

Biuro Projektowo – Inwestycyjne
„P A M A R ”
95-015 Głowno ul. Kopernika 33d bl.21/19

NIP:733-000-45-13 tel. 696458045

e-mail: khemka@interia.pl

Maj 2022 r.

PROJEKT TECHNICZNY
BRANŻY SANITARNEJ

remontu, przebudowy i rozbudowy instalacji kanalizacji deszczowej pomiędzy budynkami magazynowymi nr 1 i nr 2 w ramach realizacji zadania pod nazwą: Modernizacja dróg wewnętrznych w Składnicy Rządowej Agencji Rezerw Strategicznych w Lublińcu

Inwestor : Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych
ul. Grzybowska 45
00-844 Warszawa

Adres inwestycji: ul. Klonowa 40
42-700 Lubliniec

Projektował : mgr inż. Michał Miłośz
upr. nr LOD/4214/PBS/20
ŁOD/IS/9190/11

1. PODSTAWY OPRACOWANIA

- umowa podpisana z Inwestorem
- plan zagospodarowania terenu
- inwentaryzacja własna
- normy i rozporządzenia

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wymiana istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody deszczowe z części dachów magazynów 1 i 2 zlokalizowanych na terenie Składnicy w Lublińcu oraz podłączenie trzech projektowanych wpustów ulicznych i jednego odwodnienia liniowego.

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Na terenie Składnicy w Lublińcu zlokalizowane są obiekty magazynowe.

Ze względu na likwidację torów kolejowych pomiędzy magazynami 1 i 2 oraz zamierzeniem dostaw towarów do wymienionych magazynów wyłącznie transportem samochodowym, projektuje się utwardzenie terenu pomiędzy magazynami z uwzględnieniem wymiany, przebudowy i rozbudowy istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej.

Istniejąca kanalizacja deszczowa odprowadza wody opadowe z części dachów budynków, poprzez przykanaliki od rur spustowych do zlokalizowanego pomiędzy magazynami kanału deszczowego.

Kanał wykonany z rur betonowych o średnicy wewnętrznej 400mm.

Z kanału na podstawie wydanego pozwolenia wodno-prawnego, ścieki deszczowe odprowadzone są bezpośrednio do rowu poza terenem składnicy.

Projekt przewiduje pozostawienie istniejącego odwodnienia dachów magazynowych, z wymianą podejść do rur spustowych i przykanalików.

Podejścia z rur PP 160 SN10, przykanaliki z rur PP 160 SN12.

Projektuje się odwodnienie terenu utwardzonego pomiędzy magazynami wykonane zużyciem wpustów ulicznych, żeliwnych 400/600 w klasie D 400 oraz odwodnienia liniowego z korytek z polimerobetonu o przekroju typu V, szerokości 300mm w klasie obciążenia D-400.

Istniejący kolektor zbiorczy ścieków deszczowych z rur betonowych 400mm podlega na obszarze opracowania wymianie.

Przy założeniu zwiększonego obszaru zlewni wód deszczowych dobrano kanał o zwiększonej średnicy.

Projektuje się kanał zbiorczy z rury z polipropylenu PP-B (kopolimer blokowy) średnicy 600mm SN12.

Dno kanału nawiązuje wysokościowo do dna kanału istniejącego, z zachowaniem istniejących spadków.

Kanał wymieniany tylko na odcinku opracowania, połączony studniami krańcowymi z kanałem istniejącym.

Połączenia kanału z wpustami ściekowymi rurą PP 200mm SN12.

Połączenie kanału z odwodnieniem liniowym rurą PP200mm SN12.

Nie przewidziano w niniejszym opracowaniu montażu separatora substancji ropopochodnych, który należy zamontować na końcu kanału, poza terenem opracowania.

4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest odprowadzenie wód opadowych z części dachów czterech magazynów Składnicy, odwodnienie projektowanych utwardzeń pomiędzy magazynami 1 i 2 oraz w dalszej perspektywie pomiędzy magazynami nr 3 i nr 4 oraz części dróg pomiędzy magazynami.

