



**ZAKŁAD BUDOWNICTWA
DROGOWEGO I OGÓLNEGO**

65-520 ZIELONA GÓRA UL. PTASIA 2B /33
NIP: 973-052-59-49
ROK ZAŁOŻENIA 1985 REGON: 970673759

DROGBUD

tel.: (0-68) 452-17-08
kom. 0-696 348 - 074 e-mail: tawy@wp.pl
fax.: (0-68) 454-17-09

TYTUŁ OPRACOWANIA:

BUDOWA OBWODNICY MIASTA JEZIORANY ZE ŚCIEŻKĄ PIESZO – JEZDĄ

FAZA OPRACOWANIA: **PROJEKT BUDOWLANY**

TOM I B

OBIEKT: **1. OBWODNICA DROGOWA
2. ODWODNIENIE**

LOKALIZACJA: obręb: JEZIORANY
DZIAŁKI Nr: 1; 6; 210/2; 248; 365; 211; 247; 213/2; 212; 214; 216;
220/1; 227/9; 227/5; 224; 229; 232; 259; 279; 285; 284; 288; 289; 287;
312; 313; 311; 314; 315;
obręb: KOLONIA JEZIORANY
DZIAŁKI Nr: 13/3; 14/1; 20; 15; 72; 76; 79; 111

INWESTOR: **GMINA JEZIORANY REPREZENTOWANA
PRZEZ BURMISTRZA JEZIORAN**
11-320 JEZIORANY
UL. PLAC ZAMKOWY 4

BRANŻA	PROJEKTANCI	DATA	PODPIS
drogowa	Projektant: Jan Wyrwiński nr 128/82/ZG specjalność konstrukcyjno-inżynierska	30.06.2009r.	
sanitarna	Projektant: mgr inż. Kazimierz Duciewicz nr uprawnień 171/70 Zg; 3/89/Zg specjalność: inżynieria sanitarna	30.06.2009r.	
drogowa	Projektant: Mgr inż. Piotr Urbański Nr upr. proj. POM/0173/POOD/06	30.06.2009r.	
drogowa	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marek Langer nr 65/2005/ZG specjalność - drogi	30.06.2009r.	
geotechniczna	Sprawdzający: Dr inż. Piotr Dziadziuszko Nr upr. proj. POM/0272/PWOK/08	30.06.2009r.	
drogowa	opracował i kreślił: mgr inż. Tadeusz Wyrwiński	30.06.2009r.	

Zielona Góra 30.06.2009 r.

SPIS TREŚCI:

I. Część opisowa

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3-16
4. Informacja dotycząca planu B.I O.Z.	str. 17-21

II. Część rysunkowa

1. Mapa pogładowarys. nr 0
2. Projekt zagospodarowania terenu –	1: 500.....rys. nr 1- 5
3. Przekroje podłużne	1:1000/100.....rys. nr 6-14
4. Przekroje normalne	1:50.....rys. nr 15-20
5. Przekroje konstrukcyjne	1:10.....rys. nr 21
6. Odwodnienie drogi – wpusty	1:25.....rys. nr 22-23
7. Odwodnienie drogi –	
- przekrój odprowadzenia do rowu	1:50.....rys. nr 24
8. Wzmocnienie podłoża gruntowego	1:50.....rys. nr 25-26

OPIŚ TECHNICZNY

BUDOWY OBWODNICZY MIASTA JEZIORANY

Projekt opracowano w ZAKŁADZIE BUDOWNICTWA DROGOWEGO I OGÓLNEGO „DROGBUD” w Zielonej Górze na podstawie umowy z BURMISTRZEM JEZIORAN

1. DANE DO OPRACOWANIA

- 1.1 Mapy geodezyjne w skali 1:500
- 1.2 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Jeziorany
- 1.3 Uzgodnienia branżowe
- 1.4 Pomiary uzupełniające

Parametry techniczne drogi:

OBWODNICA:

Klasa Z

Vp = 50 km/h

ruch KR 3

-jezdnia z betonu asfaltowego ST. 1

-szerokość jezdni – 6,0- 7,0 m,

-ciąg pieszo - rowerowy o szerokości 3,50 m z kostki betonowej brukarskiej gr. 8,0 cm (czerwonej/szarej)

2. STAN ISTNIEJĄCY

OBWODNICA, została wytyczona na terenie nieutwardzonym niezabudowanym. Projektowana droga będzie częściowo po istniejących odcinkach drogi gminnej i powiatowej o nawierzchni żwirowo – gruntowej nieutwardzonej. W pozostałej części droga przebiega przez tereny użytków rolnych. Na terenie objętym zakresem opracowania występują znaczne różnice wysokości dochodzące do kilkunastu metrów. W pasie drogowym występują sieci: kanalizacji sanitarnej, linie telefoniczne napowietrzne i doziemne, linie elektryczne SN i NN doziemne i napowietrzne, wodociąg.

2.1. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Analizowane warunki gruntowe można sklasyfikować jako zróżnicowane. Na odcinku w km 0+000 ÷ 0+230 i km 0+850 ÷ 1+773 występują przypowierzchniowo grunty spoiste, glina piaszczysta i piasek gliniasty, w stanie plastycznym o miąższości do ok. 2,2 m przewarstwione lokalnie warstwą torfów o miąższości do 0,6 m oraz warstwą gliny piaszczystej w stanie miękkoplastycznym o miąższości 1,6 m. Poniżej zalega głównie glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym o miąższości do ok. 6,5 m.

Na odcinku w km 0+230 ÷ 0+850 występują przypowierzchniowo grunty spoiste, glina piaszczysta i piasek gliniasty, w stanie głównie miękkoplastycznym, ale również miejscami w stanie plastycznym o miąższości do ok. 1,0 m przewarstwione warstwą namulów o miąższości do ok. 1,7 m. Lokalnie występują również piaski drobne, piaski średnie w stanie luźnym i średnio zagęszczonym o miąższości do ok. 1,2m. Poniżej zalega głównie glina piaszczysta w stanie plastycznym i twardoplastycznym o miąższości do ok. 4,1 m. Ze względu na zaleganie na tych odcinkach

gruntów organicznych o znacznej miąższości konieczne jest wzmocnienie nienośnego podłoża kolumnami żwirowymi.

Na odcinkach leżących w km 1+250 ÷ 1+425 oraz w km 1+425 ÷ 1+773 przypowierzchniowo występują gliny piaszczyste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym o miąższości do 4,8 m oraz warstwa torfów w stanie miękkoplastycznym o miąższości do 0,6 m. Na tych odcinkach zaleca się wymianę gruntów na głębokości 2,0 m.

