

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<i>Przedsięwzięcie – zadanie:</i>	Remont drogi gminnej nr 112254E Józefów – Masłowice na odcinku długości 1050 m
<i>Adres obiektu:</i>	Droga wewnętrzna w km 0+0,00 ÷ 1+050,00 Gmina Kodrąb
<i>Działki:</i>	działka nr 303, obręb Józefów
<i>Opracowanie branżowe:</i>	Drogi
<i>Inwestor:</i>	GMINA KODRĄB
<i>Jednostka projektowa</i>	Firma POZIOM Eugeniusz Mądry 97-500 Radomsko, ul. Stara Droga 90

Radomsko, czerwiec 2014

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem drogi w m. Józefów na odcinku 1050 m. Działka nr 303 obręb Józefów.

2. Materiały

Brak wymagań odnośnie materiałów do tyczenia. Należy użyć typowych kołków drewnianych lub prętów stalowych.

3. Sprzęt

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót polega na wytyczeniu przez uprawnionego geodetę granic pasa drogowego na długości przebudowy.

Następnie należy wytyczyć oś drogi w nawiązaniu do istniejącej nawierzchni nieulepszanej drogi na działce nr 303 oraz dostępnego pasa drogowego tak, aby zaprojektowany przekrój poprzeczny był możliwy do zrealizowania na działce nr 303. Wytyczona oś drogi podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

6. Odbiór robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m (metr) odtworzonej trasy w terenie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE ISTNIEJACEJ NAWIERZCHNI

WYKONANIE WARSTW PODBUDOWY I NAWIERZCHNI

WYKONANIE POBOCZY

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przygotowaniem istniejącej nawierzchni nieulepszonej oraz wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw łamanych drogi dojazdowej.

2. Materiały

Wymagania dotyczące kruszyw:

- do wykonania warstw podbudowy jezdni i nawierzchni poboczy należy zastosować mieszankę kruszyw łamanych frakcji 0/31,5 zgodnie z wymaganiami technicznymi WT-4 2010 wobec mieszanek dla podbudów zasadniczych punkt 2.4
- do wykonania nawierzchni jezdni należy zastosować mieszankę kruszyw łamanych frakcji 10/31,5
- do wykonania warstwy dolnej nawierzchni pobocza należy użyć pospółki – kruszywa naturalnego frakcji min. 0/8 zgodnie z wymaganiami technicznymi WT-4 2010 wobec mieszanek dla podłoża ulepszanego punkt 2.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharka ze zrywakiem,
- równiarka,
- rozkładarka kruszywa,
- polewaczka,
- walec ogumiony,
- walec wibracyjny.

4. Transport

Do transportu należy używać ogólnodostępnych środków odpowiednich do masy przewożonych ładunków i dopuszczalnych nacisków na oś na wykorzystywanych drogach.

5. Wykonanie robót

5.1. Profilowanie istniejącej nawierzchni z przygotowaniem do wykorzystania jako podbudowy

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać niwelacji istniejącej nawierzchni i określić punkty charakterystyczne osi drogi stanowiące odniesienie do nowej nawierzchni i zastabilizować je na krawędzi lub wyznaczyć krawędź np. przy użyciu sznurka.

Istniejącą nawierzchnię należy spulchnić a następnie rozprowadzić równomiernie materiał na całej szerokości jezdni wzdłuż odcinka objętego robotami celem uzyskania

wymaganego profilu. Po przygotowaniu istniejącej nawierzchni jako warstwy podbudowy można przystąpić do jej zagęszczania.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (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.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora nadzoru zgodnie z projektem.

Po wyprofilowaniu i przygotowaniu istniejącej nawierzchni należy wykonać koryto głębokości 10 cm i szerokości 0,8 m pod pobocza. Wymagane zgęszczenie podłoża w korycie $I_s=1,00$ (ewentualnie płytą obciążaną dynamicznie $E_{vd}\geq 25 \text{ MN/m}^2$).

