

## Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

### Remont nawierzchni żwirowych i gruntowych na drogach gminnych Gminy Mońki.

Kod CPV 45 23 31 42-6 roboty w zakresie naprawy dróg

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## WSTĘP

### Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy nawierzchni żwirowej i gruntowej na drogach gminnych Gminy Mońki.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem naprawy nawierzchni żwirowej i gruntowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4 Nawierzchnia żwirowa – nieulepszona nawierzchnia drogowa, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza lub spoiwa.

Remont cząstkowy - naprawa pojedynczych uszkodzeń nawierzchni (wybojów, kolein; o powierzchni do około 5 m.

1.4.2. Naprawa średnia - remont cząstkowy z uzupełnieniem warstwy górnej na odcinkach z większymi jej ubytkami.

Odnowa nawierzchni - naprawa kapitalna po znacznym ubytku grubości nawierzchni lub znacznej liczbie wybojów lub kolein, powodujących nieopłacalność wykonania napraw cząstkowych lub naprawy średniej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podany mi w OST D-M-OO.OO.OO „Wymagania ogólne”

### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z poleceniem zamawiającego.

Zamawiający każdorazowo będzie wyznaczać odcinki dróg objęte realizacją zamówienia oraz termin wykonania tych robót.

#### 1.5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.2 Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz oznakowanie prowadzonych robót i utrudnienia związane z wykonywanymi robotami. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną

#### 1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy

Dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie wykonywania robót wykonawca będzie:

Utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej.

Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać

uszkodzeń lub uciążliwości do osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobie działania.

#### 1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy w maszynach i pojazdach.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

1.5.5. Ochrona i utrzymanie robót.  
Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia robót.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa bądź jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas aż do momentu odbioru.

## 2. Materiały

Materiały do realizacji przedmiotu zamówienia muszą być odpowiedniej jakości i muszą spełniać wymagania dla kruszyw naturalnych stosowanych do wykonywania remontów nawierzchni żwirowych oraz dla podsypki piaskowej przy wykonywaniu remontów chodników i dróg.

Dostarczone i wbudowane kruszywo naturalne musi być zgodne z. Wymaganiami określonymi w art. 1 ustawy Prawo budowlane (Tekst jednolity z 2013 r. poz. 1409 ze zmianami).

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia. Podanych na rys. 1. Skład ramowy uziarnienia podano w tabelicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2] i PN-B-13 [3], a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 [4] dla mieszanki o uziarnieniu:

Od 0 do 20 mm. WP powinien wynosić od 25 do 40, od 0 do 50 mm., WP powinien wynosić od 55 do 60.

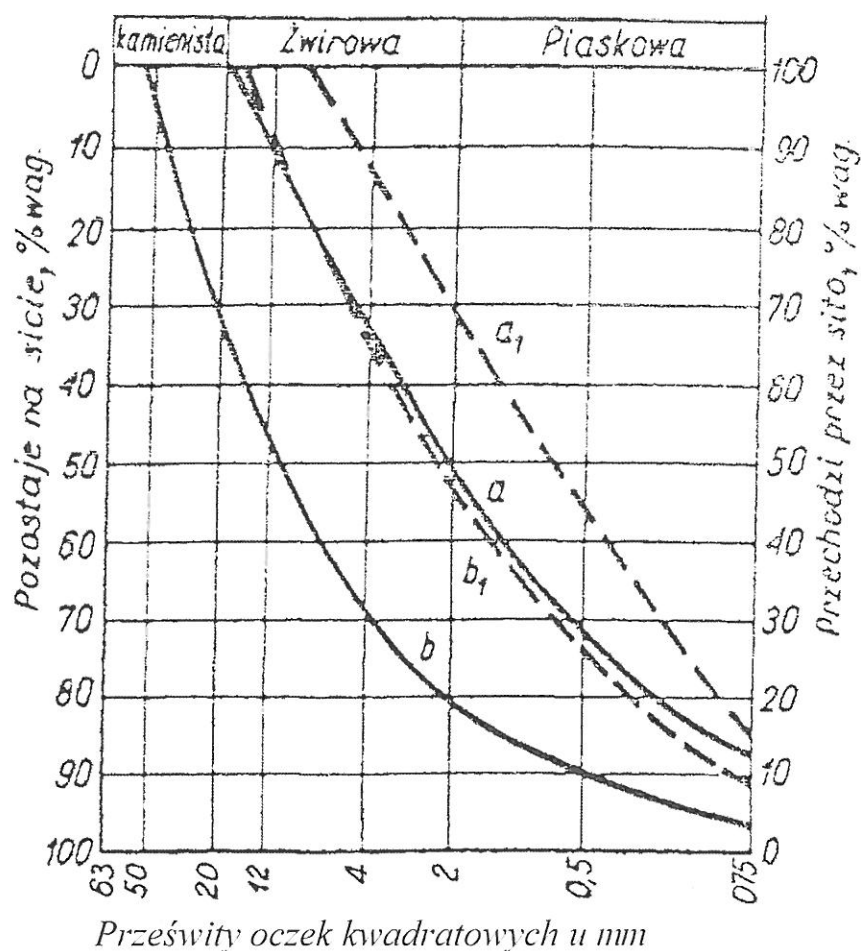
Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskiwanie materiałów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Wykonawca zobowiązany jest na żądanie zamawiającego do wykonania 2 badań uziarnienia kruszywa. Próbkę do badań będą pobierane z miejsc wskazanych