Analizowane warunki wodne na całym odcinku można sklasyfikować jako złe. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na min głębokości 0,4 m p.p.t.

3. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Budowa obwodnicy, zakłada wykonanie pełnej konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego, na podbudowie z kruszywa kamiennego łamanego, stabilizowanego mechanicznie, oraz wybudowaniu jednostronnej ścieżki pieszo - rowerowej, z kostki betonowej brukarskiej (czerwonej/szarej), grubości 8,0 cm, oraz krawężników na ławie betonowej.

Spadki podłużne złagodzone łukami pionowymi o stosownych promieniach. Przyjęto przekrój poprzeczny jezdni: jednostronny o nachyleniu 2%. Załamania trasy obwodnicy w planie, złagodzone łukami poziomymi o stosownych promieniach.

Obwodnica jest włączona w km 0+000 do drogi wojewódzkiej nr 593 a w km 1+772 do drogi wojewódzkiej nr 595. Do obwodnicy włączono istniejące drogi gminne i powiatowe.

Wszystkie skrzyżowania zostały oświetlone poprzez projektowaną linię oświetleniową. Odwodnienie drogi – powierzchniowe, za pomocą wpustów włączonych do istniejących i projektowanych rowów odwadniających w pasie drogowym, oraz częściowo - do projektowanej kanalizacji deszczowej w pasie drogowym.

**Tabela Nr 1. ZAKRES RZECZOWY BUDOWY OBWODNICY
(zestawienie powierzchni i długości elementów obwodnicy)**

ELEMENTY DROGI	POWIERZCHNIE I DŁUGOŚCI
jezdnie o nawierzchni betonu asfaltowego	10 000,00 m ²
chodniki z kostki betonowej gr. 8,0 cm (czerwonej/szarej)	5 831,00 m ²
krawężniki betonowe 15x30x100 cm i 15x22x100cm na ławie betonowej	1 786,00 m
Obrzeże betonowe 6x20x100 cm	1 786,00 m
Zieleń na skarpach (trawniki)	9 996,00 m ²
Kanalizacja deszczowa z rur PE Ø 400 mm	125,00 m
Linia oświetleniowa skrzyżowań	728,00 m
Kolizje z urządzeniami teletechnicznymi i optotelekomunikacyjnymi	350,00 m

3.1 KRAWĘŻNIKI

Ograniczenie jezdni w przekroju ulicznym, stanowią krawężniki betonowe 15x30x100 cm i najazdowe 15x22x100 cm na podsypce cem.-piaskowej (1:4) i ławie z oporem z betonu B-15 MPa.

Na zjazdach przez chodnik, przyjęto krawężnik najazdowy który na całej długości powinien wystawać 4,0 cm ponad nawierzchnię, a na przejściach dla pieszych 2,0 cm ponad nawierzchnię. Przejście z krawężnika wystającego 12,0 cm ponad naw., do 4,0 cm lub 2,0 cm, powinno być wykonane przez wbudowanie krawężnika skośnego o zmiennej wysokości.

UWAGA:

Na łukach poziomych o małym promieniu, należy stosować krawężnik łukowy o stosownym promieniu t.j. 3,0, 5,0, 6,0, 7,0 , 8,0 m.

3.1.1 PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-19701: 1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

PN-B-06711 Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.

PN-B-11111: 1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

3.2 CHODNIKI, ZJAZDY, BARIERY OCHRONNE

Przyjęto ścieżkę pieszo-rowerową o szerokości 3,50 m, wykonaną z kostki betonowej brukarskiej gr. 8,0 cm (czerwonej/szarej), na podsypce z miazgu kamiennego (0-5,0 mm). Ograniczeniem nawierzchni chodników są obrzeża betonowe 8x30x100 cm na podsypce cem. – piaskowej (1:4).

Zjazdy do posesji (przez projektowany chodnik) zaprojektowano z kostki betonowej brukarskiej (grafitowej) gr. 8,0 cm na podsypce cementowo-piaskowej (1:4), lub miazgu kamiennym (0-5 mm) i podbudowie z kruszywa łamanego (mieszanka 0-32,0 mm), gr. 15,0 cm. Należy wykonać po jednym zjeździe na każdą działkę przyległą do pasa drogowego. Szerokość zjazdów od strony posesji powinna wynosić min. 3,50 m.

Bariery ochronne drogowe typu SP-6, należy wykonać w poboczu drogi, na wysokich skarpach i skarpach nad zbiornikami infiltracyjnymi (patrz rys. 1-5).

Na ciągu pieszo-jezdnym, należy ustawić bariery rurowe typu „olsztyńskiego” (wysokość 1,2 m), w celu oddzielenia ruchu pieszego i rowerowego od jezdni. Odległość barier od krawężnika 0,65 cm.

UWAGA: Stosowane prefabrykaty brukarskie tj. kostka betonowa, krawężniki, obrzeża, powinny mieć atest I.B.D.i M. w Warszawie, poświadczony wynikami badań wykonanymi zgodnie z procedurą I.B.D.i M.

3.2.1 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-14050 „Płyty chodnikowe betonowe”

PN-88/B-30000/8 „Cement portlandzki”

BN-77/8931-12 „Oznaczenia wskaźników zagęszczenia gruntu”

BN-66/6774-01 „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych- żwir i pospółka”

BN-84/6774-04 „Kruszywo naturalne nawierzchni drogowych. Piasek

PN-86/B-06712/7 „Kruszywo do nawierzchni drogowych”

3.3 NAWIERZCHNIA

Nowa nawierzchnia z kostki betonowej została zaprojektowana dla ruchu **KR 3**, zgodnie z *D. U. Nr 43 poz. 430 z 02.03.1999r, załącznik Nr 5.*

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI:

- **w - a ścieralna** z betonu asfaltowego st. 1, gr. 5,0 cm - ścisłego średnioziarnistego o uziarnieniu kamiennym 0/12.8 mm, o strukturze zamkniętej, w ilości 125 kg/m² - Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995 r.
- **w - a wiążąca** z betonu asfaltowego st. 1, gr. 6,0 cm - pół ścisłego o uziarnieniu 0/20 mm wg tablicy Nr 2 str 10 Zeszyt Nr 48 -IBDiM 1995 r, z zastosowaniem asfaltu D - 50.
- **warstwa podbudowy z kruszywa kamiennego łamanego**, stabilizowanego mechanicznie (mieszanka 0 – 32,0 mm) gr. 20,0 cm
- **warstwa odsączająca** z piasku (0 – 2 mm) gr. 20,0 cm
- **geotkanina separacyjna** – wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/ w poprzek [kN/m] 70/65, grubość tkaniny 1,0 mm. (Na odcinkach drogi przebiegającej w wykopie)