Zakres opracowania obejmuje:

- wymianę istniejących, głównych rurociągów \varnothing 400 zlokalizowanych pomiędzy magazynami, do których włączone są odpływy z istniejących rur spustowych przy zwiększonej do 600mm średnicy rurociągów
- wymianę istniejących podłączeń rur spustowych przy zachowaniu istniejącej średnicy,
- montaż trzech wpustów ulicznych 400/600 D 400 odwodnienia projektowanych utwardzeń,
- montaż odwodnienia liniowego polimerobetonowego typu V szerokości 300mm z kratką D-400,
- wykonanie kanałów połączeniowych wpustów i odwodnienia liniowego z kolektorem zbiorczym rurami PP200mmSN12,
- montaż studni rewizyjnych z osadnikami, krańcowych oraz studzienek rewizyjnych na połączeniach odpływów z dachów, studzienek wpustowych pod wpustami i studzienki PCW D-8 500mm na zmianie kierunku kanału odpływowego z odwodnienia linowego.

5. OBLICZENIA ILOŚCI WÓD OPADOWYCH I DOBÓR ŚREDNIC KANAŁÓW

5.1. Obliczenia ilości ścieków deszczowych

Prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu $p=20[\%]$

Częstotliwość wystąpienia deszczu $c=5$ 1raz/5lat

Czas trwania $t=15$ [min]

Natężenie deszczu miarodajnego (przyjęto) $q_m=177,1$ [l/s·ha]

Powierzchnia odwadnianych dachów $(109 \times 45,5 \times 2 + 145 \times 45,5 \times 2) \times 0,5 = 11557 \text{ m}^2 = 1,16 \text{ ha}$

Powierzchnia odwadnianych terenów utwardzonych z kostki $300 \times 20 = 6000 \text{ m}^2 = 0,6 \text{ ha}$

Rodzaj powierzchni	Pow.	Wsp. spływu ψ	Ilość ścieków
	[m ²]	[-]	[l/s]
Dachy	1,16	0,95	195,16
Asfalt		0,85	0,0
Kostka betonowa	0,6	0,9	95,63
Płyty betonowe		0,5	0,0
Żwir, tłuczeń		0,15	0,0
Zieleń		0,1	0,0
RAZEM	1,22		290,80

Ilość wód deszczowych do odprowadzenia wynosi 290,8 l/s.

5.2. Dobór kanału kolektora zbiorczego:

Dla nachylenia dna kanału 0,367% przy natężeniu przepływu $Q=290,8 \text{ dm}^3/\text{s}$ z nomogramu drabinkowego dobrano wymaganą minimalną średnicę kanału kołowego 0,56cm.

Dobrano kanał o średnicy 600mm.

Współczynnik napełnienia kanału 69%.

Prędkość przepływu 1,3 m/s.

5.3. Dobór kanału przykanalików odpływów z rur spustowych:

$F=45,5 \times 18=819\text{m}^2$ - max. powierzchnia dachu dla jednej rury spustowej

$Q=0,08 \times 177,1 \times 0,95=13,5 \text{ dm/s}$

Dobrano kanał o średnicy 0,16m, współczynnik napełnienia 49%, prędkość przepływu 4m/s.

Dla odwodnienia liniowego i wpustów ulicznych przy zbliżonej powierzchni odwodnienia przyjęto kanał o średnicy 0,2m.

6. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

W ramach modernizacji dróg wewnętrznych składowicy RARS w Lublińcu przewidziano roboty

remontu, przebudowy i rozbudowy istniejącego systemu odwodnienia.

Kolektor główny i połączenia kolektora głównego z rurami spustowymi z dachów budynków magazynowych nie naniesione w uzyskanej ze Starostwa Powiatowego w Lublińcu kopii mapy zasadniczej.

Dla celów projektowych dokonano inwentaryzacji wysokościowej oraz inwentaryzacji urządzeń kanalizacji deszczowej na obszarze opracowania.

Projektuje się oczyszczenie ostatniej studni SD3, wykonanie nowego kolektora zbiorczego rur polipropylenowych PP-B (kopolimer blokowy) średnicy 600mm, wytrzymałości SN 12, zgodnych z normą PN-EN-13476-3z gładką ścianą wewnętrzną i korugowaną ścianką zewnętrzną o profilu trapezowym, zaliczonej do typu B.

