

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**D.05.02.01 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA****1. WSTĘP****1.1. *Przedmiot STWiORB***

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

1.2. *Zakres stosowania STWiORB*

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. *Zakres robót objętych STWiORB*

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa

1.4. *Określenia podstawowe*

1.4.1. **Nawierzchnia tłuczniowa** – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

1.4.2. **Kruszywo łamane** – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych wg PN-87/B-01100 .

1.4.3. **Kruszywo łamane zwykle** – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-87/B-01100.

1.4.4. **Tłuczeń** – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

1.4.5. **Kliniec** – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

1.4.6. **Miał** – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn do 4 mm.

1.4.7. **Mieszanka drobna granulowana** – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnych kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

1.4.8. **Piasek** – kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Podstawowym materiałem jest kruszywo łamane zwykłe oraz woda do skropienia podczas wałowania i zamulania, wg PN-EN 1008:2004.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Rozdział w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:
		nawierzchnie z kruszywa niezwiązanego obciążonego ruchem
		KR2
4.3.2.	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₁₅
4.3.2.	Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF	LF ₈
4.3.3.	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	brak wymagań
4.4.2.	Wymagana wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	brak wymagań
4.5.	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE ^{**}), co najmniej	35
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1. kategoria nie większa niż	LA ₄₀
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg. PN-EN 1097-1 kategoria M _{DE}	deklarowana
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	brak wymagań

4.5.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg. metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$; współczynnik filtracji k. co najmniej cm/s	brak wymagań
	Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg. metody Proctora	80-100
4.5.	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg. odrębnych przepisów
*) Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utwardzenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego		
**) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg. PN-EN 13286-2		

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującego sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera:

- koparki o małej pojemności łyżki,
- spycharki uniwersalne,
- walce statyczne gładkie,
- walce wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- polewaczki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Destrukt asfaltowy można przewozić dowolnymi środkami transportu uzgodnionymi z Inżynierem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w krawędzi pobocza w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu powinna być zgodna z przedmiarem robót.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi.

Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtlacza się w nawierzchnię, lecz miazdży się na niej.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związane obu warstw ze sobą.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wypiętrzenia warstwy kruszywa przed walcem.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/mm lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenia należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą.

Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3. niniejszej STWiORB.

6.3. **Badania w czasie robót**

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:
 uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie ziaren nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m²,
 ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu – przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich określonych w p. 2.3. powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Kierownika Projektu.

Próbki do badania pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. **Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni z kruszywa**

6.4.1. *Grubość warstwy*

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m² nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać $\pm 10 \%$.

6.4.2. *Spadki poprzeczne nawierzchni*

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny z tolerancją $\pm 0,5 \%$.

6.4.3. *Rzędne wysokościowe*

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi podanymi w Dokumentacji projektowej dla dojazdu do separatora oraz ustalonymi w trakcie prowadzenia Robót wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” dla pozostałego zakresu robót wg pkt 1.3. nie powinno przekraczać +1 cm i – 2 cm.

6.5. **Pomiar nośności nawierzchni**

Pomiary nośności nawierzchni z kruszywa należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02. według zaleceń Inżyniera.

Wymaga się aby wtórny moduł odkształcenia zmierzony płytą był nie mniejszy niż 140 MPa. Zagęszczenie nawierzchni j należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ($M_E^II : M_E^I \leq 2,2$).

7. **OBMIAR ROBÓT**

7.1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² /metr kwadratowy/, wykonanej nawierzchni z kruszywa.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² nawierzchni z kruszywa:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych prac

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
 2. PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
 3. PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
 4. PN-EN 1367-1:2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
 5. PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości zanieczyszczeń obcych.
 6. PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
 7. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
 8. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczania odporności na rozdrabnianie.
 9. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
 10. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
-