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ZJAZDÓW NA POSESJĘ :

- **kostka betonowa brukarska gr. 8,0 cm** (kolor grafitowy)
- **miar kamienny (0-5 mm)** – warstwa gr. 5,0 cm, lub **podsyпка cementowo – piaskowa (1:4)** gr. 5,0 cm
- **podbudowa z kruszywa kamiennego, łamanego, stabilizowanego mechanicznie** (mieszanka 0 – 32,0 mm) gr. 15,0 cm
- **warstwa odcinająca** z piasku (0 – 2,0 mm), gr. 20,0 cm
- **geotkanina separacyjna** – wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/ w poprzek [kN/m] 70/65, grubość tkaniny 1,0 mm.

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ŚCIEŻKI PIESZO-ROWEROWEJ :

- **kostka betonowa brukarska gr. 8,0 cm** (kolor czerwony/szary)
- **miar kamienny (0-5 mm)** – warstwa gr. 12,0 cm, lub **chudy beton B-7,5 MPa**, gr. 10,0 cm.
- **warstwa odcinająca** z piasku (0 – 2,0 mm), gr. 15,0 cm (przy podbudowie z chudego betonu)

3.4 ODWODNIENIE, REGULACJA URZĄDZEŃ ISTN. SIECI

Odwodnienie drogi zaprojektowano jako powierzchniowe spadkami poprzecznymi oraz spadkami podłużnymi do projektowanych ścieków ulicznych (prefabrykaty betonowe) i dalej do projektowanych wpustów włączonych do rowów odwadniających, odprowadzających wodę opadową do rzeki Symsary za pośrednictwem istniejących rowów melioracji szczegółowej. W km 0+290 i km 1+230 przewidziano wykonanie zbiorników chłonno-odparowujących, zbierających wody opadowe.

Należy wyregulować wysokościowo wszystkie urządzenia sieci wodociągowej, gazowej, kanalizacji sanitarnej, oraz studnie telekomunikacyjne.

Kable telefoniczne i elektro - energetyczne doziemne, znajdujące się w szerokości projektowanych jezdni należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi z PE Ø 110 mm, oraz pogłębić w miarę potrzeb.

3.5 PRZEPUSTY POD DROGĄ GŁÓWNĄ I ZJAZDAMI

Nowe przepusty pod drogą główną i zjazdami należy wykonać z rur z PE o \emptyset 400, 500, 800, 1600 i 2000 mm, na ławie z kruszywa łamanego gr. 0,40 cm i obsypać piaskiem (warstwa 20,0 cm ponad górną krawędź rury).

Wloty/wyloty przepustu zaprojektowano z kostki kamiennej 15/17 cm, na podbudowie z betonu B- 10, grubości 10,0 cm.

4. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I ZIEMNE

Należy rozebrać istniejące utwardzenie pasa drogowego (jeśli występuje: tłuczeń, żużel, gruz) i wywieść gruz i odpady budowlane na wysypisko gminne i utylizować.

Roboty ziemne sprowadzają się do wykonania wykopów i nasypów (kilkumetrowych) pod jezdnię i chodniki z doprowadzeniem poboczy i skarp korony drogi do wymaganego nachylenia 1:1,5. Skarpy i pobocza drogi należy wyrównać i po rozłożeniu warstwy humusu grubości 10,0 cm, obsiać trawą.

Skarpy o nachyleniu 1:1 (przeciwskarpy), należy wzmocnić kratą ażurową z Polietylenu o dużej gęstości (HDPE). Pojedyncza sekcja składa się z elastycznych taśm polietylenowych (HDPE) o grubości 1,27 -5%+10% - 1,52 \pm 10%, szerokości 50, 75, 100, 150, 200 mm i długości 3,4 m. Taśmy są w odpowiedni sposób teksturowane i perforowane i zgrzewane. Wymiary komórek 244 mm x 203 mm. Tak wykonane wzmocnienie, należy wypełnić ziemią urodzajną i obsiać trawą.

Miejsca występowania ewentualnych wysięków na skarpach, należy zabezpieczyć poprzez wykonanie narzutu kamiennego o grubości min. 30,0 cm, na podsypce żwirowej grubości 10,0-15,0 cm. Pod podsypką należy umieścić włókninę spełniającą rolę filtra odwrotnego.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne zagęszczenie podłoża gruntowego pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni. Ze względu na złe warunki gruntowe, całość nasypu (39 151,43 m³), należy wykonać z gruntu dowiezionego o właściwych parametrach. Nadmiar ziemi z wykopu (35 206,41 m³), oraz odpady budowlane (720 m³), należy wywieść w miejsce wskazane przez Inwestora (wysypisko gminne) i utylizować.

4.1.1 PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-C-89035:1992 (PN-92/C-89035) Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych,
- PN-C-89034:1981 (PN-92/C-89034) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu,
- PN-C-89049:1976 (PN-92/C-89049) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo czynnej,
- PN-E ISO 527-3, 1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu,
- PN-EN ISO 13426-1-2005 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wytrzymałość połączeń wewnątrzstrukturalnych - Cz.1. Geokomórki,
- PN-EN 12814-4-2003. Badanie połączeń spawanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych - Cz.4.Próba oddzierania.,
- Prawo Budowlane Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Dz. U. 89 poz.414,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, opracowanie IBDM, 1995 r.

4.1. WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO I NASYPÓW

Poniższe opracowanie zawiera propozycję wzmocnienia, obliczenia oraz technologię wykonania wymaganego wzmocnienia słabego podłoża bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni oraz zbrojenie skarp nasypów przy budowie obwodnicy miejscowości Jeziorany.

Celem opracowania jest:

1. Doprowadzenie podłoża do nośności $E_2 \geq 120$ MPa bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni.
2. Wyeliminowanie nadmiernych osiadań w obrębie występowania gruntów ściśliwych.
3. Zapewnienie stateczności nasypom posadowionym na słabych gruntach.