Tabela 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Wymiary czek kwadratowych sita mm	Rzedne krzywych granicznych uziarnienia			
	Przechodzi przez sito, % waz.			
	Nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górną nawierzchni dwuwarstwowej		Warstwa dolna nawierzchni dwuwarstwowej	
	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0.5	44	26	28	11
0.075	15	8	12	3

przez zamawiającego. Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z wykonaniem badań.

### Frakcje



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek żwirowych

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w SIWZ, wskazaniach zamawiającego oraz w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on /godny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

#### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania napraw nawierzchni

W zależności od zakresu robót oraz sposobu ich wykonania. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Samochodów samowyladowczych.
- Samochód samowyladowczy z możliwością bocznego wyladunku kruszywa (część 2).
- Równiarki,
- Walca wibracyjnego.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów  
Kruszywa można przewozić środkami transportu o masie całkowitej zestawu (samochód z ładunkiem) nie przekraczającej 40 ton w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót.

Wszelkie n/w roboty wykonywane mogą być wyłącznie w godzinach pracy Urzędu Miejskiego tj. 7.30 – 15.30.

##### 5.2. Zasady wykonywania robót.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. Roboty przygotowawcze,
2. Naprawę nawierzchni.
3. Roboty wykończeniowe.

Przy naprawie nawierzchni rozróżnia się następujące sposoby wykonania robót:

- Remont cząstkowy, obejmujący naprawę pojedynczych wybojów lub kolein.
- Naprawę średnią obejmującą remont cząstkowy wybojów lub kolein oraz uzupełnienie warstwy górnej na odcinkach z większymi jej ubytkami.
- odnowę nawierzchni, obejmującą naprawę kapitalną z remontem cząstkowym wybojów i kolein oraz ułożeniem warstwy górnej do pełnej grubości.

##### 5.3. Zasady konserwacji nawierzchni

Zapobieganie częstym naprawom nawierzchni nieulepszonej wymaga staranne i stałej konserwacji w okresie jej istnienia.

Zapewnienie prawidłowego stanu nawierzchni, niezależnie od sposobu wykonania konstrukcji jezdni oraz od pory roku powinno dotyczyć przede wszystkim:

- Należytego utrzymania profilu poprzecznego i podłużnego, w celu szybkiego odpływu wód deszczowych z jezdni i korony drogi.
- utrzymania przepływu wody w rowach przez likwidację zanieczyszczeń (zamulenia, zarastania trawą rozmycia), tj. oczyszczenia rowów, naprawę uszkodzeń i przywrócenie im pierwotnego kształtu oraz spadków podłużnych.
- Uprzątnięcia resztek śniegu z drogi, w okresie wiosennym, w celu niehamowania odpływu z drogi wód po stopieniu i zapobiegania przed rozmiękaniem korpusu drogowego.

##### 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy na podstawie wskazań inspektora:

- Ustalić lokalizację terenu robót,

##### 5.5. Roboty ziemne

Ewentualne występujące towarzyszące roboty ziemne należy wykonać w sposób zgodny ze Wskazaniami zamawiającego.

#### 5.6.1. Remont częściowy nawierzchni żwirowej

Naprawy częściowe nawierzchni żwirowej wykonuje się gdy na powierzchni jezdni utworzą się wyboje (doly) lub koleiny, ale grubość nawierzchni jest dostateczna do przeniesienia istniejącego obciążenia ruchem. Remont częściowy nawierzchni polega na: - zasypaniu dna wyboju lub koleiny mieszanką żwirową. Żwir użyty do napraw nawierzchni powinien zawierać więcej lepiszcza niż żwir użyty do budowy drogi, gdyż pozwala to na uzupełnienie lepiszcza wypłukanego przez deszcze z górnej warstwy nawierzchni żwirowej.