5.2. Wykonanie warstw podbudowy i nawierzchni.

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 podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wymagany dla podbudowy minimalny wtórny moduł odkształcenia mierzony w 3 punktach dla każdej działki roboczej (minimum 6 punktów dla całego odcinka) łącznie dla wszystkich warstw płytą 300 mm $E_2=120 \text{ MPa}$ (ewentualnie płytą obciążaną dynamicznie $E_{vd}\geq 64 \text{ MN/m}^2$).

Wymagany dla nawierzchni minimalny wtórny moduł odkształcenia mierzony jw. płytą 300 mm $E_2=120 \text{ MPa}$ (ewentualnie płytą obciążaną dynamicznie $E_{vd}\geq 64 \text{ MN/m}^2$).

5.3 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

5.4. Wykonanie poboczy.

Do wykonania poboczy przystępujemy po zakończeniu prac nawierzchniowych – wykonaniu powierzchniowego podwójnego utrwalenia. Do wykonania poboczy w przygotowanym korycie zgodnie z p. 5.1 należy użyć na dolną warstwę gr. 15 cm pospółki, na górną warstwę gr. 10 cm kruszywa łamanego frakcji 0/31,5. Materiał ten powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby po zagęszczeniu nawierzchnia pobocza była równa przy zachowaniu wymaganych spadków poprzecznych. Przy wykonywaniu poboczy należy unikać zanieczyszczenia nawierzchni jezdni. Wymagany dla poboczy minimalny wtórny moduł odkształcenia mierzony w 3 punktach dla każdej działki

roboczej (minimum 6 punktów dla całego odcinka) łącznie dla wszystkich warstw płytą 300 mm $E_2=120$ MPa (ewentualnie płytą obciążaną dynamicznie $E_{vd}\geq 64$ MN/m²).

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas intensywnych opadów atmosferycznych i w temperaturze poniżej 5°C.

5.6. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu przebudowy drogi Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe.

Wykopy należy wygrodzić i zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

6. Kontrola jakości robót

Jeżeli Inspektor Nadzoru nie ustali inaczej, to kontrola polega na sprawdzeniu:

- wytyczenia przebiegu drogi,
- grubości warstw podbudowy i nawierzchni poboczy i zjazdów na drogi gruntowe,
- zgodności z wymaganiami niniejszej SST wykorzystywanych materiałów,
- zagęszczenia warstw zgodnie z wymaganiami SST p. 5.2 i 5.4. Metody badań należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.
- spadki poprzeczne podbudowy z tolerancją $\pm 0,5\%$

7. Badania dotyczące cech geometrycznych

Badanie polega na sprawdzeniu spadków poprzecznych podbudowy i nawierzchni z tolerancją $\pm 0,5\%$ i jej szerokości z tolerancją $+10$ cm – 2 cm.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy i nawierzchni poboczy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie materiałów,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie i utylizacja odpadów powstałych w trakcie prac

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

NAWIERZCHNIA PODWÓJNIE POWIERZCHNIOWO UTRWALANA

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem podwójnego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni drogi dojazdowej.

Podwójne powierzchniowe utwardzenie nawierzchni polega na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa,
- drugiej warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.



2. Materiały

2.1. Kruszywa

Wymagania dotyczące kruszyw

Do powierzchniowego utwardzania należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1 i 2, zgodne z normą PN-B-11112 [1] i wytycznymi CZDP [6] przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszych OST.

Do podwójnego powierzchniowego utwardzania należy stosować kruszywo łamane o frakcjach: od 4 mm do 6,3 mm; od 6,3 mm do 10 mm; od 10 mm do 12,8 mm i od 12,8 mm do 16 mm.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji grysów o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonania powierzchniowego utwardzania nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Tablica 1. Wymagania właściwości mechanicznych dla grysu i żwiru kruszonego

Wyszczególnienie właściwości	klasa kruszywa II
Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):	35
Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie większy niż, %(m/m):	35
Nasiąkliwość nie większa niż, %(m/m):	2,0
Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):	30,0

Tablica 2. Wymagania właściwości fizycznych dla gysu i żwiru kruszonego

Wyszczególnienie właściwości	Gatunek kruszywa 2
Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, %(m/m):	0,5
Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, %(m/m):	85,0
Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %(m/m):	8,0
Zawartość podziarna, nie więcej niż, %(m/m):	10,0
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %(m/m):	0,2
Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż, %(m/m):	25,0
Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość przekruszonych ziarn żwirowych, nie więcej niż, %(m/m):	15,0