W tym celu zaprojektowano:

Ad 1. Wzmocnienie bezpośrednio podłoża w postaci georusztów, kruszywa oraz stabilizacji cementem:

- Wzmocnienie typ 1 – wzmocnienie posadowione bezpośrednio na podłożu gruntowym, przewidziane dla wykopów oraz nasypów o wysokości do 1,5 m. Doprowadzenie podłoża z 15 MPa do 120 MPa.
- Wzmocnienie typ 2 – wzmocnienie posadowione na nasypie, przewidziane dla nasypów o wysokości powyżej 1,5 m. Doprowadzenie podłoża z 40 MPa do 120 MPa.

Ad 2. Wzmocnienie pośrednie podłoża w postaci kolumn żwirowych oraz wymiany gruntów:

- Kolumny żwirowe przewidziane w miejscach występowania gruntów ściśliwych o głębokości zalegania powyżej 2 m.
- Wymian gruntu przewidziana w miejscach występowania gruntów ściśliwych o głębokości zalegania do 2 m.

Ad 3. Zbrojenie skarp nasypów geotkaninami o wysokiej wytrzymałości

- Zbrojenie nasypów w postaci jednej warstwy geotkaniny o wysokiej wytrzymałości dla nasypów o wysokości do 4,53 m.
- Zbrojenie nasypów w postaci dwóch warstw geotkaniny o wysokiej wytrzymałości dla nasypów o wysokości do 4,16 m.

1. Dane wyjściowe

- [1] Dokumentacja geotechniczna . BUDOWA OBWODNICY MIASTA JEZIORANY ZE ŚCIEŻKĄ PIESZO – JEZDNIĄ. Wykonana przez mgr Henryka Kucharczyka w październiku 2008r.
- [2] Dz. U. nr 43 – wymaga techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- [3] „Zarys Geotechniki” Z. Witun.
- [4] PN-S-02205 „Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- [5] PN-S-06102, „Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie”.

2. Warunki gruntowo – wodne

Analizowane **warunki gruntowe** można sklasyfikować jako zróżnicowane.

Na odcinku w km 0+000 ÷ 0+230 i km 0+850 ÷ 1+773 występują przypowierzchniowo grunty spoiste, glina piaszczysta i piasek gliniasty, w stanie plastycznym o miąższości do ok. 2,2 m przewarstwione lokalnie warstwą torfów o miąższości do 0,6 m oraz warstwą gliny piaszczystej w stanie miękkoplastycznym o miąższości 1,6 m. Poniżej zalega głównie glina piaszczysta w stanie twaroplastycznym o miąższości do ok. 6,5 m.

Na odcinku w km 0+230 ÷ 0+850 występują przypowierzchniowo grunty spoiste, glina piaszczysta i piasek gliniasty, w stanie głównie miękkoplastycznym, ale również miejscami w stanie plastycznym o miąższości do ok. 1,0 m przewarstwione warstwą namułów o miąższości do ok. 1,7 m. Lokalnie występują również piaski drobne, piaski średnie w stanie luźnym i średnio zagęszczonym o miąższości do ok. 1,2m. Poniżej zalega głównie glina piaszczysta w stanie plastycznym i twaroplastycznym o miąższości do ok. 4,1 m. Ze względu na zaleganie na tych odcinkach gruntów organicznych o znacznej miąższości konieczne jest wzmocnienie nienośnego podłoża kolumnami żwirowymi.

Na odcinkach leżących w km 1+250 ÷ 1+425 oraz w km 1+425 ÷ 1+773 przypowierzchniowo występują gliny piaszczyste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym o miąższości do 4,8 m oraz warstwa torfów w stanie miękkoplastycznym o miąższości do 0,6 m. Na tych odcinkach zaleca się wymianę gruntów na głębokości 2,0 m.

Analizowane **warunki wodne** na całym odcinku można sklasyfikować jako złe. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na min głębokości 0,4 m p.p.t.

Zaleca się przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji umocnienia wykonanie badania nośności podłoża za pomocą płyty statycznej VSS lub badań ugięciomierzem dynamicznym w celu ustalenia rzeczywistej wartości modułu odkształcenia. W przypadku uzyskania wartości wtórnego modułów odkształcenia na podłożu niższych od zakładanych, należy dodatkowo wzmocnić podłoże przez lokalną wymianę gruntu lub dodatkową warstwę wzmocnienia.

3. Przyjęcie konstrukcji wzmocnienia podłoża pod konstrukcją nawierzchni

W celu osiągnięcia zarówno wymaganej nośności $E_2 \geq 120$ MPa bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni, jak również dla ujednoczenia i ujednorodnienia ewentualnych osiadań konstrukcji, zastosowano następujące warianty wzmocnienia:

4.1.1. Wzmocnienie typ 1

Doprowadzenie podłoża z $E_2 \geq 15$ MPa do wymaganej nośności $E_2 \geq 120$ MPa bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni przewidziano w następujących lokalizacjach:

- km 0+000 ÷ 0+230;
- km 0+850 ÷ 1+250;
- km 1+425 ÷ 1+773.

Przewidziano następującą konstrukcję wzmocnienia typ 1:

- podłoże gruntowe o wtórnym module odkształcenia $E_2 \geq 15$ MPa;
- geowłóknina typu G20;
- georuszt trójosiowy o sztywnych węzłach typu Q16;
- warstwa pospółki o uziarnieniu 0/31,5, grubość 30 cm;
- georuszt trójosiowy o sztywnych węzłach typu Q16;
- warstwa pospółki o uziarnieniu 0/31,5, grubość 25 cm;
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa, grubość 20 cm.

Razem: 75cm

Schemat wzmocnienia typ 1 pokazano na przekroju normalnym rys 1.

4.1.2. Wzmocnienie typ 2

Doprowadzenie podłoża z $E_2 \geq 40$ MPa do wymaganej nośności $E_2 \geq 120$ MPa bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni przewidziano w następujących lokalizacjach:

- km 0+230 ÷ 0+850;
- km 1+250 ÷ 1+425.

Przewidziano następującą konstrukcję wzmocnienia typ 2:

- nasyp o wtórnym module odkształcenia $E_2 \geq 40$ MPa
- georuszt trójosiowy o sztywnych węzłach typu Q16;
- warstwa pospółki o uziarnieniu 0/31,5, grubość 30 cm;
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa, grubość 15 cm.

Razem: 45cm

Schemat wzmocnienia typ 2 pokazano na przekroju normalnym rys 1.

4. Wgłębne wzmocnienie podłoża

Wgłębne wzmocnienie podłoża przyjęto w dwóch wariantach.

4.1.3. Kolumny żwirowe i nasyp przeciążający (nadnasyp)

W celu wzmocnienia podłoża i przyspieszenia procesu konsolidacji gruntów organicznych i słabonośnych gruntów mineralnych zalegającymi pod nasypami, zaprojektowano kolumny żwirowe wykonywane w technologii wibrowymiany. Zastosowanie kolumn żwirowych zapewni wzmocnienie podłoża bez konieczności głębokiej wymiany gruntu. W znaczący sposób przyspieszy proces konsolidacji (dzięki skróceniu drogi filtracji), co pozwoli na realizację większości osiadań podłoża pod nasypami na etapie ich budowy. Przeprowadzone obliczenia statyczne wykazały, że najbardziej optymalny z uwagi na statykę budowli ziemnej i szybkość konsolidacji podłoża będzie rozstaw kolumn w siatce trójkątów równobocznych o boku **2 m**.

Długość kolumn dostosowuje się do układu warstw gruntów w podłożu. Kolumny powinny być wprowadzone minimum **1.0 m** w nośny grunt mineralny, podciągający warstwę gruntu słabonośnego. Średnica kolumny zmienia się w zależności od podatności bocznej otaczającego gruntu od ok. 0.6 m do ok. 0.8 m.

W celu zapewnienia możliwości operowania ciężkiego sprzętu zaprojektowano platformę roboczą o miąższości około 1 m, którą należy wykonać z dobrze zagęszczonego gruntu niespoistego o dobrych właściwościach filtracyjnych. Grubość platformy roboczej powinna zapewniać ruch maszyn na poziomie o minimum **1.0 m** wyższym niż najwyższy spodziewany w czasie robót poziom zwierciadła wody gruntowej.

W tablicy 4.1 Podano projektowane odcinki, średnie głębokości oraz rozstawy kolumn żwirowych.

Nasypy na odcinkach określonych w tab. 4.1 należy przeciążyć nadnasypem z gruntu o wysokim ciężarze objętościowym, ułożonym na poziomie robót ziemnych (spodzie konstrukcji nawierzchni), tak by góra nadnasypu znajdowała się min. 2 m powyżej poziomu projektowanej niwelety drogi. Podczas przeciążenia należy prowa-

dzić kontrolę osiadania nasypu na podstawie geodezyjnych pomiarów osiadań reperów kontrolnych umieszczonych w osi drogi, w rozstawie ok. 50 m. Nadnasyp należy zdjąć po stabilizacji osiadania, na podstawie krzywej konsolidacji (osiadania w funkcji czasu). Po zdjęciu nadnasypu do poziomu robót ziemnych należy kontynuować roboty związane z wykonaniem konstrukcji nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową.

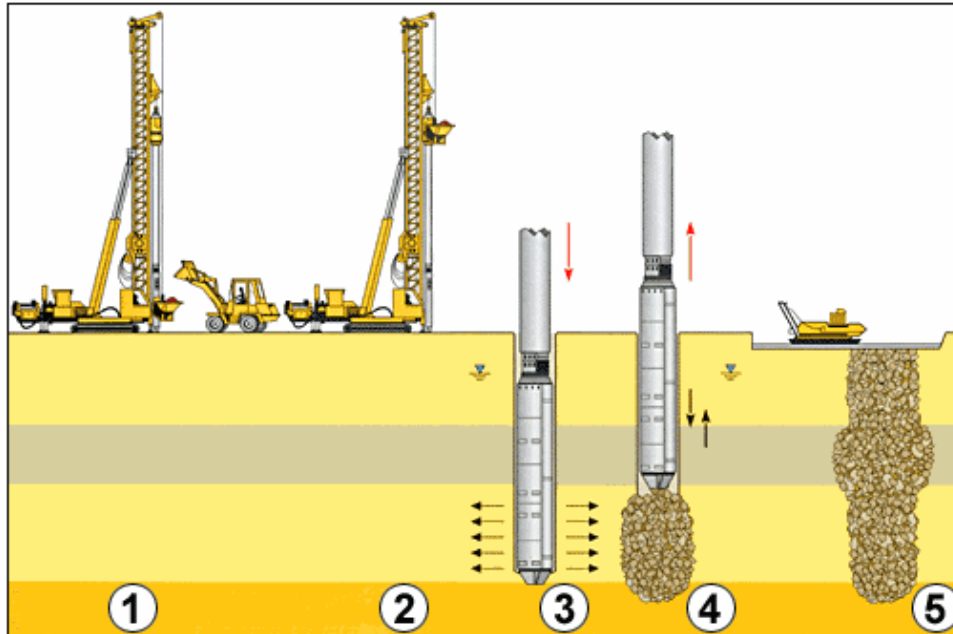
Przepusty oraz projektowane instalacje zlokalizowane w obrębie nasypu np. rury kanalizacyjne, studnie itp. należy wykonywać po zakończeniu procesu konsolidacji nasypu, w celu uniknięcia ich deformacji oraz przemieszczeń w stosunku do założeń projektu branżowego (dotyczy to przede wszystkim spadków podłużnych i poprzecznych).

Tab. 4.1. Lokalizacja i parametry wzmocnienia podłoża kolumnami

L.p.	Od	Do	Długość	Szerokość	Powierzchnia	Orientacyjna długość*	Ilość	Uwagi
	km	km	m	m	m ²	m	szt	
1	0+230	0+250	20	22,3	446,7	3,5	129	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
2	0+250	0+340	90	22,3	2010	5,2	580	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
3	0+340	0+400	60	22,3	1340	5,6	387	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
4	0+400	0+445	45	22,3	1005	5	290	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
5	0+445	0+510	65	22,3	1451,7	5,3	419	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
6	0+510	0+545	35	22,3	781,7	4,5	226	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
7	0+620	0+670	50	25	1250	4,5	361	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
8	0+670	0+750	80	25	2000	5	577	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
9	0+750	0+775	25	25	1250	4,5	361	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
10	0+775	0+825	50	25	1250	4	361	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m
11	0+825	0+835	10	25	250	3	72	Rozstaw 2 m (A = 3,46 m ²), zagłębienie 1 m

* Długość mierzona od poziomu terenu, określonego na podstawie badań geotechnicznych.

Schemat wykonania kolumny żwirowej przedstawiono na rys. 4.1.



1. Przygotowanie

Podczepiony od masztu wibrator śluzowy ustawia się w oznaczonym punkcie za pomocą jednostki gąsienicowej, która jest podpierana hydraulicznie. Pojemnik na kruszywo jest zaopatrywany przez ładowarkę.

2. Napędzenie

Pojemnik z kruszywem jest wciągany na maszt i opróżniany przez śluzę do zasobnika w rurze prowadzącej. Po zamknięciu śluz kruszywo przemieszcza się przy udziale sprężonego powietrza w kierunku wylotu w ostrzu wibratora.

