

 <b>MARZEC</b> BUDOWNICTWO	<b>TOM V</b> <b>PROJEKT TECHNICZNY</b> <b>BRANŻA DROGOWA</b>	
<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>Budowa budynku żłobka wraz z wewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, gazową, c.o., wentylacji mechanicznej i elektryczną, wraz z zewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji opadowej, elektryczną, teletechniczną, wraz z budową wewnętrznego układu komunikacyjnego i parkingów, wraz z budową wiaty śmietnikowej, wraz z budową dwóch zjazdów na działce nr 101/8 i częściach działek nr 101/9 i 101/10 obr. 0001 Granica gm. Michałowice.</b>	
<b>Inwestor:</b>	Gmina Michałowice Reguły, ul. Powstańców Warszawy 1 05-816 Michałowice	
<b>Adres inwestycji:</b>	działka nr 101/8, 101/9 i 101/10 obr. 0001 Granica gm. Michałowice	
<b>Data:</b>	01.2025	
<b>Jednostka projektowa:</b>	Marcin Marzec INSTAL-TECH NIP: 864-182-66-20, ul. Nowohucka 92A/15, 30-728 Kraków	
<b>BRANŻA DROGOWA</b>		
<b>Projektant:</b>	<b>mgr inż. Marcin Faron</b> upr. bud. nr MAP/0008/POOD/10	01.2025
<b>Sprawdzający:</b>	<b>mgr inż. Maciej Jezierny</b> upr. bud. nr MAP/0017/PBD/15	01.2025

# OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy Prawo budowlane

## OŚWIADCZAM

że sporządziłem/am **projekt techniczny branży drogowej** pt.:

**Budowa budynku żłobka wraz z wewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, gazową, c.o., wentylacji mechanicznej i elektryczną, wraz z zewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji opadowej, elektryczną, teletechniczną, wraz z budową wewnętrznego układu komunikacyjnego i parkingów, wraz z budową wiaty śmietnikowej, wraz z budową dwóch zjazdów na działce nr 101/8 i częściach działek nr 101/9 i 101/10 obr. 0001 Granica gm. Michałowice.**

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA DROGOWA		
PROJEKTANT	<b>mgr inż. Marcin Faron</b> upr. bud. nr MAP/0008/POOD/10	01.2025
SPRAWDZAJĄCY	<b>mgr inż. Maciej Jezierny</b> upr. bud. nr MAP/0017/PBD/15	01.2025





# SPIS TREŚCI

## CZĘŚĆ OPISOWA

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
2.	MATERIAŁY WYJŚCIOWE .....	6
3.	WARUNKI I PODŁOŻE GRUNTOWE.....	6
4.	UKŁAD SIECI I PRZEWODÓW .....	7
5.	ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE .....	7
6.	UKSZTAŁTOWANIE WYSOKOŚCIOWE.....	8
7.	PRZEKROJE POPRZECZNE .....	8
8.	ODWODNIENIE .....	8
9.	BILANS ROBÓT ZIEMNYCH.....	9
10.	KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI .....	9
11.	ZALECENIA TECHNICZNE DLA ROBÓT I UŻYTYCH MATERIAŁÓW .....	11
12.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	17
13.	UWAGI KOŃCOWE.....	21

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS. NR D-1 – PLAN SYTUACYJNY	SKALA 1:250
RYS. NR D-2 – NIWELETA DROGI WEWNĘTRZNEJ	---
RYS. NR D-3 – PRZEKROJE TYPOWE	SKALA 1:50
RYS. NR D-4 – KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	SKALA 1:25
RYS. NR D-5 – RZUT POZIOMY ZJAZDU	SKALA 1:50
RYS. NR D-6 – KONSTRUKCJA ZJAZDU	SKALA 1:50/25

## ZAŁĄCZNIKI

Z.1 Opinia geotechniczna

# **I. OPIS TECHNICZNY**

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Zakres niniejszego projektu w zakresie drogowym obejmuje budowę wewnętrznych ciągów komunikacji pieszej oraz kołowej. Inwestycja dotyczy budowy budynku żłobka wraz z wewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, gazową, c.o., wentylacji mechanicznej i elektryczną, wraz z zewnętrznymi instalacjami: wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji opadowej, elektryczną, teletechniczną, wraz z budową wewnętrznego układu komunikacyjnego i parkingów, wraz z budową wiaty śmietnikowej, wraz z budową dwóch zjazdów na działce nr 101/8 i częściach działek nr 101/9 i 101/10 obr. 0001 Granica gm. Michałowice.