Projektuje się odwodnienie nowych utwardzeń terenu zawierających drogę dojazdową pomiędzy magazynami nr 1 i nr 2 trzema wpustami ściekowymi WP1, WP2 i WP3, osadzonymi na studniach wpustowych betonowych.

Wpusty deszczowe zaprojektowano jako systemowe $\varnothing 500$, z osadnikiem, z możliwością podłączenia wyjścia $\varnothing 200\text{mm}$ bez utraty szczelności, ze zwieńczeniem studzienki wpustem ściekowym z rusztem 400x600mm z zawiasem kl. D400, wysokość korpusu 115mm.

Połączenie wpustów deszczowych z kolektorem zbiorczym kanałem $\varnothing 200\text{mm}$ PP SN12.

Połączenie rury $\varnothing 200$ i $\varnothing 600$ poprzez montaż na kanale kolektora trójkąta DN600/200, kąt 45° .

Wzdłuż krawędzi przecięcia projektowanych utwardzeń z istniejącą drogą wewnętrzną od strony magazynów nr 3 i 4 projektuje odwodnienie liniowe.

Odwodnienie to ma za zadanie ograniczyć napływ wód opadowych na projektowane utwardzenia z obszarów nie objętych opracowaniem.

Projektuje się odwodnienie liniowe OL 1, wykonane z korytka polimerobetonowego o przekroju poprzecznym typu V, o szerokości 300mm w świetle. Klasa obciążenia D-400.

Ochrona krawędzi korytka z żeliwa. Korytka ze spadkiem z użyciem elementów kaskadowych dla wywołania różnicy wysokości w kanale.

Skrzynka odpływowa V300, $\varnothing 200$ z zasyfonowaniem, z koszem osadczym i uszczelką.

Ruszt żeliwny z żeliwa sferoidalnego, z powłoką KTL, szczeliny poprzeczne, proste, 12mm.

Ruszt z zamknięciem zatraskowym, w klasie obciążenia D-400.

Zamknięcie obustronne korytka odwodnienia ściankami czołowymi z uszczelką.

Całość odwodnienia liniowego w jednym typosystemie z zachowaniem warunków montażu określonych przez producenta.

Odprowadzenie ścieków z odwodnienia do studni SD1 kanałem z rury PP $\varnothing 200\text{mm}$.

Kanał prowadzony ze zmianą kierunku 90° , z zastosowaniem na zmianie kierunku studzienki rewizyjnej, kierunkowej, PCW $\varnothing 425/200\text{mm}$ SN12.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu istniejącymi rurami spustowymi włączonymi do nowych odpływów i kanałów odpływowych PP 160mm.

Wyjście do istniejących rur spustowych zewnętrznych wykonać poprzez zamontowanie na końcówce poziomego odcinka rury 2 kolan 45° a po wyjściu nad poziom rampy zamontować czyszczak $\varnothing 160$, do którego włączyć istniejące odcinki rur spustowych.

Wszystkie przejścia przez ścianę i posadzkę rampy oraz wloty do studni i połączenie z rurami spustowymi wykonywać jako szczelne.

Na głównych rurociągach odpływowych \varnothing 600 zaprojektowano studnie rewizyjne D1 – D7 \varnothing 1200, systemowe, ze zwieńczeniem studzienki kl. D400, z włazem żeliwnym kl. D400.

Montaż studzienki i zwieńczenia wykonać łącznie z wykonaniem nawierzchni zgodnie z instrukcją producenta.

Na końcach kanału zbiorczego zaprojektowano dwie studnie krańcowe SD1 i SD2 Φ 1200mm z osadnikiem.

Studnie ze zwieńczeniem D-400 i włazem żeliwnym D-400.

Studnie umożliwiają połączenie istniejącego kanału betonowego \varnothing 400 z kanałem projektowanym PP-B \varnothing 600.

Wszystkie studnie (oznaczone jako D oraz SD) wyposażone w stopnie włazowe. Studnie w wersji wzmacnianej w klasie E-600 zgodnie z normą PN-EN 1917:2004/AC:2009.

Łączenie za pomocą uszczelki elastomerowych (wg.DIN 4043cz.II).

Wewnętrzne ścianki podstaw studni i kinet wyłożone wkładką z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym.

Studnie oznaczone jako D i SD z otworami. Studnie D z otworami na osi kanału zbiorczego umożliwiającymi włączenie rur 600mm oraz w osi prostopadłej otworami dla rur 160mm odprowadzającymi wody z dachu.

Studnie SD z jednym otworem dla włączenia rury PP-B 600mm i jednym dla włączenia rury betonowej 400mm.

Studnia SD1 z dodatkowym otworem bocznym dla wprowadzenia rury 200mm doprowadzenia ścieków z odwodnienia liniowego.

Nowe rurociągi kanalizacji deszczowej ze względu na ich lokalizację pod utwardzeniami przeznaczonymi na ciężki, powolny ruch samochodowy, z częstym hamowaniem zaprojektowano z rur PP, SN12, \varnothing 600, PP SN12 \varnothing 200 x 7,7 oraz PP SN12 \varnothing 160 x 6,2 mm. Rury powinny być zgodne ze specyfikacjami technicznymi wyrobów budowlanych i spełniać wymagania n/w ustaw:

- Dz.U. 2010 nr 114 poz. 760 - o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności
- Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 – o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami)

7. WARUNKI WYKONANIA

Rury układane będą w wykopie otwartym umocnionym na podsypce grubości 15 cm z piasku średniego niezagęszczonego uformowanego na kąt 10°.

Na etapie realizacji, Wykonawca sam określi rodzaj i sposób szalowania wykopu oraz ewentualną konieczność odwadniania wykopu. Po ułożeniu, rurociąg będzie obsypany piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury (na czas próby szczelności złącza odkryte) i zagęszczony do 0,98 wg standardu Proctora. Szczególną uwagę zwrócić na dokładne zagęszczenie obsypki w strefie rury.

Pozostała część wykopu zasypana będzie piaskiem średnim zagęszczonym mechanicznie do wartości 0,98 wg standardu Proctora.

Na trasie kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnie rewizyjne, prefabrykowane.

Poszczególne elementy łączone na uszczelki gumowe odporne na agresywne oddziaływanie ścieków. Minimalne wymagane cechy betonu: beton klasy min. C35/45, nasiąkliwość <4%, wodoszczelność W10, mrozoodporność F150.

Rozmieszczenie studzienek pokazano na załączonych rysunkach.

Wymiary studzienek przyjęto w oparciu o normę PN-EN 1917: 2004.

Element denny studni będzie stanowił monolit podstawy studni z kręgiem i kinetą.

W prefabrykowanym elemencie dna wykonane będzie fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta) przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik. Prefabrykowany element denny będzie zaopatrzony w przejście szczelne właściwe dla danego materiału rury.

Kineta o wysokości równej wysokości kanału. Stopnie żłazowe spełniające wymogi normy DIN 1212E będą zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie, co 25 cm do 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Studnie ustawiane będą w wykopie na podsypce piaskowo – cementowej o grubości 20 cm.

Na elemencie dennym ustawione będą kręgi żelbetowe łączone na uszczelki gumowe, zakończone kręgiem konicznym jednostronnie zbieżnym z włazem żeliwnym okrągłym średnicy DN600 typu ciężkiego klasy D400 (400 kN).

Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosowane będą pierścienie dystansowe z betonu jak kręgi betonowe studni.

Wpusty uliczne kołnierzowe z rusztem żeliwnym klasy D400 będą montowane na betonowych prefabrykowanych studzienkach ściekowych o średnicy wewnętrznej 500 mm. Każdy wpust z osadnikiem o głębokości min 50 cm.

Przykanaliki z rury PP200 i PP160 włączone do studni na kanale deszczowym poprzez przejście szczelne. Minimalny spadek przykanalika wpustu 1,5%.

Roboty należy wykonywać w okresie bez opadów atmosferycznych oraz bez przymrozków, ponieważ mogą one wpłynąć na nośność gruntów spoistych. Odwodnienia wykopów poprzez rowki odwadniające wykonane wzdłuż wykopu a w razie pojawienia się wody w wykopie pochodzącej z sąsiedztwa w gruncie lub z opadów należy ją wypompować z dna wykopu stosując pompy przeponowe lub inne do cieczy zanieczyszczonych i ewentualne studzienki zbiorcze w dnie wykopu.

Nie należy stosować bezpośredniego odwodnienia wykopów w utworach piaszczystych ze względu na niebezpieczeństwo powstania kurzawki lub wymywanie cząstek gruntu (sufozja).

Rury można układać na podłożu całkowicie odwodnionym.

Rurociągi PP nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Do budowy można stosować wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone.

Wloty do studzienek wykonywać jako przejścia szczelne.

Montaż przewodów z tworzywa wykonywać w temperaturze + 50 C.

Próby i odbiory przeprowadzić zgodnie z PN i BN oraz wymogami Inwestora i Producenta rur.

Rury powinny być zgodne ze specyfikacjami technicznymi wyrobów budowlanych i spełniać wymagania n/w ustaw:

- Dz.U. 2010 nr 114 poz. 760 - o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności
- Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 – o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami)

Teren robót powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych i oświetlony po zmroku oraz zabezpieczony barierkami.

Całość robót należy wykonywać zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi warunków wykonawstwa i odbioru robót instalacyjnych, wytycznymi Producentów systemów oraz przepisami BHP.

7. NORMY I ROZPORZĄDZENIA

- Dz.U. 2020 poz. 471
- Dz.U. 2020 poz. 1333
- Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z dn. 28.08.2003 - w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

- Dz.U. Nr 47/03 poz. 401 – W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II. Roboty instalacyjne sanitarne i przemysłowe
- PN-EN 476:2012 – Wymagania dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN-124-1:2015-07 – Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN – EN 1610:2015-10 – Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 13101:2005 – stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN – B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Cz. 1
- PN-EN 206:2014-04 – Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN ISO 14688-1:2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 1. Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2. Zasady klasyfikacyjne.

8. INFORMACJA DOT. BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA LUDZI PRZY ROBOTACH INSTALACYJNYCH ZEWNĘTRZNYCH

8.1 Pomieszczenia pracy

Operatorzy maszyn i inni pracownicy zatrudnieni na stanowiskach robotniczych będą pracować na wolnym powietrzu.

Dla stanowisk operatorów robót ziemnych należy zapewnić warunki:

- kabina siedzisko i wyposażenie powinno być zgodne z dokumentacją technicznoruchową danej maszyny oraz ergonomii
- oświetlenie naturalne, w warunkach ograniczonej widoczności miejsce pracy maszyn należy doświetlić światłem elektrycznym: przy robotach ziemnych 20Lx minimum
- przy prowadzeniu robót na wolnym powietrzu należy zapewnić pracownikom w pobliżu miejsc pracy pomieszczenie do ogrzewania się pracowników o temperaturze co najmniej 16°C. Jeżeli ze względu na rodzaj wykonywanych prac na otwartej przestrzeni w okresie zimowym nie jest możliwe zapewnienie pomieszczenia do ogrzewania się pracowników, należy zapewnić pracownikom w pobliżu miejsca pracy odpowiednio urządzone źródła ciepła przy zachowaniu wymagań ochrony przeciwporażeniowej. W okresie zimowym należy zapewnić pracownikom napoje gorące kawa, herbata.

8.2 Stanowisko pracy

Przez stanowisko pracy rozumie się przestrzeń pracy z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonuje pracę. Stanowisko pracy powinno spełniać podstawowe wymogi w zakresie BHP.

8.3 Organizacja stanowiska pracy

- na stanowiskach pracy stosować sprawny sprzęt i narzędzia oraz utrzymywać ład i porządek
- przy nadmiernym hałasie przekraczającym NDN stosować środki obniżające hałas lub ochronniki słuchu
- stosować na terenie bagnistym, podmokłym lub w wodzie podkładów stabilnych i trwale ze sobą połączonych
- prowadzenie prac na stoku nie przekraczającym dopuszczalnego nachylenia określonego w przepisach lub dokumentacji danej maszyny kąt wzniesienia 30° i pochylenia bocznego 15°
- wykonywanie robót w odległości większej (licząc w poziomie od skrajnych przewodów napowietrznych linii elektroenergetycznych) niż:
 - 2 m od linii niskiego napięcia
 - 5 m od "wysokiego" do 15 KV
 - 10 m od " - " do 30 KV
 - 15 m od " - " powyżej 30 KV
- ruch maszyn powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu
- nieprowadzenie innych robót w miejscu wykonywania wykopów
- stosowanie szczelnego ogrodzenia do wysokości 0,5 m ponad wysokość składowanego materiału
- zachowanie miejsc do przejść lub przejazdów wokół hałdy lub zwału przy zachowaniu kąta zsypu naturalnego składowanego materiału.

8.4 Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją, a ewentualne zmiany powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny lub innym równorzędnym dokumentem. Szczegółowa dokumentacja techniczna, powinna zawierać:

Sposób prowadzenia robót:

- ręczny (dopuszcza się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych do głębokości nie większej niż 2 m, a wąskoprzestrzennych do głębokości 1 m bez dodatkowego zabezpieczenia)
- mechaniczny (zaleca się wykonywaniu wykopów szerokoprzestrzennych koparką do 4 m: w przypadku kopania powyżej 4 m. należy wykonywać je stopniami, przy czym dla każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody).

Sposób zabezpieczenia skarp wykopów przez:

- podparcie lub rozparcie ścian wykopów przy wykopach o ścianach pionowych o głębokości powyżej 2 m. w gruncie skalistym i powyżej 1 m. w pozostałym stosuje się deskowanie, ścianki szczelne lub inne osłony metalowe
- pochyłe skarpy w zależności od kategorii gruntu

Określenie tras urządzeń podziemnych (w szczególności kabli elektro - energetycznych, telefonicznych, przewodów gazowych, instalacji wodociągowej co. itp.)

- w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek nieoznaczonych w dokumentacji przewodów instalacji, o których mowa powyżej - należy niezwłocznie roboty przerwać do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót
- w przypadku kopania rowów poszukiwawczych w celu ustalenia położenia przewodów, na głębokości większej niż 40 cm kopać należy ręcznie, bez użycia kilofów,
- w przypadku natrafienia na niewypały lub przedmioty trudne do identyfikacji należy przerwać roboty i niezwłocznie zawiadomić właściwy urząd gminy, miasta itp. oraz organ policji.

Kategorie gruntu, poziom wód gruntowych i sposób odwodnienia gruntów:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki terenu w kierunku od wykopu,
- wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej punktu piezometrycznego wód gruntowych.

Masy ziemne powstałe podczas wykopu będą zagospodarowane na budowie

Projektowana wewnętrzna instalacja nie koliduje z istniejącą zielenią.

8.5 Podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania wykopów

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m. Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach jest zabronione. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarpy.

Przy wydobywaniu urobku z wykopu sposobem mechanicznym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości.

Zabronione jest składowanie urobku i materiałów w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

Ruch środków transportowych przy wykopach powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu.

W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy przykryć balami.

Przy przejściach dla pieszych, niezależnie od ustawionych barier, wykopy należy zabezpieczyć deskami lub stalowymi elementami obudowy.

W miejscach przejść dla pieszych należy ustawić mostki przenośne, wyposażone w poręcze i deski krawężnikowe.

Pracownicy pracujący w wykopach powinni być wyposażeni w środki ochrony zbiorowej i indywidualnej.

8.6 Zasady bezpieczeństwa pracy przy kopaniu mechanicznym (koparka)

- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną minimum 6 m
- Koparka powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu.
- Przy pracach koparką przedsięwziętą nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów.

- Zabronione jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie jej postoju.
- Włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki gruntem jest zabronione.
- W czasie przejazdu koparki wysięgnik powinien znajdować się w położeniu zgodnym z kierunkiem jazdy, a łyżka koparki powinna być opuszczona do wysokości 1 m nad terenem.
- W czasie przerwy i po zakończeniu pracy, łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, podwozie zablokować, zatrzymać silnik i zamknąć kabinę.