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utrwalenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każda frakcja kruszywa, jego klasa i gatunek będą składowane oddzielnie, w sposób umożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

2.2. Lepiszcza

Wymagania dla lepiszcza: asfaltu D160/220

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Wymagania normy PN-EN 12591:2004
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	160÷220
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	35÷43
Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 220
Zawartość składników rozpuszczalnych	% m/m	PN-EN 12592	≥ 99

Zmiana masy po starzeniu	% m/m	PN-EN 12607-1	$\leq 1,0$
Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426	≥ 37
Temperatura mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427	≥ 37
Zawartość parafiny	%	PN-EN 12606-1	$\leq 2,2$
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427	≤ 11
Temperatura łamliwości	°C	PN-EN 12593	≤ -15

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów fluksowanych lub polimeroasfaltów posiadających pozytywną opinię IBDiM po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utrwaleń zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek. Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

3. sprzęt

3.1. Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utrwaleń

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego utrwaleń powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziarn po wykonaniu powierzchniowego utrwaleń,
- skrapiarek lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarek kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa.

3.2. Wymagania dla sprzętu

Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zamiatania i usuwania niezwiązanych ziarn kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

Skrapiarka lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skraparki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka powinna być wyposażona w urządzenia

pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skraparka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skraparek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Skraparkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale $\pm 10\%$ w kierunku podłużnym i poprzecznym.

Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skraparki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 l/m^2 .

Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 MPa i obciążeniem 15 kN na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziarn kruszywa.

4. Transport

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

Cysterny samochodowe używane do przewozu lepiszcza powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ lepiszcza między komorami.

5. Wykonanie robót

5.1. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

5.2. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do lepiszcza określona zgodnie z normą BN-70/8931-08 [3] będzie większa od 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utrwalenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +15°C.

Temperatura utrwalanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +10°C.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

5.6. Odcinek próbny

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania określone w pkt 3 niniejszej SST,
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się utrzymywać podczas robót.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona.

5.8. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utrwaleniu sprzyja utwardzeniu ziarn kruszywa pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona od 30 do 40 km/h.

W okresie pierwszych 48 godzin, a przy mniej sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie od 3 do 4 dób od chwili wykonania powierzchniowego utrwalenia, Wykonawca spowoduje ograniczenie prędkości ruchu od 30 do 40 km/h.

5.9. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładane lepiszcze powinno posiadać temperaturę 180 °C.

Jeżeli powierzchniowe utwardzenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utwardzenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

5.10. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ustalonej ilości, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w niniejszej SST. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m.

5.11. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utwardzeń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym niniejszej SST.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utwardzenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwardzenia szybkość ruchu należy ograniczyć od 30 do 40 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

6. kontrola jakości robót

6.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utrwalenia podano w tablicy 6.

6.2 Badania kruszyw

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z podanymi wymaganiami.

6.3. Badania lepiszcza

Jeżeli Inspektor Nadzoru nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- barwę,
- jednorodność,
- lepkość i indeks rozpadu.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utrwalenia

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa
2	Badanie emulsji	dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	w sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia	w 10 miejscach na 1 km

6.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie, zgodnie z podanymi wymaganiami.

7 Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utwardzenia

7.1. Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inżyniera dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utwardzenia z dokładnością do ± 1 cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o ± 5 cm.

7.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utwardzeniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

7.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utwardzenia

Powierzchniowe utwardzenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się złoty kruszywa rzędu 5%.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utwardzenia. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1m^2$ (jednego metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utwardzenia,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- podwójne rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 102
Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad
z dnia 19 listopada 2010r.**

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych

**WT-4 2010
Wymagania Techniczne**

Warszawa 2010

2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Wartości graniczne i tolerancje

Podane w dalszej części WT wartości graniczne i tolerancje zawierają nie tylko rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, lecz także przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) jak również nierównomierność warunków wykonawczych, o ile w wypadkach odosobnionych żadne inne uregulowanie nie wystąpi. Zestawienie wymagań wobec mieszanek niezwiązanych zawiera tablica 6.

2.1.2 Mieszanki kruszyw

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z tablicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom według tablicy 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem (KR).

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

Ze względu na brak większych doświadczeń krajowych w stosowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu przykładowe składy podano w załączniku A niniejszego dokumentu.

2.2 Wymagania wobec mieszanek do warstw podłoża ulepszanego

2.2.1 Postanowienia ogólne

Do warstw podłoża ulepszanego mogą być stosowane następujące mieszanki kruszyw:

0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63

2.2.2 Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszanego powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6. Zawartość pyłów należy określać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszanego..

2.2.3 Zawartość nadziarna

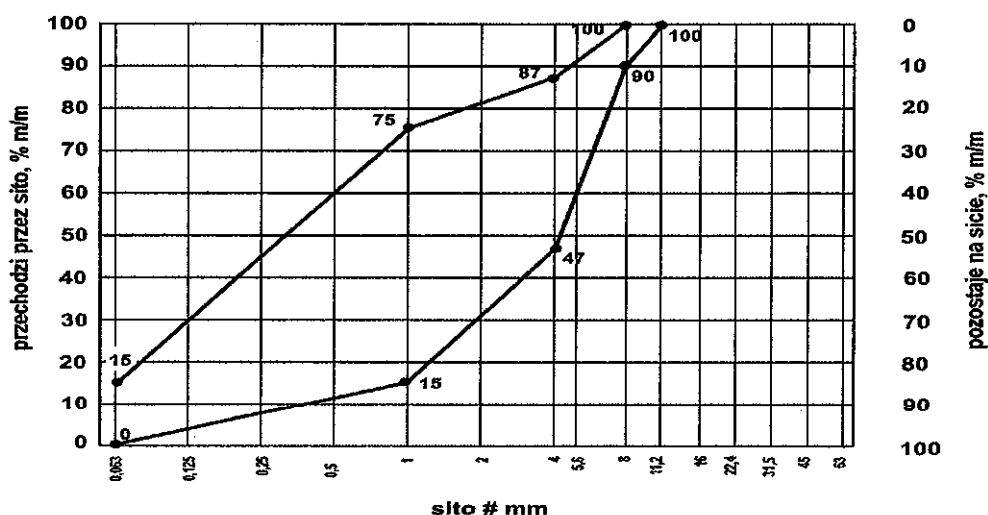
Określona według PN EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

2.2.4 Uziarnienie

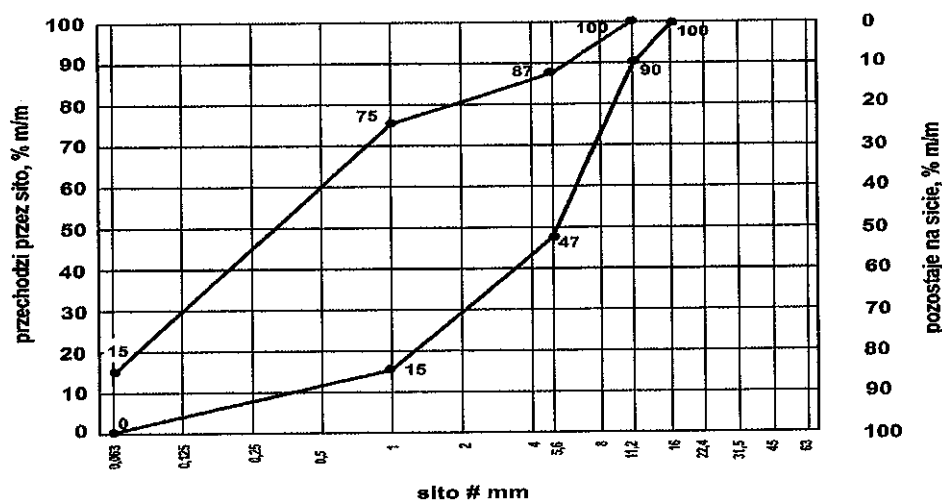
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, (kategoria G_V), o wymiarach ziaren D od 8 do 63 mm, przeznaczonych do warstw ulepszanego podłoża muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 2 do 8. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (2-8).

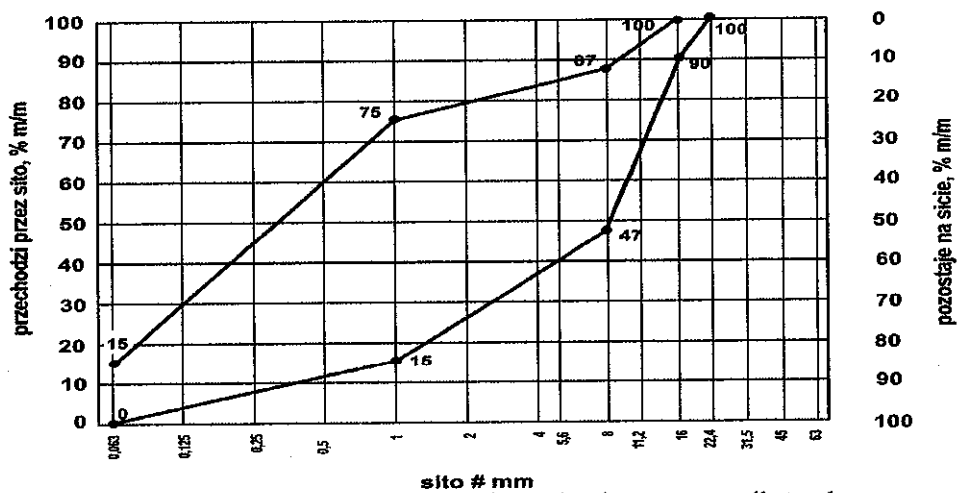
Wobec mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podłoża ulepszanego, które będą położone poniżej 20 cm od góry tej warstwy nie obowiązują żadne inne wymagania dotyczące uziarnienia (kategoria G_N) poza ograniczeniem zawartości pyłów i jeśli jest to wymagane, wodoprzepuszczalności.



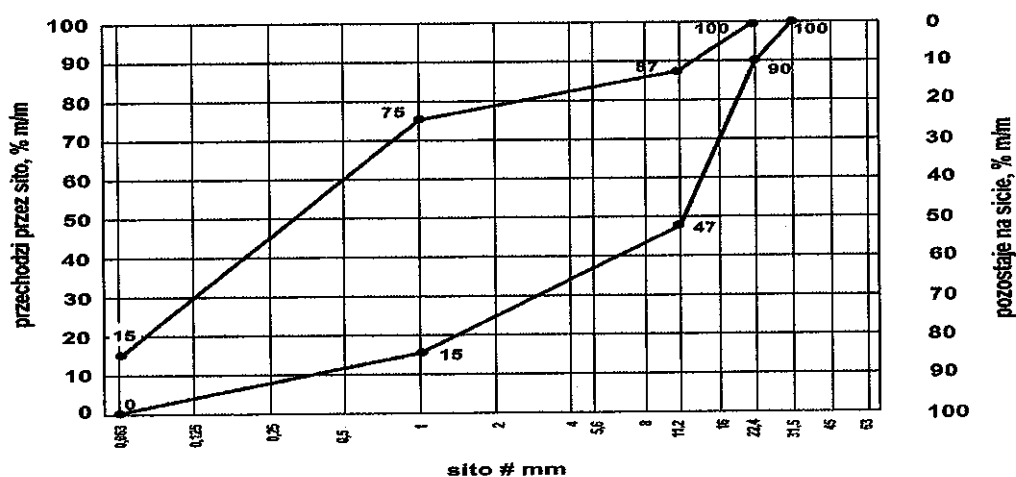
Rys. 2. Mieszanka kruszyw 0/8 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



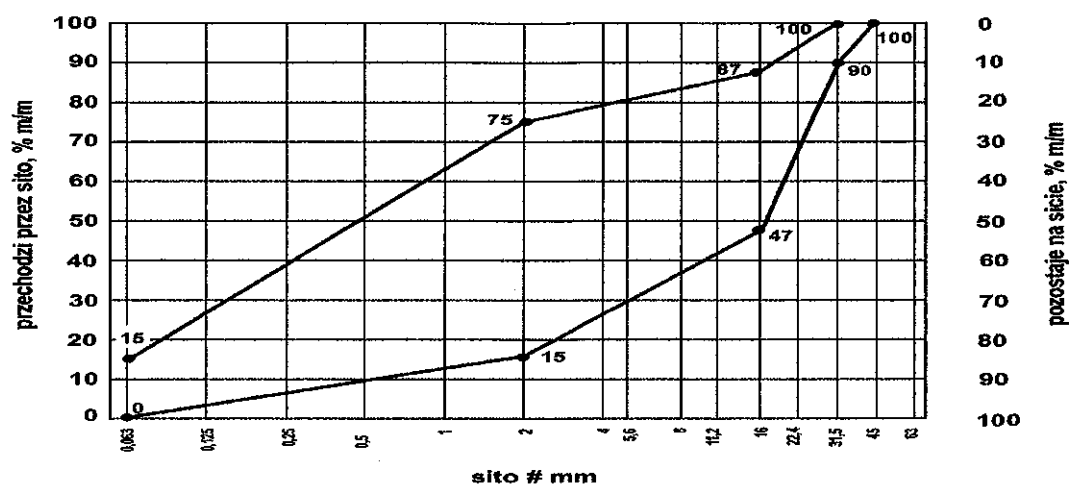
Rys. 3. Mieszanka kruszyw 0/11,2 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



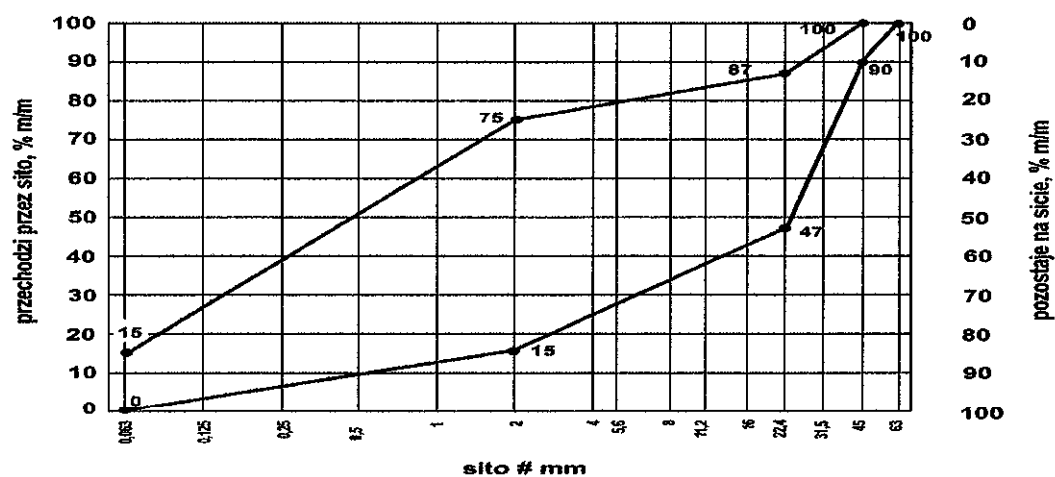
Rys. 4. Mieszanka kruszyw 0/16 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



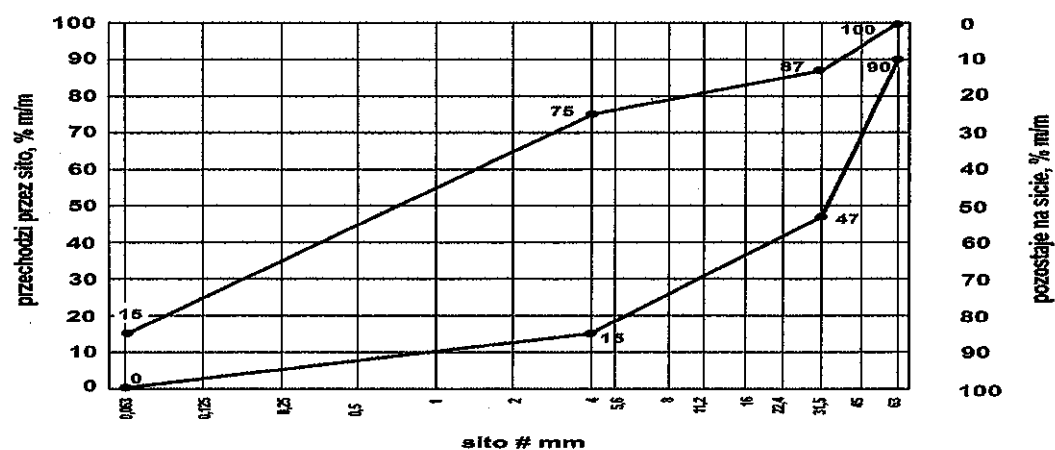
Rys. 5. Mieszanka kruszyw 0/22,4 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



Rys. 6. Mieszanka kruszyw 0/31, 5 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



Rys. 7. Mieszanka kruszyw 0/45 do górnej warstwy podłoża ulepszanego



Rys. 8. Mieszanka kruszyw 0/63 do górnej warstwy podłoża ulepszanego

2.2.5 Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podłoża ulepszanego odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE) oraz wodoprzepuszczalności warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podłoża ulepszanego, o ile nie przewidują tego szczegółowe rozwiązania.

W przypadkach, kiedy podbudowa nawierzchni może być narażona na działanie wody gruntowej, należy zapewnić odwodnienie konstrukcji nawierzchni przez zastosowanie warstwy odsączającej. Wtedy warstwa ta powinna być wykonana z mieszanki odpornej na działanie mrozu, która po zagęszczeniu do wymaganego wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$, albo 1,03 (np. na drogach klasy A i S), powinna charakteryzować się wodoprzepuszczalnością mierzoną współczynnikiem filtracji $k \geq 8$ m/dobę ($\geq 0,0093$ cm/s).

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania ulepszanego podłoża powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą ulepszanego podłoża oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

$$D_{15} / d_{85} \leq 5 \quad (1)$$

w której:

D_{15} – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszanego podłoża,

d_{85} – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, spełniającą warunek (1), lub odpowiednio dobraną geowłókninę lub geotkaninę. Ochronne właściwości geowłókniny/geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$d_{50} / O_{90} \geq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

d_{50} – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

O_{90} – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny; masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m².

2.2.6 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 6.

2.4 Wymagania wobec mieszanek do warstw podbudowy zasadniczej

2.4.1 Postanowienia ogólne

Do warstw podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:

0/31,5; 0/45; 0/63

2.4.2 Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej, podane w tablicy 6, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN EN 13286-2.

2.4.3 Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

2.4.4 Zawartość nadziarna

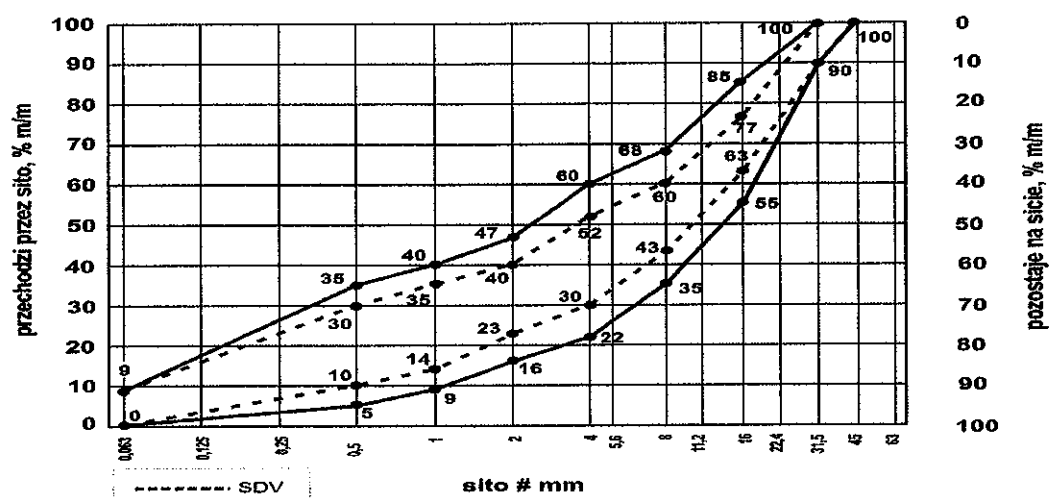
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

2.4.5 Uziarnienie

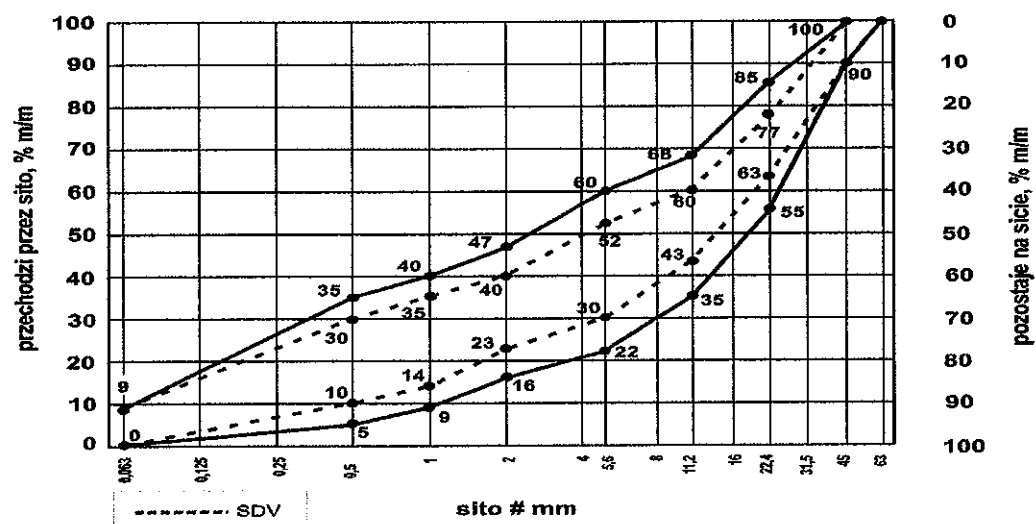
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 12 do 14.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (12-14).

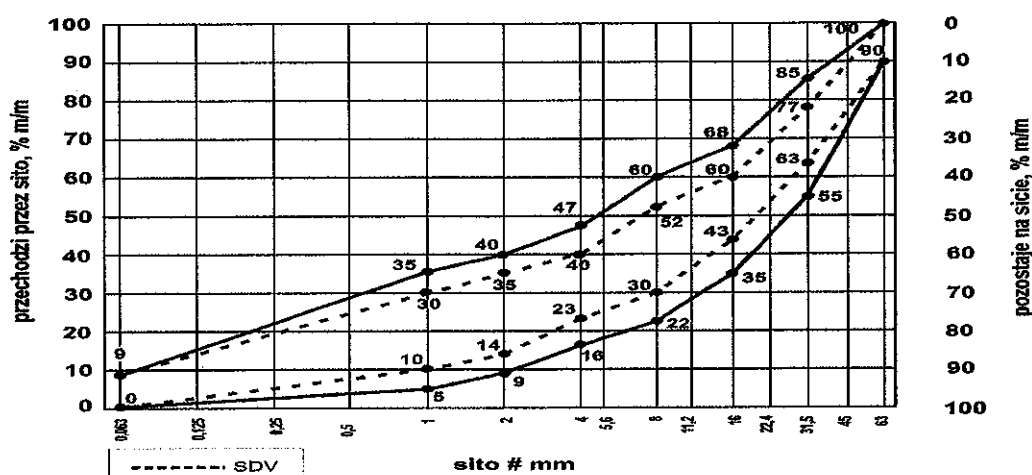
Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.



Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 14. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 12 do 14, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 4: Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8		± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (12-14) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 5.

Tablica 5: Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min	max	min.	max	min.	max	min.	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

2.4.6 Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 6.

Wymagania wobec mieszank przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

2.4.7 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 6.

2.4.8 Wartość CBR

Badanie CBR mieszank do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 6.

2.4.9 Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszank z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.