Niniejszy projekt dotyczy tylko ROZWIĄZAŃ DROGOWYCH.

## **2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- mapa sytuacyjna wysokościowa w skali 1:250
- Dz.U 2019 poz. 1643. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2020 poz. 1609 Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

## **3. WARUNKI I PODŁOŻE GRUNTOWE**

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu omawianego terenu występują utwory czwartorzędowe, wieku plejstoceńskiego, pochodzenia lodowcowego – fluwialnego, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów ilastych (glin pylastych) oraz piasków pylastych i piasków drobnych, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 6,0 m.

Stropową części podłoża przykrywa warstwa gruntów antropogenicznych (mineralno - gruzowych), o udokumentowanej miąższości 0,3 – 0,5 m.

W badanym podłożu stwierdzono występowanie wody gruntowej, o zwierciadle

swobodnym, nawierconej i ustabilizowanej na głębokościach 1,77 – 1,90 m p.p.t., tj. na rzędnych 98,51 – 98,63 m n.p.m.

Prace ziemne należy wykonywać w czasie pory suchej, uwzględniając sezonowe wahania zwierciadła wody gruntowej. Nie należy wykonywać prac ziemnych po intensywnych opadach atmosferycznych.

Należy zaznaczyć, iż w podłożu występują grunty wrażliwe: pyły piaszczyste, pyły ilaste (gliny pylaste). Są to grunty poddające się zjawisku tzw. „tikotropii”, czyli przechodzeniu w płynną zawiesinę („upłynnienie”) pod wpływem wstrząsów, wibracji lub cyklicznych oddziaływaniach ruchu. Należy wyeliminować niepożądane oddziaływania dynamiczne, a ostatnie 10 - 20 cm wykopu wykonać koparką wyposażoną w gładką łyżkę lub ręcznie, tak aby nie nastąpiło osłabienie gruntów zalegających w dnie wykopu.

#### **4. UKŁAD SIECI I PRZEWODÓW**

W miejscu budowy ciągów wewnętrznych przebiegają istniejące i projektowane instalacje kanalizacji, wodne, gazowe, elektroenergetyczne.

#### **5. ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE**

Rozwiązanie sytuacyjne przedstawiono na rysunku nr D-1.

Projektuje się ciągi jezdne i piesze. Pochylenie podłużne ciągów wynoszą 0,5% - 1%.

Nawierzchnię ciągów jezdnych stanowi kostka brukowa betonowa gr 8cm, posadowiona na podsypce cementowo-piaskowej grubości 4cm i podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 grubości 15 cm i podbudowie pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63 grubości 30cm.

Odwodnienie projektowanych ciągów jezdnych oraz przyległego terenu osiągnięto przez nadanie podłużnych i poprzecznych spadków dostosowanych do gabarytów pojazdów poruszających się po nich. Wody opadowe z projektowanych ciągów jezdnych zostaną sprowadzone za pomocą spadków do projektowanych wpustów deszczowych.

Planowane chodniki z kostki betonowej grubości 8cm projektuje się wzdłuż budynku. Chodniki ogranicza się obrzeżem betonowym 8x30x100.

W celu odwodnienia zagospodarowanego terenu projektuje się wpusty uliczne. Odprowadzenie wody z wpustów wg opracowania branży instalacyjnej.

## **6. UKSZTAŁTOWANIE WYSOKOŚCIOWE**

Rozwiązanie wysokościowe przedstawiono na rysunku nr D-1.

Pochylenie poprzeczne utwardzeń z kostki betonowej wynosi 1%. Na połączeniach z terenem istniejącym należy zwrócić uwagę na prawidłowe połączenie wysokościowe. Pochylenie podłużne jezdni w przedziale 0,5% - 1%. Pozycje rzędne wg planu sytuacyjnego.

## **7. PRZEKROJE POPRZECZNE**

Droga wewnętrzna o szerokości 5 m o nawierzchni z kostki betonowej grubości 8 cm ograniczoną krawężnikiem betonowym 15x30x100 na ławie betonowej C12/15.

Projektowane chodniki z kostki betonowej grubości 8cm ograniczone obrzeżem betonowym 8x30x100.

## **8. ODWODNIENIE**

Odwodnienie terenu inwestycji będzie realizowane poprzez pochylenia podłużne oraz poprzeczne na terenach utwardzonych. Woda z terenów utwardzonych będzie odprowadzana do projektowanych wpustów ulicznych.



## 9. BILANS ROBÓT ZIEMNYCH

Plac zabaw - głębokość 30 cm; 531,23 m<sup>2</sup>

Geokrata - głębokość 60 cm: 350 m<sup>2</sup>

Kostka (miejsca postojowe) - głębokość 56 cm; 72 m<sup>2</sup>

Kostka (chodniki) - głębokość 41 cm; 248,25

Kostka (pieszo, jezdne) - głębokość 56 cm; 1245,27 m<sup>2</sup>

Zjazdy - głębokość 56 cm; 28 m<sup>2</sup>

## 10. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

Warstwy konstrukcyjne dobrano na podstawie gabarytów i ciężaru pojazdów które będą się po nich poruszać w oparciu o warunki gruntowo wodne. Na większości terenu miąższość gruntów antropogenicznych (niebudowlanych) wynosi 50cm. Grunt ten nie nadaje się jako podłoże gruntowe pod podbudowę ciągów pieszych i jezdnych dlatego należy go usunąć.

Konstrukcje nawierzchni w formie rysunkowej przedstawiono na rysunku D-3

### Konstrukcja nawierzchni ciągów pieszo-jezdnych:

1. Kostka brukowa betonowa gr. 8 cm
2. Podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 4 cm
3. Podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 gr. 20 cm
4. Mieszanka związana cementem CBGM C1,5/2 gr.15 cm
5. Geotkanina separacyjna PP 30/30

Bezpośrednio pod projektowaną konstrukcją nawierzchni ciągów jezdnych należy zapewnić wtórny moduł odkształcenia E2 na poziomie nie mniejszym niż 60 MPa oraz zapewnić wskaźnik Is (stopień zagęszczenia) na podbudowę równy 1,0. Jeżeli w trakcie prowadzonych robót wynikną kwestie wątpliwe dotyczące podłoża gruntowego należy zastabilizować grunt spoiwem hydraulicznym.

### Konstrukcja nawierzchni miejsc postojowych z geokraty:

1. Geokrata + wypełnienie z gleby o odczynie pH 5,5-6,5 + nasiona traw
2. Mieszanka piasek kwarcowy + kruszywo – gr. 5cm

3. Warstwa nośna z kruszywa łamanego stab. mechanicznie 4/31,5 gr. 20 cm
4. Podbudowa z zagęszczonej pospółki 0/31,5 gr.20cm
5. Geotkanina separacyjna PP 30/30

Bezpośrednio pod projektowaną konstrukcją nawierzchni ciągów jezdnych należy zapewnić wtórny moduł odkształcenia E2 na poziomie nie mniejszym niż 60 MPa oraz zapewnić wskaźnik Is (stopień zagęszczenia) na podbudowę równy 1,0. Jeżeli w trakcie prowadzonych robót wynikną kwestie wątpliwe dotyczące podłoża gruntowego należy zastabilizować grunt spoiwem hydraulicznym.

Konstrukcja nawierzchni chodnika z kostki betonowej:

1. Kostka brukowa betonowa gr. 6 cm
2. Podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 4 cm
3. Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 gr. 10 cm
4. Mieszanka związana cementem CBGM C1,5/2 gr.10 cm
5. Geotkanina separacyjna PP 30/30

Bezpośrednio pod projektowaną konstrukcją nawierzchni ciągów pieszych należy zapewnić wtórny moduł odkształcenia E2 na poziomie nie mniejszym niż 60 MPa oraz zapewnić wskaźnik Is (stopień zagęszczenia) na podbudowę równy 1,0. Jeżeli w trakcie prowadzonych robót wynikną kwestie wątpliwe dotyczące podłoża gruntowego należy zastabilizować grunt spoiwem hydraulicznym.

## 11. ZALECENIA TECHNICZNE DLA ROBÓT I UŻYTYCH MATERIAŁÓW

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy oraz zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się odstępstwa od dokumentacji technicznej, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie i ekonomicznie, uzgodnione z autorem projektu i inwestorem oraz udokumentowane zapisem w dzienniku budowy potwierdzonym przez nadzór techniczny lub inny równorzędny dokument.

Wszelkie roboty ziemne w tym wykonanie nasypów, rodzaju gruntów przydatnych do budowy nasypu drogowego należy wykonać w oparciu o normę PN-S-02205 z 1998r.

Należy przestrzegać aby podłoże pod konstrukcją nawierzchni miało odpowiedni wskaźnik zagęszczenia gruntu i odpowiednio wtórny moduł odkształcenia E2.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod konstrukcją nawierzchni powinien wynosić min 1,00, a wtórny moduł odkształcenia E2 min 60 Mpa. W przypadku braku uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia grunt należy zastabilizować grunt spoiwem hydraulicznym np. wapnem, cementem lub innym dostępnym środkiem.

Użyte materiały muszą spełniać wymagania:

krawężniki – zgodne z PN-EN1340

- odporność na działanie czynników pogodowych –klasa 3 (D)
- odporność na zginanie 2 (T)
- nasiąkliwość – klasa 2 (B)
- odporność na ścieranie – klasa 4 (I)

Na łukach  $\leq 8m$  należy stosować krawężniki łukowe.

**UWAGA!** Przy wykonywaniu zasypek przy głębiej położonych sieciach podziemnych tj. kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wody etc. należy używać piasków średnich odpowiednio zagęszczonych do  $Il > 1,0$ . Nie dopuszcza się wykonywania zasypek z gruntów rodzimych.

## KRUSZYWO

Kruszywo drogowe powinno spełniać określone normy, aby zapewnić odpowiednią jakość i trwałość nawierzchni. Najważniejsze normy dotyczące kruszyw drogowych to PN-EN 13242 "Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym" oraz PN-EN 13285 "Mieszanki niezwiązane - Wymagania". Dodatkowo, norma PN-EN 13043 określa badania i normy, które należy przeprowadzić na kruszywie, aby określić jego właściwości użytkowe.

### **Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	
31,5	100
20	78 - 100
16	70 - 95
8	51 - 75
4	37 - 58
2	25 - 42
0,5	13 - 23
0,075	2 - 10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

## WYMAGANIA DLA KRUSZYWA

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35  30
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> %(m/m), nie więcej niż	1

**UWAGA! Nie dopuszcza się zastosowania kruszyw z recyklingi oraz kruszyw wapiennych.**

## KORYTO POD CHODNIK I CIĄGI JEZDNE

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

## PODSYPKA

Grubość podsypki cementowo-piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić nie mniej niż 4cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## PODBUDOWA

Podbudowa drogi, czyli warstwa konstrukcyjna pod nawierzchnią, podlega regulacjom norm PN, które definiują jej właściwości, wykonanie oraz wymagania jakościowe.

- **PN-EN 13285:** Określa wymagania dla mieszanek niezwiązanych stosowanych w podbudowie dróg, lotnisk i innych nawierzchni przeznaczonych do ruchu pojazdów.
- **PN-S-06102:** Dotyczy projektowania i wykonawstwa podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- **PN-B-11112:** Definiuje wymagania dla kruszyw łamanych do nawierzchni drogowych, które mogą być stosowane w podbudowie.
- **PN-EN 13242:** Określa badania kruszyw do mieszanek niezwiązanych i związanych, aby potwierdzić ich przydatność do podbudowy i trwałość.
- **PN-EN 13282-1:** Dotyczy spoiw hydraulicznych szybkowiązających, które mogą być stosowane w podbudowach.
- **BN-77/8931-12:** Określa metody kontroli zagęszczenia podbudowy.
- **BN-64/8931-02:** Dotyczy metody obciążeń płytowych do kontroli zagęszczenia podbudowy w przypadku gruboziarnistego kruszywa.
- **PN-S-02205:** Definiuje metodę obciążeń płytowych do pomiaru nośności ulepszanego podłoża i podbudowy.
- **BN-68/8931-04:** Określa metody pomiaru nierówności podłużnych podbudowy.

**Dodatkowo wykorzystywane kruszywo do podbudów musi spełniać wymagania zgodnie w właściwych Wymaganiach Technicznych (WT-4) stanowiące załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.**

## UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego i zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Kostkę układa się na podsypce uprzednio wykonanej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 - 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem (lub innym materiałem zaaprobowanym przez Inspektora nadzoru) a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania wykonanej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## ŁAWA BETONOWA POD KRAWEŻNIKI

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z aktualnymi normami z betonu C12/15, przy czym należy stosować minimum co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy pod łożę jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć po zakończeniu procesu wiązania cementu, który jest głównie zależny od temperatury otoczenia. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

## USTAWIENIE KRAWEŻNIKÓW

Zastosowane krawężniki muszą spełniać wymagania stawiane w normie PN-EN 1340. Norma ta określa wymagania techniczne, takie jak dopuszczalne odchyłki wymiarów, jakość materiałów i metody badań.

Ustawienie krawężników na ławie betonowej. Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm, minimum co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej. Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50 cm. Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12 cm, a przy przejściach dla pieszych 2 cm. Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### WYPEŁNIANIE SPOIN

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

#### OBRZEŻA

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

#### USTAWIENIE BETONOWYCH OBRZEŻY CHODNIKOWYCH

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z GEOKRATY

Zastosowana geokrata musi spełniać wymagania stawiane w normach: PN-EN13249 - wymagania dla geokraty, w tym wytrzymałość na ściskanie, trwałość oraz inne parametry techniczne, a także PN-EN ISO 10318:2007 – parametry geosyntetyku, jako materiału z którego wykonana jest geokrata.



Montaż geokraty zaczyna się od przygotowania podłoża, następnie układanie sekcji, ich łączenie i na koniec zasypywanie. Geokratę można przyciąć na wymiar, a następnie ułożyć na przygotowanym podłożu. Geokratę można mocować do podłoża szpilami lub innymi systemami mocującymi.

Po wykonaniu wszystkich połączeń przystępuje się do wypełniania geokraty odpowiednim materiałem zasypowym w postaci gleby żyznej z nasionami traw.

## **12. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach zharmonizowanych, europejskich ocenach technicznych, normach krajowych bądź krajowych ocenach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje inspektorowi nadzoru w trybie określonym w specyfikacji ogólnej do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN- PN).

Program odbioru nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- badania przed ułożeniem warstwy jezdnej,
- badania w czasie układania warstwy jezdnej,
- badania po wykonaniu warstwy jezdnej (przy odbiorze).

Badania w czasie budowy powinny być prowadzone systematycznie i polegają na sprawdzaniu stale, w miarę postępu robót, jakości materiałów i zgodności wykonywania robót z projektem, obowiązującymi przepisami lub powszechnie uznanymi i wprowadzonymi osiągnięciami techniki. Wyniki badań w czasie budowy powinny być wpisane do dziennika budowy. W przypadku braku w opisie badań lub niezgodności wyników badania z projektem

lub wymaganiami normy, decyzja co do dalszego postępowania należy do nadzoru budowlanego lub komisji odbiorczej.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją należy przeprowadzać przez porównanie wymagań projektowych dla budowy z wynikami uzyskanymi w czasie budowy.

Badanie materiałów należy przeprowadzać pośrednio na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami.

Materiały, których jakość nie jest stwierdzona odpowiednim zaświadczeniem (atestem), a budzące wątpliwości, powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom.

#### SPRAWDZENIE PODBUDOWY

Rodzaj gruntu podłoża należy określić na podstawie wskaźnika zagęszczenia gruntu oznaczonego metodą normalną.

Badanie zagęszczenia podbudowy ma na celu określenie stopnia i równomierności zagęszczenia warstwy podbudowy, co jest kluczowe dla zapewnienia odpowiedniej nośności i wytrzymałości drogi, placu czy innej powierzchni. Do tego celu wykorzystuje się różne metody, w tym badania płytą VSS, a także badanie równości.

Badania nośności podłoża metodą VSS (VSS - płyta VSS) służy do oceny zagęszczenia i nośności gruntu. Badania VSS są ustandaryzowane i wykonywane zgodnie z normą PN-S-02205.

Pomiar równości podbudowy powinien być wykonywany 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy nie powinny przekraczać 10 mm, a spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Konstrukcję i grubość podbudowy należy sprawdzać w dwóch miejscach na każdym odcinku miejscu na każdym charakterystycznym odcinku oraz w miejscach, gdzie rodzaj lub konstrukcja podbudowy uległa zmianie, a także w miejscach budzących wątpliwości.

#### SPRAWDZENIE KORYTA POD ŁAWĘ

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

#### SPRAWDZENIE ŁAW

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą: - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

c) równość górnej powierzchni ław. Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### SPRAWDZENIE USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### SPRAWDZENIE NAWIERZCHNI

Sprawdzenie obramowania nawierzchni należy przeprowadzać przez oględziny na całej długości przygotowanego do budowy, będącego w budowie lub odbieranego odcinka.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia betonowej kostki brukowej należy przeprowadzać przez oględziny na całej długości będącego w budowie lub odbieranego odcinka.

Rozmieszczenie spoin należy sprawdzać przez oględziny na całej długości będącego w budowie lub odbieranego odcinka. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach. Sprawdzenie wypełnienia wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy materiał

wypełniający wypełnia całą spoinę. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.

Sprawdzenie szerokości nawierzchni. Szerokość nawierzchni należy sprawdzać co najmniej 5 razy.

Sprawdzenie równości nawierzchni w kierunku podłużnym należy wykonać wg obowiązujących norm.

Sprawdzenie prawidłowości profilu poprzecznego nawierzchni należy przeprowadzać co najmniej w dziesięciu miejscach wykonanego odcinka. Sprawdzenie polega na przyłożeniu do powierzchni badanej warstwy łaty profilowej względnie prostej, pomiarzeniu spadków i porównaniu ich z wymaganiami normy oraz pomiarzeniu prze świtów pomiędzy łatą i badaną powierzchnią.

Nawierzchnię należy uznać za wykonaną zgodnie z normą jeżeli wszystkie badania wymienione w specyfikacji dadzą wynik dodatni. Dopuszczalne są odchylenia od postanowień pod warunkiem, że liczba miejsc wskazujących odchylenia równości przekraczające 5 mm nie wyniesie więcej niż 10, a wartość odchyień w żadnym przypadku nie przekroczy 10 mm.

### 13. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych uwzględniający następujące zagrożenia:

- pracę ciężkiego sprzętu tj. koparek, spychaczy, itp.
- pracę lekkiego sprzętu, tj. ubijarek itp.

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.

W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika,

Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

W miejscach z dużą ilością uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne przekopy poprzeczne w celu dokładnego usytuowania przewodów.

Przy realizacji inwestycji należy zapewnić dowiązanie sytuacyjno-wysokościowe do stanu istniejącego.

Odcinek robót zabezpieczyć zgodnie z instrukcją robót prowadzonych w pasie drogowym.