3. Zagłębianie

Vibrator rozpycha i penetruje w grunt do przewidzianej głębokości, przy udziale wypływu powietrza i docisku maszyny podstawowej.

4. Zakończenie

Budowanie kolumny następuje ruchem posuwisto-zwrotnym. Podciąganiu wibratora towarzyszy wypływ kruszywa w zwolnionej przestrzeni pod ostrzem, wspomagany sprężonym powietrzem. Powrót powoduje rozpychanie i zagęszczanie kruszywa.

Rys. 4.1 Schemat wykonania kolumny żwirowej.

4.1.4. Wymiana gruntu

W miejscach, gdzie w podłożu nasypów, bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają warstwy słabonośnych gruntów mineralnych oraz organicznych do głębokości około 2 m, należy dokonać ich wymiany na grunty niespoiste, dobrze zagęszczalne, przydatne do budowy nasypów (najlepiej kruszywo o wysokim wskaźniku różnoziarnistości oraz minimalnej zawartości frakcji ilastej i pylastej).

Roboty związane z wymianą gruntu należy poprzedzić wykonaniem sprawnego systemu odwadniającego, w postaci odpowiednio głębokich rowów odwadniających, igłofiltrów lub studni. Odwodnienie ma zapewnić obniżenie zwierciadła wody gruntowej i szybki odbiór wody opadowej z powierzchni terenu w trakcie prowadzonych robót. W przypadku skutecznego obniżenia zwierciadła wody gruntowej w miejscu i czasie prowadzenia robót, możliwe będzie zagęszczenie wbudowanego kruszywa przy użyciu walców, warstwami o grubości dostosowanej do możliwości sprzętu. W przypadku, gdy nie uda się lokalnie obniżyć zwierciadła wody gruntowej ko-

nieczne będzie zastosowanie innej technologii zagęszczania, np. płyty wibracyjnej o odpowiednim zasięgu lub metody udarowej - tzw. zagęszczania dynamicznego.

Wymagany minimalny wskaźnik zagęszczenia wbudowanego kruszywa I_s wynosi **0.95** do poziomu 1 m poniżej poziomu spodu nasypu oraz **0.97** od 1 m poniżej do projektowanego poziomu spodu nasypu. W tablicy 6.2 Podano projektowane odcinki oraz szacunkową objętość wymiany gruntu.

Tab. 4.2. Wymiana gruntu

L.p.	Od	Do	Długość	Szerokość	Powierzchnia	Głębokość	Objętość*	Uwagi
	km	km	m	m	m ²	m	m ³	
1	1+260	1+370	110	21	2310	2	72765	Wymiana 2 m
2	1+620	1+670	50	22	110	2	36300	Wymiana 2 m

* Objętość wynikająca z założonej powierzchni i głębokości wymiany zwiększono o współczynnik 1.5 wynikający ze zmniejszenia objętości wbudowanego kruszywa podczas zagęszczania oraz z wagi na podatność gruntów słabonośnych.

5. Zbrojenie skarp nasypu

Przewidziano zabezpieczenie stateczności nasypu w postaci geotkanin o wysokiej wytrzymałości. Geotkaniny należy wbudować na całej szerokości nasypu z wywinieciem przy skarpach i zakotwieniem na głębokość 1,5 m w nasypie (patrz rys. 25, 26). W tablicy 4.3 podano odcinki na których należy wykonać zbrojenie skarp nasypów oraz ilość warstw.

Tab. 4.3. Zbrojenie skarp nasypów

L.p.	Od	Do	Ilość warstw
1	0+317	0+385	1
2	0+385	0+432	2
3	0+432	0+614	1
4	0+614	0+829	2
5	0+829	0+850	1
6	1+269	1+415	1

6. Obliczenia wymaganego wzmocnienia podłoża oraz zbrojenia nasypów

4.1.5. Obliczenia wymaganego wzmocnienia podłoża pod konstrukcją nawierzchni

W celu sprawdzenia konstrukcji wzmocnienia słabego podłoża gruntowego wykonano analizę obliczeniową według teorii wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej, przy wykorzystaniu programu komputerowego ELSYM 5M.

Projektując konstrukcję wzmocnienia obliczono ugięcia pod kołem 57.5 kN (oś 115 kN) na wzmocnionym podłożu, a następnie ze wzoru Boussinesq'a obliczono moduł zastępczy. Grubość warstwy wzmocnienia z kruszywa przyjęto do obliczeń z uwzględnieniem współczynników, ze względu na zbrojenie warstw kruszywa georostkami trójosiowymi o parametrach podanych w pkt. 8.1.

Zastosowanie wzmocnienia słabego podłoża gruntowego w postaci Tensar Base System (TBS) z użyciem georusztów trójosiowych, wiąże się ze znaczącym polepszeniem właściwości funkcjonalnych pod konstrukcją nawierzchni jak i podstawą nasypu:

- * osiągnięciem wymaganej nośności pod podstawą nasypu oraz pod warstwą konstrukcyjną
- * stworzeniem platformy o jednorodnych właściwościach pod konstrukcją nawierzchni;
- * osiągnięciem wyższego wskaźnika zagęszczenia warstwy kruszywa;
- * jednorodnością i równomiernością ewentualnych osiadań całej konstrukcji.

Moduł zastępczy wzmocnionego podłoża obliczono ze wzoru:

$$E_{zast} = q \times D \times \frac{1 - \nu^2}{w}$$

gdzie:

- q - ciśnienie kontaktowe, q = 715 [kPa]
- D - średnica śladu zastępczego, D = 0,32 [m]
- w - ugięcie całego układu pod kołem [m]
- ν - współczynnik Poissona, ν = 0,35 [-]

4.1.6. Obliczenia posadowienie pośredniego

Na podstawie obliczeń konsolidacji podłoża dla odcinków wzmocnienia podłoża za pomocą projektowanych kolumn żwirowych przyjęto spodziewany czas konsolidacji **3 miesiące** od zakończenia budowy nadnasypu, o koronie znajdującej się na poziomie 2 m powyżej projektowanej niwelety drogi.

Obliczeniowe osiadania rezydualne w okresie użytkowania drogi nie przekraczają **5 cm**.

4.1.7. Obliczenia wymaganego zbrojenia nasypów

W trakcie przeprowadzonych obliczeń wykonanych przy użyciu programu komputerowego firmy Tensar International – TensarSlope wersja 1.05 wyznaczono potencjalne powierzchnie poślizgu o kształcie kołowym (wg uproszczonej metody Bishopa), przechodzące zarówno przez skarpe nasypu, jak i przez jego podstawę. Jako wynik obliczeń przyjmowano osiągnięcie satysfakcjonującej wielkości współczynnika bezpieczeństwa, będącego stosunkiem momentów utrzymujących masyw gruntowy zbrojony geosyntetykami do momentów dążących do jego zniszczenia. Zgodnie z (pkt 2, §144, rozdział 2, dział V) przyjęto współczynnik bezpieczeństwa $FOS \geq 1,5$.

5. WIELKOŚCI ZAJĘTEGO TERENU, WYWŁASZCZENIA, WPŁYW NA ŚRODOWISKO

W związku z przebiegiem projektowanej drogi przez grunty w dużej części nie będące własnością Inwestora, należy wytyczyć nowy pas drogowy i wykupić grunty prywatne.

Elementy projektowanej budowy dróg w trakcie budowy i eksploatacji nie wywierają wpływu na środowisko naturalne:

- pozostają bez wpływu na powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne,
- nie powodują emisji zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych,
- nie zmieniają krajobrazu,
- nie wydzielają ciepła,
- nie wytwarzają odpadów
- nie występuje promieniowanie elektromagnetyczne ani jonizujące, pole elektromagnetyczne lub inne zakłócenia,
- nie wytwarzają hałasu oraz wibracji,
- nie stwarzają zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym ani pożarowego,

Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne eliminują wpływ obiektów na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

6. OPRACOWANIA ZWIĄZANE

Do projektu opracowano:

1. *projekt linii oświetlenia skrzyżowań i likwidacji kolizji z urządzeniami energetycznymi*
2. *projekt likwidacji kolizji z urządzeniami teletechnicznymi i optotelekomunikacyjnymi*
3. *projekt kanalizacji deszczowej z rur PE Ø 400 mm*
4. *projekt organizacji ruchu stałego*
5. *dokumentację geotechniczną*
6. *dokumentację wzmocnienia podłoża gruntowego i nasypów*
7. *specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*
8. *kosztorys inwestorski, ofertowy, oraz szczegółowy przedmiar robót*

opracował: mgr inż. Tadeusz Wyrwiński

projektant: Jan Wyrwiński

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

dla przedsięwzięcia :

BUDOWA OBWODNICY MIASTA JEZIORANY ZE ŚCIEŻKĄ PIESZO - JEZDĄ

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. [Dz. U. 2003; nr 120 poz.1126]

Projekty budowlane : - branża sanitarna
 - branża elektryczna
 - branża drogowa

2. ZAKRES ROBÓT

2.1. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W CZASIE REALIZACJI ROBÓT NA TERENIE BUDOWY

Częściowy ruch drogowy na przebudowywanej drodze i prace budowlane związane z przebudową

- **Osunięcie ścian wykopów, podtopienie wykopów**
- **Porażenie prądem elektrycznym od zasilania urządzeń i elektronarzędzi użytych w robotach budowlanych**
- **Poparzenia od gorących elementów urządzeń do zgrzewania przewodów**

W świetle art. 21.2. ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2004r., (Dz. U. Nr 20 poz. 1126) na terenie występują roboty w następującym zakresie:

Roboty prowadzone w pobliżu czynnej sieci gazowej należą do robót szczególnie niebezpiecznych i wymagają dozoru przedstawiciela Zakładu Gazowniczego

Zasady ogólne w instruowaniu pracowników.

Ze względu na częste występowanie stref zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, budowę należy prowadzić z zachowaniem rygorów bezpieczeństwa i dyscypliny. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy dokładnie zapoznać się z projektem budowlanym, przeszkolić pracowników z zakresu BHP oraz udzielać codziennie instruktażu. Poinformować pracowników o sposobie zachowania się na obszarze budowy. Wszystkich pracowników wyposażyć w kamizelki ostrzegawcze, rękawice robocze i dbać o stan używalności środków ochrony osobistej. Codziennie zgłaszać odpowiednim służbom technicznym miejsca prowadzenia prac grup budowlanych.

Prace w strefie kolizji z gazociągiem prowadzić tylko pod nadzorem służb technicznych właściciela gazowniczego. Prace prowadzić wykopem otwartym i stosować się do wszystkich poleceń i instrukcji inspektora nadzoru technicznego.

Przed przystąpieniem do prac w kanalizacji teletechnicznej, poinformować pracowników o możliwości wystąpienia zagrożenia gazowego, o odpowiednim oznakowaniu i zabezpieczeniu prowadzonych prac. Przypominać o obowiązku wietrzenia studni kanalizacyjnych, sprawdzeniu obecności gazu oraz obowiązku asekuracji pracownika wchodzącego do studni kanalizacyjnej.

Prace w strefie skrzyżowania z kablem elektrycznym - udzielać instruktażu pracownikom o możliwym zagrożeniu. Prace prowadzić metodą wykopu ręcznego, aby nie uszkodzić kabla(i) i spowodować zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Każde uszkodzenie powłoki kabla natychmiast zgłosić służbom technicznym konserwującym dany kabel. Prace prowadzić pod nadzorem pracownika z uprawnieniami.

Prace w pasie drogowym - udzielić pracownikom instruktażu na temat zachowania się na drodze oraz w pasie drogowym, gdzie odbywa się ruch kołowy. Prace budowlane wykonywać spoza pasa drogowego. Prace występujące w pasie drogowym muszą być oznakowane, zabezpieczone zgodnie z projektem organizacji ruchu.

2.3. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Budowa linii oświetlenia ulic i likwidacja kolizji z linią s/N 15 kV i linią n/N 0,4 kV

Zakres prac – **budowa linii oświetlenia ulicznego**

wykaz prac mogących stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia

- roboty wykonywane w pasie drogi powiatowej
- roboty związane z przemieszczaniem i zagęszczaniem gruntu
- roboty wykonywane na wysokościach powyżej 5 m
- roboty wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych pozostających w eksploatacji ENEA S.A. powinny być wykonywane przez osoby, które wykastry się znajomością przepisów BHP oraz „instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych” wydanej przez ENEA S.A. z dnia 28-03-2006

2.5. CZĘŚĆ DROGOWA

Przebudowa Ulicy: OBWODNICZY, polega na rozebraniu istniejącej jezdni, krawężników i chodników, wykonaniu nowej jezdni szerokości 6,50 m, z kostki betonowej brukarskiej gr. 8,0 cm, na podbudowie z mieszanki kruszywa łamanego (0-32 mm), nowych chodników jednostronnych szerokości 1,50 do 2,0 m i ciągu pieszo-rowerowego szerokości 3,0 m. Należy wykonać zjazdy na działki przyległe do projektowanej drogi, z kostki betonowej brukarskiej gr. 8,0 cm. Projekt przewiduje także wykonanie korytowania i nasypów.

3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH :

3.1. Drogi miejskie i tereny nieutwardzone

3.2. Uzbrojenie :

3.2.1. sieć wodociągowa

3.2.2. sieć kanalizacji ogólnospławnej

3.2.3. sieć elektroenergetyczna (podziemna i napowietrzna)

3.2.4 sieć telefoniczna

4. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI

4.1. CZĘŚĆ SANITARNA

- Wykonanie odkrywek w punktach styku z istniejącymi sieciami .
- Wytyczenie trasy projektowanej sieci
- Wykonanie wykopów i ich umocnień
- Montaż przewodów
- Próby szczelności i ciśnieniowe
- Domiar geodezyjny
- Zasyпка wykopu; zagęszczanie, demontaż umocnień wykopów

4.2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

- Wytyczenie trasy projektowanej sieci
- Wykonanie wykopów
- Wykonanie przecisków
- Wykonanie posypki pod kabel
- Posadowienie słupów energetycznych i oświetleniowych
- Demontaż kolidującej sieci energetycznej
- Montaż szafek KSR i SPP-SO
- Montaż szafek telekomunikacyjnych

4.2. CZĘŚĆ DROGOWA

- roboty ziemne
- roboty brukarskie
- roboty nawierzchniowe

5. Potencjalne zagrożenia inne niż wymienione mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych

1. Wymagane są zabezpieczenia:

- *zbiorowe*: w postaci rusztowań, bariery, balustrady, przykrywy, pokrywy i nakrywy,
- *indywidualne*: drabiny wyjściowe z wykopów
Ochrony osobiste: kaski chroniące przed upadkiem przedmiotów w trakcie robót z wysokości oraz zabezpieczenia stanowisk w postaci siatek.

2. *Zagrożenia inne związane z:*

- Prowadzeniem robót ziemnych przy użyciu sprzętu zmechanizowanego,
- Stradunek i wyładunek materiałów i elementów, urządzeń na środki transportu sprzętem mechanicznym oraz montaż technologiczny urządzeń,
- Zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych liniowych
- Usuwanie zabezpieczeń wykopów

6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Do wykonywania prac budowlanych dopuszczać tylko pracowników przeszkolonych w zakresie bhp oraz udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Pracownicy obsługujący urządzenia dźwigowe i rozdzielnice elektryczne muszą posiadać stosowne uprawnienia.

Zaleca się przy przeszkoleniu, położenie nacisku na następujące czynności:

- Wykonywanie wykopów i zabezpieczeń ścian
- Zabezpieczeń kabli zasilających elektronarzędzia. Wskazane stosowanie elektronarzędzi z napędem pneumatycznym.
- Prace na wysokości na rusztowaniach.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom

W trakcie robót należy zapewnić odpowiednie oznakowanie robót oraz wykonać zabezpieczenia w postaci barierek, pokryw, a w miejscach przejść dla pieszych bezpieczne kładki (zgodne z przepisami BHP) oraz obustronnie odgrodzić pas roboczy tymczasowymi barierkami.

Przy wykonywaniu robót używać wyłącznie sprawnego sprzętu i narzędzi. Pracowników wykonawcy należy wyposażać w odpowiednie ochrony osobiste i odzież roboczą (kaski ochronne, osłony twarzy, ubrania, buty, rękawice).

Na terenie budowy znajdować się powinna podręczna apteczka pierwszej pomocy wyposażona w podstawowe leki i środki opatrunkowe. W razie wypadku udzielić pierwszej pomocy, zapewnić pomoc lekarską oraz usunąć osoby trzecie z miejsc wypadku.

Komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii, wypadku przy pracy czy innych zagrożeń prowadzić z wykorzystaniem istniejących dróg.

- Zapewnić stałą łączność Zapewnić oświetlenie ostrzegawcze placu budowy oraz stanowisk roboczych
Prace w zbiornikach przepompowni w razie konieczności oświetlenia prowadzić przy użyciu oświetlenia o napięciu bezpiecznym (24 V).
Opracować projekty organizacji ruchu na odcinkach dróg objętych pracami w zakresie budowy dróg i sieci.

8. Stałe działania zapobiegawcze

8.1. CZĘŚĆ SANITARNA

8.1.1. Ciągła kontrola stanu urządzeń i narzędzi używanych w procesie budowy ze szczególnym zwróceniem uwagi na urządzenia z napędem elektrycznym, ich zasilaniem i zabezpieczeniem przed porażeniem.

8.1.2. Wyznaczenie właściwych stref pracy sprzęty mechanicznego (samochody wywrotki, koparki, agregaty prądotwórcze, zgrzewarki) w sąsiedztwie linii elektroenergetycznych.

8.1.3. Ochrona przed zawilgoceniem sprzętu o zasilaniu elektrycznym.

8.1.4. Sukcesywne głębienie wykopów z jednoczesnym ich umacnianiem.

8.1.5. Sytuowanie koparki i środków transportu poza klinem odłamu gruntu.

8.1.6. Zejścia do wykopów nie rzadziej niż co 20 m

8.1.7. Praca w ubraniu roboczym z dodatkowymi kamizelkami ostrzegawczymi.

8.2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

8.2.1. Ciągła kontrola stanu urządzeń i narzędzi używanych w procesie budowy

8.2.2. Organizacja pracy zgodna z RMG z dnia 17.09.1999 w „sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (przygotowanie miejsca pracy, dopuszczenie do pracy)

8.2.3. Pracownicy wykonujący prace elektryczne posiadają ważne świadectwa kwalifikacyjne dla odpowiedniej grupy urządzeń

8.2.4. Pracownicy przestrzegają instrukcji transportu oraz stradunku, wszystkie urządzenia dźwigowe posiadają świadectwo badań z UDT

8.2.5. Wszelkie wykopy mają być wygradzone i zabezpieczone przed zawaleniem

8.2.6. Praca w ubraniu roboczym z dodatkowymi kamizelkami ostrzegawczymi.

9. Uwagi końcowe

Na podstawie niniejszej informacji przed przystąpieniem do realizacji robót, kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z § 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Opracował:

Mgr inż. Tadeusz Wyrwiński

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA