

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-08.05.01**  
**v01**

**ELEMENTY DROGOWE WYKONYWANE  
METODĄ BETONOWANIA ŚLIZGOWEGO**

(dokument wzorcowy)

WERSJA ROBOCZA - DO OPINIOWANIA

**Warszawa**  
2020

Numer wydania Data	Opis zmiany
<b>V01 2020</b>	Projekt dokumentu
	Aktualizacja

Opracowano  
w Departamencie Technologii Budowy Dróg GDDKiA  
we współpracy  
z Laboratoriami Drogowymi GDDKiA

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	4
1.1. Nazwa zadania .....	4
1.2. Przedmiot WWIORB .....	4
1.3. Zakres stosowania WWIORB .....	4
1.4. Informacje ogólne o terenie budowy .....	4
1.5. Określenia podstawowe .....	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2. MATERIAŁY .....	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
2.2. Materiały do wykonania ścieków drogowych .....	4
2.3. Składowanie .....	7
3. SPRZĘT .....	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
3.2. Rodzaj sprzętu .....	7
4. TRANSPORT .....	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2. Transport materiałów .....	8
5. WYKONANIE ROBÓT .....	8
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	8
5.2. Roboty przygotowawcze .....	8
5.3. Wykonanie krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego metodą betonowania ślizgowego .....	9
5.4. Jakość wykończenia .....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót .....	10
6.2. Badania i pomiary Wykonawcy .....	11
6.3. Badania i pomiary kontrolne .....	11
6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe .....	11
6.5. Badania i pomiary arbitrażowe .....	12
6.6. Badania przed przystąpieniem do robót .....	12
6.7. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu .....	12
7. OBMIAR ROBÓT .....	15
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	15
7.2. Jednostka obmiarowa .....	15
8. ODBIÓR ROBÓT .....	15
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	15
8.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu .....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	15
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	15
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16

## 1. WSTĘP

### 1.1. Nazwa zadania

„...” - przytoczyć

### 1.2. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku drogowego oraz krawężników metodą betonowania ślizgowego.

### 1.3. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

„...” - przytoczyć

### 1.5. Określenia podstawowe

**Krawężnik betonowy** - element konstrukcji jezdni przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**Ściek drogowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami aktualnymi na dzień wydania WWiORB oraz z definicjami podanymi D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania ścieków drogowych

#### 2.2.1. Beton na wykonanie ścieku drogowego monolitycznego.

W celu wykonania ścieku drogowego monolitycznego na budowie należy stosować beton o właściwościach podanych w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla betonu na wykonanie ścieku drogowego monolitycznego

Lp.	Właściwości betonu projektowanego	Wymagania	Metoda badania
1a	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206, nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR1÷KR4</li> <li>dla kategorii ruchu KR5÷KR7</li> </ul>	C30/37 C35/45	PN-EN 12390-3
1b	Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu na odwiertach wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR1÷KR4</li> <li>dla kategorii ruchu KR5÷KR7</li> </ul>	CC30 CC40	PN-EN 12390-3
2a	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR1÷KR4</li> <li>dla kategorii ruchu KR5÷KR7</li> </ul>	4,0 MPa 5,0 MPa	PN-EN 12390-5
2b	i/lub Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR1÷KR4</li> <li>dla kategorii ruchu KR5÷KR7</li> </ul>	3,0 MPa 3,5 MPa	PN-EN 12390-6
3	Głębokością penetracji wody pod ciśnieniem, nie więcej niż:	40 mm	PN-EN 12390-8
4	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A <sub>300</sub> ) - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie	≥ 1,5 % ≤ 0,200 mm	PN-EN 480-11
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż:	FT2	PN-B-06265
6	Mrozoodporność metodą bezpośrednią: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR1÷KR4</li> <li>dla kategorii ruchu KR5÷ KR7</li> </ul>	F150 F200	PN-B-06265

### 2.2.2. Pozostałe materiały.

Cement - przydatność cementu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 197-1.  
Dopuszczalne rodzaje cementów: CEM I, CEM II A-S, B-S, A-V.

Kruszywo do betonu na wykonanie krawężników lub ścieku drogowego monolitycznego należy stosować kruszywo zwykłe lub/i ciężkie zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12620 i Tabelami 2 i 3. Dla kruszyw należy stosować ocenę zgodności wg systemu 2+. Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa.

Tabela 2. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	G <sub>C</sub> 90/15
	j.w. gdzie: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	G <sub>C</sub> 85/20
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>1,5</sub>
3	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Sl <sub>20</sub> lub Fl <sub>20</sub>
4	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>90/1</sub>
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywie 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub> <sup>1)</sup>

Nazwa zadania, np.: Budowa drogi ekspresowej S.. na odcinku ... – ... od km 00+000.00 do km 15+601.99 wraz z obwodnicą ... w ciągu DK.. od km 00+000.00 do km 4+041.04

6	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywie 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	6,0
7	Reaktywność alkaliczna wg PB/1/18 i PB/2/18 ; kategoria	R0 lub R1 <sup>2)</sup>
8	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1
9	Zawartość substancji organicznych wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
10	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %	1

<sup>1)</sup> Dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie LA<sub>40</sub>, tylko w przypadku, gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-6 jest nie większy niż 2% oraz są spełnione pozostałe wymagania określone w Tab. 2.

<sup>2)</sup> W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tabela 3. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	G <sub>F</sub> 85
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
3	Reaktywność alkaliczna wg PB/1/18 i PB/2/18 ; kategoria	R0 lub R1 <sup>1)</sup>
4	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż w %	0,5
5	Zanieczyszczenia organiczne wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
6	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1 p.11; wartość nie wyższa niż w %	1%

<sup>1)</sup> W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Domieszki – należy stosować domieszki, których właściwości spełniają wymagania określone w normach PN-EN 934-1, PN-EN 934-2. W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

Nazwa zadania, np.: Budowa drogi ekspresowej S.. na odcinku ... – ... od km 00+000.00 do km 15+601.99 wraz z obwodnicą ... w ciągu DK.. od km 00+000.00 do km 4+041.04

Woda – przydatność wody zarobowej ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN EN 1008. Woda pitna z wodociągu nie wymaga badań. Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

Kruszywo do wykonywania warstwy wyrównawczej pod elementami w pasie dzielącym, na poboczach i rowach – należy stosować kruszywo wykorzystywane do podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z D-04.04.02.

Masy do wypełnienia szczelin dylatacyjnych i skurczowych – należy stosować silikonowe preparaty uszczelniające lub wypełniacze szczelin i zalewy drogowe zgodnie z normą PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2. Zalewy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny, elastycznością w niskich temperaturach odpornością na działanie środków odladzających. Masa zalewowa powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

Materiały do pielęgnacji – należy stosować preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokrywać również boczne powierzchnie formowanych elementów.

### **2.3. Składowanie**

#### **2.3.1. Cement**

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od 3 miesięcy można go zastosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### **2.3.2. Pozostałe materiały**

Kruszywo do produkcji betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem. Podłoże w zasiekach powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, poszczególne przyzmy winny być odgródzone, a drobne kruszywa powinny być chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszania. Przechowywanie domieszek do betonu, oraz innych materiałów zabezpieczających i uszczelniających powinno odbywać się w oryginalnych opakowaniach i wg instrukcji przechowywania opracowanych przez producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2. Rodzaj sprzętu**

Do wykonania ścieku drogowego oraz krawężników monolitycznych metodą betonowania ślizgowego należy stosować:

- betoniarki,

- rozkładarkę samojezdną do betonowania ślizgowego wyposażoną w deskowanie ślizgowe (stalowe formy) umożliwiające wykonanie krawężnika bądź ścieku drogowego monolitycznego o wymaganym przekroju,
- urządzenia natryskowe do nanoszenia ochronnego preparatu powłokowego,
- zagęszczarki, wibratory płytowe,
- ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- mechaniczne piły tarczowe,
- młot pneumatyczny, agregat prądotwórczy,
- sprzęt pomocniczy: zacieraczki, szczotki, kielnie itp.

Uwaga: Rozkładarka do wykonywania ścieku powinna umożliwiać wykonywanie tzw. ścieków łamanych na odcinkach o małym pochyleniu niwelety.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Mieszanka betonowa transportowana będzie z wytwórni betonu do miejsca wbudowania przy pomocy specjalnych samochodów ciężarowych - betonomieszarek.

Transport materiałów (środek zabezpieczający beton, masy uszczelniające) odbywać się będzie uniwersalnymi samochodami ciężarowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.1. Wytyczenie**

Przed przystąpieniem do formowania krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego należy wytyczyć przebieg jego niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową, podając jego oś (lub linię równoległą do jego osi) z wszystkimi elementami zawierającymi odcinki proste i łuki. Wytyczenie powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami wykonującego pomiary geodezyjne na kontrakcie i protokolarnie odebrane przez Kierownika Robót nadzorującego bezpośrednie wykonanie krawężnika bądź ścieku drogowego monolitycznego metodą ślizgową. Protokół tyczenia powinien być zgłoszony do odbioru, a także być jednym z załączników do odbioru wykonanego już elementu betonowego.



### 5.2.2. Wykonanie podbudowy pod elementy formowane maszyną

Podbudowę pod krawężnik lub ściek drogowy monolityczny wykonywany metoda ślizgową należy wykonać z kruszywa łamanego stabilizowane mechanicznie zgodnie z D-04.04.02. Szerokość podbudowy musi być większa o minimum 10 cm od układanego elementu.

### 5.2.3. Wykonanie recepty

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia receptę laboratoryjną na mieszankę betonową zgodną z normą PN-EN 206, oraz wyniki badań materiałów wchodzących w skład betonu, potwierdzające przydatność tych materiałów do produkcji betonu na wykonanie krawężnika lub ścieki drogowe monolityczne. Recepta powinna zawierać określenie właściwości mieszanki i betonu: konsystencja, zawartość powietrza, rozkład porów, wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na zginanie i/lub na rozciąganie przy rozłupywaniu, głębokość penetracji wody i mrozoodporność. Wszystkie właściwości muszą spełniać wymagania zawarte w pkt. 2.

### 5.2.4. Warunki atmosferyczne

Elementy monolityczne metodą betonowania ślizgowego powinny być wykonywane w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż +25°C oraz gdy podłoże jest niezamarznięte. Dopuszcza się wykonywanie elementów metodą ślizgową w temperaturze powietrza:

- poniżej +5°C, jednak nie mniej +1°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie będzie niższa niż 10°C,
- powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C.

Nie dopuszcza się wykonywania elementów monolitycznych metodą betonowania ślizgowego podczas opadów deszczu.

## 5.3. Wykonanie krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego metodą betonowania ślizgowego

Krawężnik lub ściek drogowy monolityczny wykonywany będzie metodą ciągłego betonowania ślizgowego za pomocą specjalistycznej maszyny – rozkładarki wyposażonej w deskowanie ślizgowe (formy metalowe) zapewniającej równomierne i jednorodne rozłożenie mieszanki betonowej.

W celu zapewnienia poprawnego usytuowania wysokościowego elementów betonowych oraz ich równości podłużnej należy wykonać czynności zapewniające sterowanie wysokościowe rozkładarki tj. "rozciągnąć" linkę prowadząco-profilującą. Linka powinna być podparta w punktach odległych o nie więcej niż 10 m, a jej napięcie powinno być tak dobrane, aby czujnik maszyny nie powodował jej ugięcia. W przypadkach ostrych łuków i zakrzywień linka powinna być podparta częściej (w ekstremalnych przypadkach nawet co 20-30 cm).

Szybkość przejazdu (przesuw deskowania ślizgowego) może wynosić od 0 do 15 m/min.

Prędkość przejazdu, ilość i praca wibratorów powinny być tak dobrane, aby umożliwić równomierne zagęszczenie mieszanki betonowej na całej szerokości i grubości wbudowywanego krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego. Dobór powyższych parametrów zostanie ustalony podczas wykonywania odcinka próbnego.

Dla uniknięcia nierówności, ruch rozkładarki powinien być płynny i bez zatrzymań. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na końcu rozkładanej warstwy wykonać „roboczą” szczelinę dylatacyjną.

Ściek bądź krawężnik drogowy należy wykonać z betonu zgodnie z Tabelą 1, metodą betonowania ślizgowego na uprzednio wykonanym i zagęszczonym podłożu. Podłoże może stanowić podbudowa z kruszywa łamanego ta sama jak pod podbudowę asfaltową. Wykonana warstwa podbudowy z kruszywa powinna być szersza od lica ścieku lub krawężnika drogowego o minimum 10cm.

Do zabezpieczenia świeżo wykonanego elementu betonowego przed skutkami szybkiego odparowania wody oraz czynników zewnętrznych takich jak mróz czy środki utrzymania zimowego, należy zastosować pielęgnację powłokową przy pomocy natryskiwanego środka pielęgnującego. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania mieszanki betonowej i nie później niż 90 min od zakończenia układania.

Szczeliny pozorne skurczowe poprzeczne należy stosować co około 3-6 m w równych odległościach. Głębokość szczeliny powinna wynosić co najmniej 1/3 wysokości ścieku. Szerokość nacięcia (grubość piły) od 3-5 mm. Co 4 lub 5 spoinę oraz w miejscach załamania niwelety ścieku drogowego monolitycznego należy wykonać spoinę dylatacyjną na całą wysokość elementu. Będą one spełniały rolę zabezpieczającą przed odkształceniami (przemieszczeniami) termicznymi.

Nacięcia i przecięcia wykonanego elementu powinny zostać wykonane zaraz po uzyskaniu przez beton wytrzymałości umożliwiającej jego cięcie mechaniczne. W zależności od warunków atmosferycznych 10-20 godz. po zakończeniu układania ścieku bądź krawężnika drogowego monolitycznego.

Sposób wykonania szczelin skurczowych i dylatacyjnych należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku konieczności układania krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego przy istniejącej już nawierzchni asfaltowej, do uszczelnienia styku między nawierzchnią, a ułożonym elementem zastosowana zostanie bitumiczna masa zalewowa.

#### **5.4. Jakość wykończenia.**

Wszystkie powierzchnie odcinków ścieków drogowych monolitycznych wykonanych metodą ślizgową powinny być szczelne. Dopuszcza się małe niedokładności spowodowane obecnością uwięzionych pęcherzyków powietrza lub obecnością małych ilości wody. Jednak powierzchnia ścieku powinna być wolna od pustek, ubytków i innych wad. Dopuszczalny rozmiar ewentualnych niejednorodności powierzchni ścieku monolitycznego to maksymalnie 10 mm<sup>2</sup>. W przypadku konieczności przeprowadzenia robót poprawiających wykończenie powierzchni krawężnika lub ścieku monolitycznego prace wykonuje się ręcznie z zastosowaniem odpowiednio wyprofilowanych szpachli.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

## **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w WWIORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

## **6.3. Badania i pomiary kontrolne**

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

## **6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

## 6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

## 6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

W czasie robót związanych z wykonaniem krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego należy sprawdzić:

- Podłoże pod ściek lub krawężnik,
- Jakości mieszanki betonowej i betonu,
- Wykonanie ścieku bądź krawężnika.

### 6.6.1. Sprawdzenie wykonania podłoża/podbudowy

Podłoże pod ściek lub krawężnik drogowy monolityczny w wypadku, gdy stanowi go podbudowa z kruszywa łamanego pod nawierzchnię asfaltową powinno spełniać wymagania odnośnie zagęszczenia i równości podłużnej zawarte w D-04.04.02.

## 6.7. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

### 6.7.1. Zakres kontroli.

Kontroli jakości betonu podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu;

- Konsystencja mieszanki betonowej,
- Zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- Charakterystyka porów powietrznych w betonie,
- Wytrzymałość betonu na ściskanie,
- Wytrzymałość betonu na zginanie i/lub na rozciąganie przy rozłupywaniu,
- Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem,
- Mrozoodporność betonu.

**6.7.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz przy wbudowywaniu betonu na budowie minimum 3 razy na zmianę roboczą oraz w przypadkach wątpliwych.

Badanie wykonujemy zgodnie z normą PN-EN 12350-2. Klasa konsystencji dla betonu na wykonanie krawężnika lub ścieków monolitycznych wykonywanych metodą ślizgową powinna wynosić S1 (10–40mm).

**6.7.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.**

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12350-7 podczas projektowania recepty na beton oraz na budowie minimum 2 razy na zmianę roboczą oraz w przypadkach wątpliwych. Zawartość powietrza powinna zawierać się w zakresie podanym w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Wymiar kruszywa	Etap wykonywania badań	
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Sprawdzanie receptury, próba technologiczna, bieżąca kontrola robót
	[%]	[%]
do 16 mm	4,5 ÷ 6,0	wartość wg receptury ± tolerancja pomiarowa tj. – 0,5 ; +1,0

**6.7.4. Sprawdzenie charakterystyki porów powietrznych w betonie.**

Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się na etapie opracowywania recepty wg PN-EN 480-11. Wymagania dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg tabeli 1.

**6.7.5. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie.**

- na próbkach formowanych:**

Sprawdzanie wytrzymałości na ściskanie powinno przebiegać zgodnie z zasadami kontroli identyczności wg z PN-EN 206. Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych powinno odbywać się zgodnie z normą PN-EN 12390-2, a wytrzymałość próbek na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 12390-3. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie należy określić na etapie wykonania odcinaka próbnego oraz podczas wbudowywania betonu na budowie podczas każdej zmiany roboczej.

- na próbkach odwierconych z wykonanego elementu:**

Wytrzymałość betonu na ściskanie z konstrukcji należy oznaczać na próbkach odwierconych, zgodnie z PN-EN 12504-1. Minimalna ilość próbek odwierconych do badania to 3 szt. Badanie należy wykonać na każde 5 km długości krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego jedną stroną.

**6.7.6. Sprawdzanie wytrzymałości na zginanie betonu i/lub na rozciąganie przy rozłupywaniu.**

Badanie wytrzymałości na zginanie betonu i/lub na rozciąganie przy rozłupywaniu powinno odbywać się na etapie wykonania odcinaka próbnego. Wytrzymałość betonu określana na 3 próbkach musi być zgodna z tabelą 1.

**6.7.7. Sprawdzanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem.**

- **na próbkach formowanych:**

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonujemy zgodnie z normą PN-EN 12390-8. Maksymalna głębokość penetracji wody nie powinna być większa niż 40 mm. Badanie wykonujemy na etapie wykonania odcinka próbnego oraz raz na 5 km długości ścieku drogowego monolitycznego jedną stroną.

- **na próbkach odwierconych z wykonanego elementu:**

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy oznaczać na próbkach odwierconych, zgodnie z PN-EN 12504-1. Badać należy wykonać na 3 odwiertach średnicy 150 mm na każde 5 km długości ścieku drogowego lub krawężnika monolitycznego według PN-EN 12390-8. Maksymalna głębokość penetracji wody nie powinna być większa niż 40 mm.

**6.7.8. Sprawdzenie mrozoodporności.**

- **na próbkach formowanych:**

Sprawdzenie mrozoodporności na próbkach formowanych powinno być realizowane na próbkach formowanych zgodnie z normą PN-B-06265. Ubytek masy powinien być nie większy niż 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20%. Badanie należy wykonać na etapie wykonania odcinka próbnego oraz podczas realizacji wbudowywania ścieku (2 razy - raz dla lewej i raz dla prawej strony).

- **na próbkach odwierconych z wykonanego elementu:**

Mrozoodporność betonu w elemencie należy oznaczać na próbkach odwierconych wykonując badanie odporności na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odladzającej, zgodnie z normą PN-B-06265. Uzyskane wyniki muszą być zgodne z tabelą 5. Minimalna ilość próbek odwierconych do pojedynczego badania to 4 szt. dla całej długości ścieku drogowego monolitycznego układanego jedną stroną. Badanie należy wykonać raz dla lewej i raz dla prawej strony.

UWAGA: Badania należy przeprowadzić na górnej powierzchni ścieku narażonej na działanie roztworu soli odladzających. W związku z czym odwierty powinny być wycięte prostopadle do powierzchni podlegającej badaniu i docięte do wysokości 40 mm.

Tabela 5. Odporności na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej

Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach (m28)	Ubytek masy po 56 cyklach (m56)	Stopień ubytku m56/m28
FT2	Średnia $\leq 0,5$ kg/m <sup>2</sup>	Wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym żaden pojedynczy wynik nie $>1,5$ kg/m <sup>2</sup>	$\leq 2$

**6.7.9. Sprawdzenie wykonania ścieku lub krawężnika.**

Sprawdzeniu podlegają następujące właściwości na każdym 100 m wykonanego ścieku lub krawężnika:

- a) rzędne wysokościowe górnej powierzchni elementu nie mogą odbiegać od linii projektowanej o więcej niż 1cm,
- b) równość podłużna - dopuszczalny prześwit pomiędzy powierzchnią elementu, a łata trzymetrową 1cm.
- c) wymagane jest całkowite wypełnienie spoin.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) krawężnika bądź ścieku drogowego monolitycznego wykonywany metodą betonowania ślizgowego o określonej powierzchni przekroju poprzecznego dla danego odcinka drogi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### **8.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu**

- Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując jakość robót w sposób podany w pkt 6.
- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie podłoża.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania krawężnika lub ścieku drogowego monolitycznego metodą betonowania ślizgowego obejmuje:

- Roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- Zakup i dostarczenie materiałów,
- Wykonanie ścieku lub krawężnika drogowego monolitycznego metodą betonowania ślizgowego,
- Pielęgnacja betonu,
- Wykonanie i wypełnienie szczelin środkami uszczelniającymi,
- Przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206 +A1:2016-12.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
PN-EN 12350-2	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą stożka.
PN-EN 12350-7	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie zawartości powietrza metody ciśnieniowe.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.
PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań.
PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań
PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18	Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyśpieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18	Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu
Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18	Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa
Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18	Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw