu nawierzchni bitumicznej odbywać się będzie jak w stanie istniejącym, tj. do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz w przyległy teren. Przed ułożeniem warstwy ścieralnej na tym odcinku należy wyregulować wysokościowo istniejące wpusty deszczowe do poziomu docelowej wierzchniej warstwy nawierzchni.

Odwodnienie odcinka drogi objętego przebudową odbywać się będzie powierzchniowo oraz do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Na odcinku od km 0+000,00 do 0+187,90 zaprojektowano powierzchniowe odwodnienie nawierzchni, z odprowadzeniem wód opadowych do najniższego punktu niwelety (km 0+088,40) gdzie zlokalizowany jest istniejący wylot do skanalizowanego cieku wodnego. Na odcinku tym, w celu zapewnienia sprawnego odprowadzenia wód opadowych do odbiornika, wykorzystano istniejący ściek przykrawężnikowy wykonany z płyt ściekowych trójkątnych (odcinek od 0+000,00 do 0+082,83) oraz zaprojektowano jednostronny ściek przykrawężnikowy z kostki betonowej o szerokości 20 cm po prawej stronie jezdni, obniżony w stosunku do poziomu jezdni o 2 cm (odcinek od 0+082,83 do 0+158,50).

Na odcinku od 0+187,90 do 0+393,00 zaprojektowano odwodnienie nawierzchni do projektowanej kanalizacji deszczowej. Wpusty uliczne zaprojektowano po obu stronach jezdni w odstępach co ok. 40 m, przyjmując powierzchnię zlewni dla pojedynczego wpustu nie większą niż 120 m². Dla zapewnienia sprawnego odprowadzenia wód opadowych do wpustów ulicznych na odcinku drogi o znacznych pochyleniach niwelety, zaprojektowano obustronne ścieki przykrawężnikowe z kostki betonowej o szerokości 20 cm. Początek ścieku po lewej stronie jezdni w km 0+201,14, początek ścieku po prawej stronie w km 0+207,00. W zależności od usytuowania istniejącego uzbrojenia podziemnego projektowane wpusty zlokalizowano w ciągu ścieków przy krawężniku (wpust typ 1) lub poza ściekiem wysunięty poza obrys jezdni (wpust typ 2) zgodnie z projektem branży drogowej.

5.1.2. Przebieg trasy i posadowienie sieci wodociągowej.

Przebieg projektowanego uzbrojenia pokazano na rys. Nr 1.

Posadowienie osi wodociągu pokazano na rys. Nr 2.

Na całej trasie sieci wodociągowej należy ułożyć taśmę lokalizacyjną z wkładką magnetyczną łączoną na zaciski do oznakowania lokalizacji sieci.

Projektowane odcinki wodociągu włączone zostaną z jednej strony do zaprojektowanego wodociągu w ramach pozwolenia na przebudowę drogi gminnej (Decyzja nr 102/2011r. z dnia 01.02.2011r.) wodociągu Ø110 mm przebiegającego wzdłuż istniejącej drogi wzdłuż rzeki Odry, z drugiej strony do zaprojektowanego wodociągu Ø160 mm zgodnie z Opinią ZUDP Nr 192/14 z dnia 09.05.2014r.

Włączenie przyłączy do projektowanego przewodu ulicznego dokonać za pomocą nawiertek Ø110/32 mm samonawiercających wtapianych na rury. Wrzeczona od zasuw domowych wyprowadzone do poziomu terenu obudować skrzynkami ulicznymi z deklek ciężkim.

5.2. Uzbrojenie.

5.2.1. Uzbrojenie kanalizacji.

Wpust deszczowy.

W celu odwodnienia nawierzchni jezdni zaprojektowano wpusty deszczowe z osadnikami, podłączone do studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na projektowanych kanałach deszczowych.

Wpust wraz z osadnikiem należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przykanalika; beton klasy min. 45, nasiąkliwości max. 4 % , mrozoodporny. Średnica osadnika max. 500 mm.

Wpusty deszczowe muszą być wyposażone w osadniki o głębokości minimum 0,5 m oraz na odpływie mieć zamontowane syfony odwrócone łukiem do góry.

Kratki na wpustach klasy D400 z płaskim zawiasem i wkładką Stąpoprem, zgodnie z branżą drogową

5.2.2. Uzbrojenie wodociągu.

Na przebudowywanej sieci wodociągowej występuje następujące uzbrojenie:

- **zasuwa kołnierzone długa** np:[HAWLE, AVK, AWP, Danfoss, ESCO]:
d= 80, 100 mm.

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

zabezpieczone dużą skrzynką uliczną z dekle ciężkim oraz oryginalną obudową teleskopową do zasuw. Obudowa żeliwna lub z polietylenu z podstawą pod skrzynkę z polietylenu. Powierzchnie terenu wokół skrzynki zabetonować w promieniu 0.5 m lub wyłożyć brukiem, polbrukiem itp.,

Elementy przyłącza wodociągowego łączyć za pomocą elektrołącz np: Friatec, Wavin, Georg Fischer lub w przypadku braku możliwości zastosowania elektrołączek –złącza zaciskowe Fischer, Wavin, Friatec.

Przyłącza łączyć z rurociągiem magistralnym za pomocą nawiertek samonawiercających.

Uzbrojenie rurociągów i podłączeń oznakować tabliczkami.

Uwaga: każdy odbiorca wody winien posiadać niezależny zawór odcinający na przyłączy.

Wrzeciono od zasuw domowej wyprowadzone do poziomu terenu obudować skrzynką uliczną z dekle ciężkim. Przewód podłączeniowy układać z rur PE PN 10 klasy „100” np. firmy Wavin Metalplast Buk na głębokości zgodnie z profilem, łączonych za pomocą elektrołączek. Wzdłuż trasy przewodu 20 cm nad nim ułożyć taśmę lokalizacyjną z wkładką metalową łączoną na zaciski.

Przyłącza przed oddaniem do eksploatacji poddać próbie szczelności na ciśnienie 1Mpa, wydezynfekować oraz przepłukać.

5.3. Zastosowane materiały.

5.3.1. Kanalizacja deszczowa.

Łączna długość kanałów wynosi **188,21 m**.

Zestawienie długości i średnic dla poszczególnych kanałów przedstawiono w poniższej tabeli:

Odcinek trasy:	Ø 0.20 m, rury PVC [m]	Ø 0.16 m, rury PVC [m]	Ogółem: Ø0.16÷0.20 m, [m]
1	3	4	5
RAZEM:	166,54	21,67	188,21

Na przykanalnikach i sieciach zewnętrznych kanalizacyjnych należy stosować rury z:

- **PVC**, rury i kształtki o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową (EPDM, TPE), o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m².

Producent systemów j.w. musi posiadać aktualny certyfikat ISO 9001 lub 9002, aktualną aprobatę techniczną COBRTI Instal Warszawa.

Proponuje się rury z PVC np:

- firmy „FRANK”,
- firmy Wavin Metalplast Buk,
- firmy „PIPE LIFE”,

Mogą również zostać zastosowane rury innych producentów, charakteryzujące się równorzędnymi parametrami.

5.3.2. Sieć wodociągowa.

Przebudowywany wodociąg zaprojektowano z rur PE koloru niebieskiego Ø160mm, Ø110mm i Ø90mm klasy 100 PN 10, przyłącza Ø32 mm klasy 100 PN 10

Łączna długość wodociągu wraz z przyłączami do granic posesji wynosi **508,30 m**.

Zestawienie długości i średnic dla poszczególnych wodociągów przedstawiono w poniższej tabeli:

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

Odcinek trasy:	Ø 160 mm, rury PE [m]	Ø 110 mm, rury PE [m]	Ø 90 mm, rury PE [m]	Ø 32 mm, rury PE [m]	Ogółem: Ø110 ÷ 32 mm, [m]
1	2	3	4	5	6
RAZEM:	76,36	381,13	7,17	43,64	508,30

Rury polietylenowe łączone będą z sobą metodą zgrzewania czołowego, natomiast połączenia rur polietylenowych z uzbrojeniem w węzłach montażowych odbywać się będzie z zastosowaniem tulei kołnierzowych z polietylenu i kołnierzy dociskowych powlekanych ze śrubami i nakrętkami ze stali nierdzewnej, zabezpieczone powłoką z żywicy epoksydowych. Śruby klasy A-2/70, nakrętki A-4/80. Śruby zaopatrzyć we wkładki zabezpieczające. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Przyłącza układać zgodnie z rysunkiem Nr 2.

Proponuje się rury z PE np:

- firmy „FRANK” mającej swoje przedstawicielstwo w Polsce i licencje na zastosowanie do przesyłu wody,
- firmy Wavin Metalplast Buk,
- firmy „PIPE LIFE” mającej swoje przedstawicielstwo w Polsce i licencje na zastosowanie do przesyłu wody.

Mogą również zostać zastosowane rury innych producentów, charakteryzujące się równorzędnymi parametrami.

Trasy rurociągów oznakować taśmami lokalizacyjnymi z PE koloru niebieskiego z wkładką metalową.

6. Technologia wykonania robót.

6.1. Roboty ziemne.

Wykopy przewiduje się wykonać sposobem ręcznym (30%) i mechanicznym (70%), liniowe o pionowych ścianach, umocnione.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Całość robót ziemnych wykonać zgodnie z wymogami normy BN-83/8832-02 pt. "Przewody podziemne, roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Przy robotach mechanicznych i ręcznych należy przestrzegać zaleceń i przepisów w sprawie BHP zawartych w Rozporządzeniu MBiPMB Nr 73 z dnia 1972.03.22 /Dz.U. Nr 13 z dnia 1972.04.10/.

W zależności od rodzaju gruntu występujący w poziomie posadowienia, kanały z PVC możemy:

- ułożyć bezpośrednio na gruncie rodzimym – podłoże naturalne,
- odpowiednie wzmocnienie pod rurociągiem – podłoże wzmocnione.

Podłoże naturalne.

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod kanał, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności):

- piaszczyste (grubo-, średnio-, i drobnoziarniste),
- żwirowo-piaszczyste,
- piaszczysto-gliniaste,
- gliniasto-piaszczyste.

W tych warunkach gruntowych rury z PVC można posadowić bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczonego o grubości 10-15 cm, z

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne – kąt podparcia co najmniej 90°. Materiał: grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20 mm.

Podłoże wzmocnione.

Warunki stabilności obsypki rury kanalizacyjnej wymagają wzmocnienia jeżeli w poziomie posadowienia występują:

- naruszone grunty rodzime, które stanowić miały podłoże naturalne,
- grunty spoiste (gliniaste, iły), piaski pylaste,
- grunty o niskiej nośności (określone w dokumentacji geotechnicznej jako grunty słabe, ściśliwe, np. muły, torfu) i inne.

W przypadku gdy wystąpią warunki jak wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione – ława piaskowa o grubości 15 cm, zagęszczona.

W przypadku zalegania gruntu o niskiej nośności przewidziano ich wymianę. Należy wykonać całkowite usunięcie gruntu rodzimego aż do głębokości zalegania i zastąpienie przez ławę żwirowo-piaskową (w stosunku objętościowym 1:0,3), zagęszczoną.

Zasypanie przewodu i użyty materiał niepowinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 0.5 m, ubijana warstwami o maksymalnej grubości 25 cm. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez gruzu i kamieni, mineralny, sypki drobno i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakami po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim. Zasypanie przewodu na całej długości powinno odbywać się warstwami 30-50 cm, kolejno zagęszczonym.

Cały wykop zasypać gruntem rodzimym-piaskiem.

6.2. Roboty montażowe.

Roboty montażowe należy prowadzić w gotowym i odwodnionym wykopie.

Studzienki wykonać zgodnie z projektami typowymi oraz rysunkami technicznymi.

Całość robót montażowych przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych wykonać zgodnie normą.

Wykopy będą wykonywane jako pionowe, umocnione.

WARUNKI TECHNICZNE UKŁADANIA RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH

- układane rury muszą odpowiadać normom,
- przykrycie powinno mieścić się w granicach 1.0 - 6.0 m, zgodnie z "Instrukcją", jeżeli odbywa się jakikolwiek ruch uliczny,
- zalecana zasypka z materiału ziarnistego /piasek, żwir/ o max. 15% pozostałości na sicie d=0.75 mm,
- w zasypce znajdującej się bezpośrednio wokół rury wielkości kamieni nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie powinna być większa niż 30 mm,
- stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia, ale zawsze mieści się w przedziale 85=95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla standartowych wartości Proctora odpowiadające im stopnie zagęszczenia niespoistego gruntu mieszczą się w granicach 88- 93%,
- w przypadku gruboziarnistego i jednoziarnistego materiału, takiego jak np. żwir rzeczny, wymagania dotyczące zagęszczania są mniejsze tzn. wymagane jest tylko zasypanie warstwowe,
- aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora,
- pozostałe wypełnienie można wykonać z gruntu rodzimego, o ile wielkość cząstek nie przekracza 300 mm,
- spełnienie powyższych wymagań spowoduje, że dopuszczalne ugięcia względne rury nie przekroczy dopuszczalnych wartości.

Ze względu na wpływ temperatury, szczególną uwagę należy zwrócić przy usytuowaniu sieci z PE i PVC w pobliżu przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu, takich jak: ciepłociągi i kable energetyczne (w szczególności kabli WN).

Z tego względu stosowane są następujące odległości minimalne rur z PE i PVC:

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

- do kabli niskiego napięcia NN i średniego napięcia SN - do 20 kV pojedynczych lub większych ilości w tym samym wykopie – L= 0.5 m,
- do pojedynczych kabli SN o napięciu powyżej 20 kV – L = 0.75 m,
- do kilku kabli SN w tym samym wykopie o napięciu powyżej 20 kV – L = 0.75 do 1.0 m,
- do kabli wysokiego napięcia WN od 132 kV do 220 kV oraz kabli najwyżej obciążonych od 220 kV do 400 kV – L = 1.0 do 1.25 m,
- do ciepłociągów L = 1.0 do 1.5 m.

Studzienki wykonać zgodnie z projektami typowymi oraz rysunkami technicznymi.

Próbę ciśnieniową - hydrauliczną prowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w PN-81/B-10725 "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".

Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukaniu wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Przewody z rur po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji. W szczególnych przypadkach, na wyraźne żądanie Inwestora lub Użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu.

Po stwierdzeniu, że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja.

Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorową. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

Za wodomierzem zamontować trójnik lub króciec z kurkiem d=15 mm /do pomiaru ciśnienia manometrem/.

Przewody układane w wykopie otwartym wykonać na posypce piaskowej grubości 10 cm dla średnic do 200 mm i 15 cm dla Ø powyżej 200mm.

Rury powinny przylegać do podłoża na całej długości na minimum 1/4 obwodu.

Próba szczelności.

Po wykonaniu wydzielonego odcinka rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt nr 3., Warszawa 2001 oraz normą PN-B-10725:1997. Wodociągi. przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

Zgodnie z normą PN-B-10725:1997 ciśnienie próbne pp powinno wynieść:

- dla odcinków rurociągu pp = 1,5 pr czyli 0,9 MPa jednak nie mniej niż 1,0 MPa,

Dla przeprowadzenia próby ciśnieniowej wybierać należy możliwie krótkie odcinki pomiędzy projektowanymi zasuwaniami sieciowymi.

Próbą ciśnieniową należy objąć:

- główny rurociąg wodociągowy.

Dezynfekcja sieci wodociągowej.

Dezynfekcją sieci wodociągowej należy przeprowadzić poprzez wprowadzenie do przewodu środka dezynfekującego uzgodnionego z Inwestorem na okres min. 24 godziny. Po tym czasie przewód należy przepłukać i po następnych 48 godzinach pobrać wodę do badań fizyko – chemicznych.

Zdezynfekowane przewody wodociągowe muszą uzyskać pozytywną opinię Powiatowej Stacji SANEPID – u dotyczącą czystości bakteriologicznej.

Płukanie sieci wodociągowej.

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji, należy ją dokładnie przepłukać z intensywnością pozwalającą na usunięcie wszystkich zanieczyszczeń fizycznych. Przyłącza w czasie pukania sieci rozdzielczej powinny być zamknięte, a płukane winny być po płukaniu sieci.

6.3. Roboty izolacyjne.

Nie przewiduje się zabezpieczenia konstrukcji betonowych wykonanych z betonu B45.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

6.4. Rury osłonowe.

Rury osłonowe należy układać w miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem w następujących sytuacjach:

- na sieci wodociągowej w przypadku gdy przepusty pod drogami wykonane są nad wodociągiem.

Rurociągi wodociągowe przy przejściach pod przepustem należy umieścić w rurach osłonowych stalowych izolowanych.

Wodociąg z PE należy układać na płozach - system RACI, rozmieszczonych co 2.0 m na obwodzie rurociągu, przy czym na końcówkach rur osłonowych płozy należy ułożyć podwójnie.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć samouszczelniającymi pierścieniami typu **CSEM**.

W najwyższych punktach rur osłonowych należy wyprowadzić do powierzchni terenu rurę stalową $d=32$ mm zakończoną "fajką". Końcówkę rury umieścić w skrzynce hydrantowej [skrzynkę hydrantową zabezpieczyć na poziomie terenu brukiem lub betonem w promieniu 1.0 m].

7. Zalecenia dla wykonawcy robót i inwestora oraz etapy realizacji inwestycji.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót ziemnych.

Wszelkie ewentualne uszkodzenia przewodów obcych w czasie prowadzenia robót należy bezzwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi tych przewodów.

Zbliżenia, skrzyżowania z sieciami energetycznymi zabezpieczyć i wykonać z obowiązującymi normami PN-76/E-05125 i PN-E-05100-1/98.

Zbliżenia, skrzyżowania z sieciami gazowymi wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501.

Odbiór końcowy winien nastąpić na podstawie rysunków powykonawczych i protokołów odbiorów częściowych i prób.

Napotkane kolizje z istniejącym uzbrojeniem rozwiązywane będą sukcesywnie w ramach nadzoru autorskiego.

Odcinki kanalizacji deszczowej nie posiadające normatywnego przykrycia, należy zabezpieczyć przed zamarzaniem. Zabezpieczenie wykonać stosując warstwę żużla zabezpieczonego od wierzchu warstwą papy lub folii.

Prace ziemne należy prowadzić z zachowaniem pierwotnego układu profilu glebowego, nienaruszenia doziemnych urządzeń melioracyjnych oraz uporządkowania terenu po zakończeniu czynności technicznych.

Roboty ziemne i montażowe podczas budowy sieci kanalizacyjnej nie wpłyną na zmianę stosunków wodnych.

W terenie nieutwardzonym należy trwale ustabilizować elementy nadziemnych węzłów wodociągowych przez obrukowanie lub umocnienie skrzynek wylewkami z betonu B10 o wymiarach 50x50 cm, grubości 15 cm, oraz pionowe oznakowanie z tabliczkami domiarowymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie istniejącego systemu drenażowego, w przypadku jego uszkodzenia należy odcinek naprawić.

8. Zestawienie kształtek i armatury dla sieci wodociągowej.

Wg rysunku Nr 4.

Opracował:
Sławomir Łukasiński

9. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Umowa z Inwestorem Nr 236/2013 z dnia 22.11.2013r.

1.2. Inwestor

Inwestorem jest Gmina Kołbaskowo, 72-001 Kołbaskowo.

1.3. Jednostka Projektowa

Niniejszą Informację opracowało Biuro Projektowe PROINST Sławomir Łukasiński, ul. Zbójnicka 19/2, 70-020 Szczecin, tel. 694 101-091.

1.4. Cel i zakres opracowania

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia została opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126).

Zgodnie z art.21a ust.1 na kierowniku budowy spoczywa obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (tzw. „planu bioz”), uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (tzw. „plan bioz”) należy sporządzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126).

1.5. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. Projekt Budowlany i Wykonawczy branży sanitarnej pn: "Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m. Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo".
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120/03, poz.1126).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169/03 poz.1650).

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118/01 poz.1263).
6. PN-B-06050:1999. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
7. PN-B-10736:1999. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

2. Zakres robót i kolejność realizacji

Zamierzeniem budowlanym jest wykonanie sieci kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami do wpustów deszczowych oraz przebudowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami do istniejących posesji w ramach przebudowy drogi gminnej nr 195035Z w Siadłe Dolnym, gmina Kołbaskowo.

Sieć kanalizacyjna i wodociągowa zlokalizowana została w drogach gminnych.

Są to obiekty budowlane liniowe, zlokalizowane pod powierzchnią terenu, co nie wymaga trwałego wydzielania terenu.

Inwestycja obejmuje następujące obiekty:

- kanały grawitacyjne,
- sieć wodociągowa
- przykanaliki,
- wpusty deszczowe

Łączna długość projektowanych kanałów wynosi **188,21 m**.

Zestawienie długości i średnic dla poszczególnych kanałów przedstawiono w poniższej tabeli:

Odcinek trasy:	Ø 0.20 m, rury PVC [m]	Ø 0.16 m, rury PVC [m]	Ogółem: Ø0.16÷0.20 m, [m]
1	3	4	5
RAZEM:	166,54	21,67	188,21

Łączna długość wodociągu wraz z przyłączami do granic posesji wynosi **508,30 m**.

Zestawienie długości i średnic dla poszczególnych wodociągów przedstawiono w poniższej tabeli:

Odcinek trasy:	Ø 160 mm, rury PE [m]	Ø 110 mm, rury PE [m]	Ø 90 mm, rury PE [m]	Ø 32 mm, rury PE [m]	Ogółem: Ø110 ÷ 32 mm, [m]
1	2	3	4	5	6
RAZEM:	76,36	381,13	7,17	43,64	508,30

Przebudowa drogi gminnej Nr 195035Z z przebudową sieci wodociągowej w m.Siadło Dolne, gmina Kołbaskowo.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

Kolejność i przewidywane terminy realizacji:

- ze względu na niewielki zakres prac przewiduje się wykonanie całości robót w jednym etapie tj. II i III kwartał 2015r.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Istniejące obiekty budowlane to:

- drogi gminne o nawierzchni utwardzonej,
- drogi gminne o nawierzchni gruntowej (ziemnej),
- kable energetyczne (elektryczne) niskiego napięcia (NN),
- napowietrzne linie energetyczne (elektryczne) niskiego napięcia (NN),
- kable telefoniczne,
- przewody wodociągowe,
- kanały kanalizacji sanitarnej,
- rurociągi tłoczne kanalizacji sanitarnej,
- kanały kanalizacji deszczowej,
- ciągi sączków drenarskich.

4. Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

5. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Projektowana inwestycja, polegająca na przebudowie istniejącej sieci kanałów kanalizacji deszczowej i przebudowie istniejącej sieci wodociągowej, ze względu na specyfikę prowadzonych robót nie stwarza szczególnie wysokiego ryzyka powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności:

- przysypania ziemią,
- występowania działania substancji chemicznych,
- występowania promieniowania jonizującego,
- występowania w obrębie prowadzonych robót linii wysokiego napięcia,
- możliwości utonięcia pracownika,
- prowadzenia robót pod ziemią i w tunelach.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

Jedynym potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników będzie prowadzenie prac montażowych na dnie wykopu oraz w obrębie napowietrznych linii i kabli energetycznych średniego (SN) i niskiego napięcia (NN). Dlatego też należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w normie PN-B/06050:1999 „Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne” oraz PN-B/10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych.

1. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na których przewiduje się wykonywanie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na których planowany zakres robót przekracza 500 osobodni.
2. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
3. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
4. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
5. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.
6. Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.
- 7.1. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.
- 7.2. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa w p.7 ust.1, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.
- 7.3. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.
- 7.4. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

8. 1. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, o których mowa w §15 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
- 8.2. Poręcze balustrad, o których mowa w p.8 ust.1, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.
- 8.3. Niezależnie od ustawienia balustrad, o których mowa w p.8 ust.1, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.
- 8.4. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, o których mowa w p.8 ust.3, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.
9. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.
10. 1. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m, tylko w gruntach zwartych i tylko w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
- 10.2 Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.
- 10.3. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.
- 10.4. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem.
11. W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy:
 - 1) w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
 - 2) likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
 - 3) sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.
12. W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych, należy wykonywać obudowę wyłącznie w zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.
13. 1. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.
- 13.2. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.

Projekt budowlano-wykonawczy, branża sanitarna

- 13.3. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie z wykopu po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku są zabronione.
14. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
- 15.1. Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym z jednoczesnym transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.
- 15.2. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi.
16. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
- 1) w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobkiem, materiałami i wyrobami jest przewidziane w doborze obudowy,
 - 2) w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
17. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
18. 1. W czasie zasypywania obudowanego wykopu, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać, w miarę zasypywania wykopu.
- 18.2. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
- 1) w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m,
 - 2) w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.
19. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
- 20.1. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu większej co najmniej o 0,6 m od odległości od wykopu granicy klina naturalnego odłamu gruntu.
- 20.2. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym, należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
21. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.
22. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m, wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób kłatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Opracował:
Sławomir Łukasiński