- Wyprofilowaniu powierzchni i dokładnym zagęszczeniu.

Pożądane jest prowadzenie napraw częściowych po deszczu, kiedy nawierzchnia jest jeszcze wilgotna.

#### 5.6.2. Naprawa średnia nawierzchni żwirowej

Naprawę średnią, nawierzchni żwirowej wykonuje się gdy na powierzchni jezdni tworzą się wyboje lub koleiny, a grubość nawierzchni uległa niewielkiemu zmniejszeniu na krótkich odcinkach drogi. W ramach naprawy średniej nawierzchni żwirowej należy wykonać:

- Remont częściowy, zgodnie z zaleceniami punktu 5.6.1.

- Uzupełnienie warstwy kruszywa w warstwie górnej, zgodnie z zaleceniami punktu 5.6.3.

#### 5.6.3. Odnowa nawierzchni żwirowej

Odnowę (naprawę kapitalną) nawierzchni żwirowej należy wykonać, jeśli.

- grubość górnej warstwy nawierzchni dwu- i trzywarstwowych zmaleje do 2 cm, lub nawierzchni jednowarstwowej (na podkładzie) zmaleje do 4 cm.

- Grubość górnej warstwy jest jeszcze dostateczna, lecz liczba dołów (wybojów) i kolein na dłuższym odcinku jest tak duża, że przeprowadzenie napraw częściowych jest utrudnione i nieopłacalne.

Odnowa nawierzchni może być wykonywana w odstępie 5,8 lat.

Przy odnowie nawierzchni żwirowej trzeba wykonać kolejno następujące roboty:

1) Wypełnić wyboje i koleiny żwirem oraz je zagęścić.

2) Rozścielić mieszankę żwirową w takiej ilości, aby po zawałowaniu łącznie ze starą warstwą uzyskać pierwotną grubość, tj. w stanie luźnym 6,13 cm.

3) Sprofilować (równiarką) rozścielony żwir oraz zagęścić walcem wibracyjnym zgodnie z normą PN-B -04481:1988

#### 5.7. Roboty wykończeniowe.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z umową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

-niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew, ew. rowów, poboczy itp.

Roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć złożoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacji Technicznej.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni do naprawy nawierzchni	1 raz	Tylko niezbędna powierzchnia



2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Wykonanie naprawy nawierzchni (remontu cząstkowego. Profilowania. naprawy kapitalnej. odnowy).	Ocena ciągła	Wg pktu 5
4	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5

### 6.3. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- Wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy nawierzchni.
- Poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do pozostałej powierzchni jezdni i umożliwiającego spływ w powierzchniowy wód.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów dot. cech geometrycznych podbudowy – tablica

Tablica 2

l.p.	wyszczególnienie badań	minimalne częstotliwości pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłuna	w sposób ciągly planografem albo co 20 met rów lata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: W 3 punktach na każdej dziale roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m. Przed odbiorem: W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m

6.4.2 Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm. -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej, o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.4.3 Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4 - metrową latą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej.
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne podbudowy na łukach i prostych powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 0.5 %.

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm. -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm$
- dla podbudowy pomocniczej + 10%, -15%

#### 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez, spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości. Wykonawca wykonana naprawę podbudowy). Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt wykonawcy.

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 tona dostarczonego i wbudowanego kruszywa naturalnego.

#### 8. Odbiór robót

Zamawiający będzie potwierdzać ilość dowiezionego materiału w kartach drogowych, dokumentów wydania na zewnątrz (WZ). Kierowca pojazdu przywożącego kruszywo określone zleceniem przez zamawiającego zobowiązany jest do przedstawienia WZ każdorazowo na żądanie przedstawiciela zamawiającego. Zamawiający dokona protokolarnego odbioru polegającego na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót po wykonanym zleceniu Protokół sporządzony zostanie według wzoru ustalonego przez zamawiającego.

#### 9. Podstawa płatności

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę.

Cena jednostkowa będzie uwzględniać wszystkie czynności i wymagania składające się na jej wykonanie.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej będzie obejmować:

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu.
- Wartość pracy sprzętu w raz z towarzyszącymi kosztami.



- Oznakowanie robót.
- Wykonanie naprawy nawierzchni według ustaleń specyfikacji technicznej.
- Przeprowadzenie pomiarów wymaganych w niniejszej specyfikacji.

#### 10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST) D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Inne materiały

Podręczniki i przepisy utrzymania dróg.

Załącznik nr 5a

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH D NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej Specyfikacją Techniczną - ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach wykonania **przebudowy dróg gminnych**.

#### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem **nawierzchni z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie**.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Rodzaje materiałów

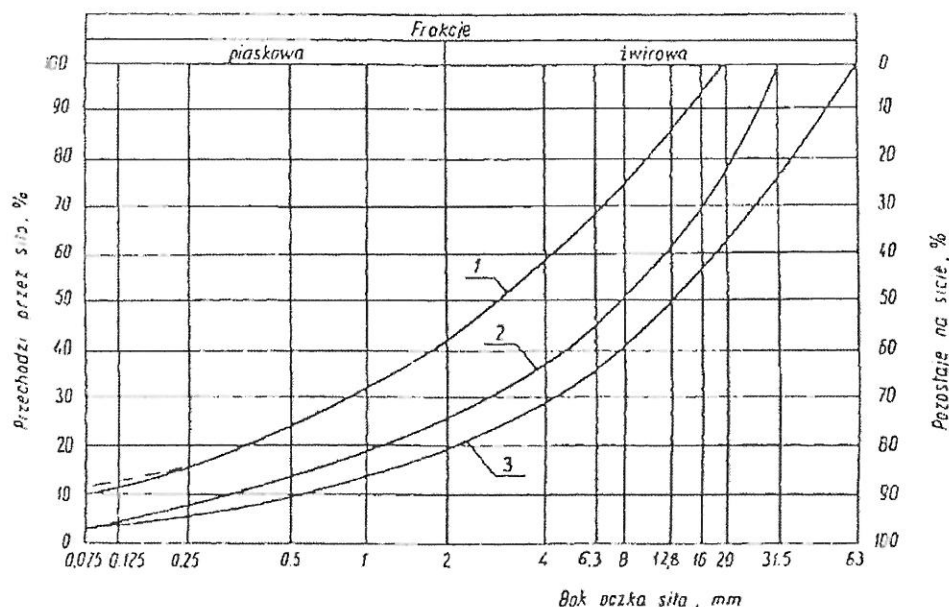
Materiałem do wykonania nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.2. Wymagania dla materiałów

##### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1. 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.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na nawierzchnie wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej (1-2)

## 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy

1. Tablica 1.

Lp.	Właściwości badane według	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) wg PN-B-06714-15	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-15	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-16	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-16	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42	35
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	30
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-18	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-19	5
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż: wg PN-B-06714-28	1
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: wg PN-S-06102	80
	a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> > 1,00	120

b)	przy zagęszczeniu $I_s > 1,03$	
----	--------------------------------	--

### 2.2.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonywania nawierzchni z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez

mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.2. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Należy wykonać zamulenie górnej warstwy nawierzchni - rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę kruszywa, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn kłińca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Zamawiającego.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka

powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia nawierzchni wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności wg tablicy 1, lp. 10.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2 niniejszej ST.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2. Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2
2	Wilgotność mieszanki	
3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

#### 6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.2.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.2.4. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie nawierzchni należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż dwie próbki, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie nawierzchni stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2.2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

$$(E_2 / E_1) \leq 2.2$$

#### 6.2.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobrane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchnia

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni podano w tabeli 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	na każdym zjeździe
2	Równość podłużna	łąką na każdym zjeździe
3	Równość poprzeczna	na każdym zjeździe
4	Spadki poprzeczne	na każdym zjeździe
5	Rzędne wysokościowe	na każdym zjeździe
6	Grubość podbudowy	na każdym zjeździe

#### 6.3.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 10 mm.



#### 6.3.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0.5 \%$ .

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1 \text{ cm}$ ,  $-2 \text{ cm}$ .

#### 6.3.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

#### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej  $10 \text{ cm}$ , wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 6.4.2. Niewłaściwa grubość nawierzchni

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę nawierzchni. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.4.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ t}$  (tona) wbudowanego kruszywa łamanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania  $1 \text{ tony}$  wbudowanej w nawierzchnie obejmuje:

- zakup i transport materiału na plac budowy,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie i rozładunek materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie rozścielonego i wyrównanego kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej (jeżeli takie będą wymagane na dany odcinek przez Zamawiającego).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawalkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
PN-B-30020	Wapno
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-S-96035	Popioły lotne
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.2. Inne dokumenty

29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM Warszawa 1997.