

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania	4
2.	Podstawy opracowania projektu	4
3.	Zakres opracowania	4
4.	Istniejące uzbrojenie podziemne	4
5.	Warunki geologiczne	5
6.	Rozwiązania techniczne odwodnienia	5
6.1.	Materiał przewodu i przykanalików	5
6.2.	Posadowienie	6
6.3.	Wpusty deszczowe	6
6.4.	Odwodnienie liniowe	7
6.5.	Studzienka kanalizacyjna	7
6.6.	Obliczenie ilości wód opadowych	7
6.7.	Próby szczelności	10
6.8.	Wymogi dla kanałów grawitacyjnych	10
7.	Wykonawstwo robót	10
7.1.	Roboty ziemne	10
7.2.	Roboty montażowe	11
7.3.	Zasyпка wykopów	11
7.4.	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia	12
8.	Uwagi końcowe	12

CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. Warunki przyłączenia do istn. kanalizacji deszczowej nr DP.7012.56.2019 z dnia 15.04.2019r. wydane przez Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy.
2. Warunki techniczne wykonania budowy kanalizacji deszczowej wzdłuż ulicy Krasickiego i Mrossa w Niemczu z podłączeniem do kanalizacji deszczowej w ul. Bydgoskiej nr IiZP.7013.5.2019.JC_4 z dnia 26.11.2019r. wydane przez Urząd Gminy Osielsko.
3. Protokół z narady koordynacyjnej nr GK.6630.207.2020 z dnia 17.03.2020r. wydany przez Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy Wydział Geodezji i Kartografii
4. Uzgodnienie nr DP.7012.44.2020 z dnia 21 kwietnia 2020r. wydane przez Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy.
5. Uzgodnienie nr IiZP.7013.5.2019.JC_5 z dnia 13.05.2020r. wydane przez Urząd Gminy Osielsko.

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rys.	Skala
1	Plan sytuacyjno-wysokościowy	1	1:500
2	Profil podłużny kanalizacji deszczowej w ul. Krasickiego	2	1:100/500
3	Profil podłużny kanalizacji deszczowej w ul. Mrossa	3	1:100/500
4	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej w ul. Krasickiego	4	1:100/250
5	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej w ul. Mrossa	5	1:100/250
6	Studnia rewizyjna $\phi 1200\text{mm}$	6	schemat
7	Wpust uliczny	7	1:25

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego przebudowy ulicy Mrossa i Krasickiego w Niemczu w zakresie zagospodarowania wód opadowych w pasie drogowym – branża wodno-kanalizacyjna

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt odwodnienia ulic Mrossa i Krasickiego w Niemczu.

2. Podstawy opracowania projektu

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o następujące dokumenty i materiały:

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa z uzbrojeniem terenu 1:500,
- Zlecenie Inwestora
- Warunki techniczne wydane przez Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy,

3. Zakres opracowania

Zakresem opracowania objęto projekt:

- budowa przewodu $\phi 0,30$ m o łącznej długości $L = 105,6$ m i odcinka przewodu $\phi 0,20$ o łącznej długości $L = 5,3$ m w ulicy Krasickiego,
- budowy 2 szt. wpustów deszczowych i 2 szt. odwodnień liniowych odprowadzających ścieki deszczowe przykanalikami $\phi 0,20$ m łącznej długości $L = 10,3$ m do proj. kanału deszczowego w ul. Krasickiego,
- budowa przewodu $\phi 0,40$ m o łącznej długości $L = 78,2$ m i odcinka przewodu $\phi 0,20$ o łącznej długości $L = 6,2$ m w ulicy Mrossa,
- budowy 4 szt. wpustów deszczowych odprowadzających ścieki deszczowe przykanalikami $\phi 0,20$ m łącznej długości $L = 6,8$ m do proj. kanału deszczowego w ul. Mrossa,

4. Istniejące uzbrojenie podziemne

W pasie drogowym projektowanej ulicy występuje następujące uzbrojenie podziemne:

a. ul. Krasickiego:

- Kanalizacja sanitarna $\phi 0,2$ m wraz z przykanalikami,
- Gazociąg g63 wraz z przyłączami,
- Kable energetyczne,
- Kable telekomunikacyjne.

b. ul. Mrossa:

- Kanalizacja sanitarna $\phi 0,2$ m wraz z przykanalikami,
- Wodociąg w110 wraz z przyłączami,

- Gazociąg wraz z przyłączami,
- Kable energetyczne,
- Kable telekomunikacyjne.

Dane na temat istniejącego uzbrojenia ustalono na podstawie analizy inwentaryzacji geodezyjnej na planach sytuacyjno – wysokościowych do celów projektowych.

Miejsca skrzyżowań projektowanych kanałów z istniejącym uzbrojeniem naniesiono na profile podłużne.

Nie wyklucza się występowania w terenie innego, niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

5. Warunki geologiczne

Dokumentowany teren położony jest w południowej części miejscowości Niemcz gm. Osielsko w pasie ul. Mrossa i Krasickiego. Aktualnie nawierzchnia Mrossa jest utwardzona, znajduje się w dobrym stanie technicznym, natomiast ulica Krasickiego pokryta jest luźno usypanym kamieniem i gruzem. W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w południowej części Wysoczyzny Świeckiej. Powierzchnia terenu w linii projektowanej inwestycji jest płaska. Rzędne w punktach badań mieszczą się w przedziale 93,85 – 94,47 m n.p.m. W strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 4,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

W okresie prowadzonych badań terenowych tj. lipiec 2019 r. do głębokości 4,0m wody gruntowe stwierdzono jedynie w otworze nr 2, gdzie zaobserwowano je w formie śladowych sączeń w strefie głębokości 2,0 – 2,1 m. Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za niskie w grupie stanów średnich w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych w pobliskich budynkach wielorodzinnych obserwuje się podtapianie piwnic co świadczy o okresowym gromadzeniu się wód w poboczach ich fundamentów w ilościach tworzących czasowo ciągłe poziomy wodonośne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów projektowane obiekty należą do pierwszej kategorii geotechnicznej, proste warunki gruntowo – wodne.

6. Rozwiązania techniczne odwodnienia

6.1. Materiał przewodu i przykanalików

Projektowane przewody $\phi 0,40$ m, $\phi 0,30$ m i przykanaliki od wpustów $\phi 0,20$ m należy wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-EN 1401-1 : 1999.

Przyjęto rury klasy ciężkiej „S” – SDR 34 o wymiarach:

- Dla kanału $\phi 0,40$ m – $\phi 400 \times 11,7$ mm,
- dla kanału $\phi 0,315$ m – $\phi 315 \times 9,2$ mm
- dla kanału $\phi 0,20$ m – $\phi 200 \times 5,9$ mm

o klasie wytrzymałości SN 8 kPa/m².

Kształtki systemowe o SN identycznym jak zastosowane rury PVC, łączenie rur i kształtek na uszczelki gumowe.

6.2. Posadowienie

W miejscu występowania w podłożu gruntów piaszczystych przewody posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym. W przypadku wystąpienia gruntów spoistych, nasypów, gruzu lub kamieni przed posadowieniem rur wykonać dobrze zagęszczoną podsypkę wyrównawczą z piasku średniego, grubości 0,10 m.

Przewody z rur PVC

Przewody należy układać przy zachowaniu zasad wymienionych poniżej.

Część przydenną należy dokopać ręcznie

Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90°, tak aby do gruntu przylegało około 1/4 obwodu rury.

Ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku średniego dobrze uziarnionego, zagęszczonego. Grubość obsypki ochronnej 30 cm. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora I = 95%.

Uwaga: obsypki ochronnej bezpośrednio nad przewodem nie zagęszczać mechanicznie.

Obsypkę ochronną wykonywać warstwami.

Uwaga: Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu
- zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie
- po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

6.3. Wpusty deszczowe

Na przebudowywanych ul. Krasickiego i Mrossa przewiduje się budowę 6 wpustów deszczowych. Wpusty należy wykonać jako typowe wpusty uliczne z osadnikiem głębokości 1,0m, pierścieniem odciążającym, kratą z żeliwa szarego na zawiasach z zamkiem klasy D400.

Wpusty do projektowanego kanału włączane będą poprzez studzienki i za pomocą trójników redukcyjnych.

Studzienki wpustów ulicznych należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych o parametrach:

- żeliwnej skrzynki wpustu – uchylnej z zamkiem lub krawężnikowo-jezdniowej,
- prefabrykowanego pierścienia odciażającego,
- elementu przyłączeniowego $\phi 0,50\text{m}$,
- krążków pośrednich $\phi 0,50\text{m}$,
- dna osadnikowego $\phi 0,50\text{m}$.

Zwieńczenia wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Betonowe studzienki ściekowe do wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą DIN 4052.

6.4. Odwodnienie liniowe

Przyjęto zastosowanie czterech korytek o szerokości 100 mm wykonanych z polimerbetonu, z zerowym spadkiem dna, przykrytych rusztem żeliwnym o klasie obciążenia C250, mocowanym i dokręcanym na śruby. Na ostatnim odcinku odwodnienia liniowego, przed odpływem do kanalizacji, zastosować skrzynkę odpływową wyposażoną w kosz osadczy.

6.5. Studzienka kanalizacyjna

Na projektowanych kanałach projektuje się typowe studzienki kanalizacyjne wykonane wg PN-EN 1917: 2004 z kręgów żelbetowych, prefabrykowanych $\phi 1,2\text{ m}$ posadowionej na części przydennej, prefabrykowanej.

Przykrycie studzienki – typową płytą żelbetową. Studzienkę wyposażyć we włącz przejazdowy żeliwny typu ciężkiego D400 z wypełnieniem betonowym. W studzience zastosować stopnie złazowe żeliwne lub ze stali powlekanej spełniające wymogi normy PN-EN 13101:2005. Przejście przez ścianę studzienki wykonać ze szczelnych tulei dla rur PVC.

Płyta pokrywowa włączu kanalizacyjnej projektowanej studzienki należy osadzić na pierścieniu odciażającym.

Izolacja zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni ścian – 2 x dyspersyjną masą asfaltową lub innym środkiem do gruntowania i hydroizolacji powierzchni betonowych.

6.6. Obliczenie ilości wód opadowych

Bilans ilości ścieków deszczowych sporządzono dla deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia raz w roku ($c=2$; $p=50\%$) i czasu trwania $t=15\text{ min}$, średnia wysokość opadów 559mm przyjęto natężenie deszczu

$$q = \frac{6,63 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot c}}{t^{0,67}} = \frac{6,63 \cdot \sqrt[3]{559^2 \cdot 2}}{15^{0,67}} = 92,4 \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha]}$$

Do obliczeń ilości wód deszczowych i roztopowych przyjęto:

- natężenie deszczu miarodajnego $q = 92,4 \text{ dm}^3/\text{s ha}$
- czas trwania deszczu miarodajnego 15 min.
- Współczynnik spływu dla powierzchni utwardzonych $\psi = 0,9$

Wody deszczowe zbierane są z:

- Powierzchnia Krasickiego $F_1 = 1133 \text{ m}^2$
- Powierzchnia Mrossa $F_2 = 2078 \text{ m}^2$

$$Q_{Kras.} = \psi \cdot q \cdot F_1 = 0,9 \cdot 92,4 \cdot 0,1133 = 9,4 \text{ dm}^3/$$

$$Q_{Mros.} = \psi \cdot q \cdot F_2 = 0,9 \cdot 92,4 \cdot 0,2078 = 17,3 \text{ dm}^3/$$

Ograniczenie odpływ z projektowanych kanałów w ulicy Krasickiego i Mrossa do istn. kanału zlokalizowanego w ul. Bydgoskiej:

$$Q_{istn} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wymaganą objętość retencji dobrano w oparciu o metodę Błaszczyka:

$$V_z = \frac{60}{1000} (V_d - V_o) \cdot t \text{ [m}^3\text{]}$$

Wymagana pojemność retencji przy ograniczonym odpływie z projektowanej zlewni do $q_o=10 \text{ dm}^3/\text{s}$

dla ul. Krasickiego:

L.p.	t	q	$q_d=q \cdot F \cdot A$	$V_d=q_d \cdot t \cdot 60/1000$	$q_o=132 \cdot F \cdot 0,1$	$V_o=q_o \cdot t \cdot 60/1000$	$V_z=V_d-V_o$
1	5	192,8	19,7	5,9	10,0	3,0	2,9
2	10	121,2	12,4	7,4	10,0	6,0	1,4
3	15	92,4	9,4	8,5	10,0	9,0	-0,5

dla ul. Mrossa

L.p.	t	q	$q_d=q \cdot F \cdot A$	$V_d=q_d \cdot t \cdot 60/1000$	q_o	$V_o=q_o \cdot t \cdot 60/1000$	$V_z=V_d-V_o$
1	5	192,8	36,1	10,8	10,0	3,0	7,8
2	10	121,2	22,7	13,6	10,0	6,0	7,6
3	15	92,4	17,3	15,5	10,0	9,0	6,5
4	20	76,2	14,2	17,1	10,0	12,0	5,1

Retencja kanałowa studzienek i kanału:

a. ul. Krasickiego:

Projektowany kanał deszczowy $\phi 315 \times 9,2$ mm i długość $L = 100,3$ m

$$V_k = \pi \cdot r^2 \cdot L = 3,14 \cdot 0,15^2 \cdot 100,3 = 7,1 \text{ m}^3$$

Projektowane studzienki rewizyjne $\phi 1,2$ m, max wysokość piętrzenia w studni $H = 0,8$ m

$$V_s = \pi \cdot r^2 \cdot H = 3,14 \cdot 0,6^2 \cdot 0,8 = 0,9 \text{ m}^3 \cdot 4 = 3,6 \text{ m}^3$$

$V_c = V_r + V_s = 7,1 + 3,6 \cong 10,7 \text{ m}^3$ – objętość kanałów i studni 3,5x od wymaganej $2,9 \text{ m}^3$

W studni D2 na odpływie do istn. kanału w ul. Bydgoskiej projektuje się regulator odpływu który umożliwi stały wypływ w ilości 10 l/s.

b. ul. Mrossa:

Projektowany kanał deszczowy $\phi 400 \times 11,7$ mm i długość $L = 78,2$ m

$$V_k = \pi \cdot r^2 \cdot L = 3,14 \cdot 0,2^2 \cdot 78,2 = 9,8 \text{ m}^3$$

Projektowane studzienki rewizyjne $\phi 1,2$ m, max wysokość piętrzenia w studni $H = 0,8$ m

$$V_s = \pi \cdot r^2 \cdot H = 3,14 \cdot 0,6^2 \cdot 0,8 = 0,9 \text{ m}^3 \cdot 4 = 3,6 \text{ m}^3$$

$V_c = V_r + V_s = 9,8 + 3,6 = 13,4 \text{ m}^3$ – objętość kanałów i studni 1,5x od wymaganej $7,8 \text{ m}^3$

W studni D7 na odpływie do istn. kanału w ul. Bydgoskiej projektuje się regulator odpływu który umożliwi stały wypływ w ilości 10 l/s.

6.7. Próby szczelności

Po zmontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próbkę należy wykonać wg normy PN-EN 1610 :2002 i instrukcji producenta rur i studni kanalizacyjnych.

6.8. Wymogi dla kanałów grawitacyjnych

Wykonane przewody kanalizacyjne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1610 :2002 oraz „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”, Polska Korporacja Techniki Sanitarnej Grzewczej Gazowej i Klimatyzacji.

7. Wykonawstwo robót

7.1. Roboty ziemne

Do robót ziemnych przystąpić po geodezyjnym wytyczeniu tras przewodów, zabiciu „świadków”.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać ustaleń norm PN-B-06050 i PN-B-10736: 1999 oraz obowiązujących warunków technicznych i bhp.

Roboty ziemne prowadzić mechanicznie w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach umocnionych wypraskami stalowymi. W miejscu występowania istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie.

Przy wykopach mechanicznych część przydenną wykopów należy „dokopać” do projektowanych niwelet w sposób ręczny.

Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty spoiste względnie organiczne wykopy należy przegłębić celem wykonania podsypek wyrównawczych z piasku.

Generalnie urobek z wykopów składować na odkład.

Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z wykopami należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie.

W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

7.2 Roboty montażowe

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy bezwzględnie sprawdzić przekopami próbnymi rzędne posadowienia i lokalizację istniejących instalacji podziemnych. W przypadku rozbieżności w stosunku do rzędnych przyjętych w projekcie należy przy udziale nadzoru autorskiego wprowadzić niezbędne korekty.

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać wymagań technicznych COBRTI INSTAL – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt nr 9”.

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” – Warszawa 1994r.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturach otoczenia od +50°C do +30°C. Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu i wyprofilowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń). W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury przylegały na całej długości do podłoża. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania połączeń i uszczelnień rur.

7.3 Zasyпка wykopów

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewody zasypywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej klucza w sposób ręczny piaskiem średnim, dobrze uziarnionym, pozbawionym kamieni, z zagęszczeniem do $I_s = 0,95$ a następnie mechanicznie gruntem rodzimym. W po-

boczach dróg i pasach drogowych zasypkę prowadzić z dokładnym zagęszczeniem. Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia $w_z = 1,0$.

7.4 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Krzyżujące się z wykopami pod projektowane kanały i przykanaliki deszczowe istniejące uzbrojenie podziemne, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji, w sposób następujący:

Kable energetyczne i telekomunikacyjne obudować dwudzielną rurą i podwiesić na długości co najmniej po 1,5m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi kanałów:

- dla kabli NN – $\phi 110\text{mm}$ PVC,
- dla kabli SN – $\phi 160\text{mm}$ PVC.

Rury lub połowizna winna być wyprowadzona 0,5m poza ścianę wykopu przewodu kanalizacyjnego

Przy skrzyżowaniach istniejących gazociągów z projektowanymi kanałami deszczowymi zależy:

- gazociągi z PE podwiesić połowiznami rur PVC, gazociągi stalowe zabezpieczyć korytkami drewnianymi, a każde uszkodzenie powłoki izolacyjnej na tym gazociągu musi być naprawione (zabezpieczone) taśmą uszczelniającą do izolacji powłokowych oraz dodatkowo jedną powłoką z taśmy antykorozyjnej. Całość zgłosić do odbioru do Zakładu Gazowniczego.

Przewody wodociągowe zabezpieczyć poprzez obudowanie jak gazociągi i podwieszenie.

Uwaga:

W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, której nie można rozwiązać poprzez zmianę rzędnych posadowienia kanału istniejący przewód kolidujący z kanałem należy przebudować na warunkach gestora urządzenia.

8. Uwagi końcowe

Roboty ziemne winny być skoordynowane i uzgodnione z pozostałymi wykonawcami robót m.in. elektrycznych, teletechnicznych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych powyższej budowy.

O terminie budowy powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego.

Wykonanie odcinki przed ich zasypaniem winny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru.

W przypadku natrafienia w czasie realizacji na nieokreślone uzbrojenie podziemne, bądź stwierdzenie niezgodności z planem geodezyjnym, należy powiadomić właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru, a dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.

Przed przystąpieniem do zasypki sprawdzić rysunki wykonawcze, nanieść ewentualne zmiany oraz napotkane inne uzbrojenie i zgłosić służbom geodezyjnym.

Po wybudowaniu sieci kanalizacji deszczowej, należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno - wysokościowej metodą bezpośrednią, którą należy przekazać Inwestorowi podczas odbioru technicznego; ww. inwentaryzacja powinna wykazać aktualną i rzeczywistą zabudowę pod- i nadziemną oraz ewentualne rury ochronne.

Należy ściśle stosować się do uwag zawartych w warunkach i uzgodnieniach oraz instrukcjach producentów, których materiały zastosowano.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien być kontrolowany.

W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczania wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.

Wykopy zabezpieczyć barierkami z tablicami ostrzegawczymi, a na noc oświetlić sztucznym światłem.

Opracowała:

mgr inż. Barbara Lewandowska