

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D – 05.03.09 Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utrwalona z podwójnym zasypaniem grysem**

**D – 05.03.08 Nawierzchni podwójnego powierzchniowego utrwalenia**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pojedynczego i podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni w ramach zadania p.n. „Naprawa dróg – wykonanie powierzchniowego utrwalenia nawierzchni bitumicznej emulsją i grysem”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z remontem na drogach powiatowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pojedynczego i podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na drogach obciążonych ruchem od lekkiego do ciężkiego.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Pojedyncze powierzchniowe utwalenie nawierzchni z podwójnym rozłożeniem grysu jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o frakcji 8 – 11 mm,
- warstwa kruszywa o frakcji 2 – 5 mm.

**1.4.2.** Podwójne powierzchniowe utwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o frakcji 8 – 11 mm,
- warstwy lepiszcza
- warstwy kruszywa o frakcji 2 – 5 mm.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2 .

### 2.2. Kruszywa

#### 2.2.1. Wymagania dotyczące kruszywa

Zgodnie z tabelą 26 str. 31 „Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń” z Wymagań Technicznych WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”

Tabela 26 str. 31 „Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń”

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR6
Uziarnienie wg. PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż :	$G_{C90/20}$	$G_{C90/10}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{25/15}$ , $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
Zawartość pyłu wg. PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_1$	$f_{0,5}$
Kształt kruszywa wg. PN-EN 933-3 lub wg. PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$ (wskaźnik płaskości $\leq 25$ ); (wskaźnik kształtu $\leq 25$ ))	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$ (wskaźnik płaskości $\leq 20$ ); (wskaźnik kształtu $\leq 20$ ))
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{90/1}$ (zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 30-100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 90-100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrąglonych od 0 do 1% (m/m))	$C_{100/0}$ (zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrąglonych 0% (m/m))
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg. PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kat. nie niższa niż	$LA_{25}$ (wskaźnik Los Angeles $\leq 25$ )	$LA_{20}$ (wskaźnik Los Angeles $\leq 20$ )
Odporność na polerowanie kruszywa (badanie na nowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg. PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	$PSV_{44}$ ( $\geq 44$ )	$PSV_{50}$ ( $\geq 50$ )
Gęstość ziaren wg. PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6; rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność wg. PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, wartość $F_{NaCl}$ nie wyższa niż	7 (tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m))	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg. PN-EN 1367-3; wymagana kategoria	$SB_{LA}$ (tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wskaźnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$ )	

Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny wg. PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg. PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$ (tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m))
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg. PN-EN 1744-1, p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg. PN-EN 1744-1, p. 19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg. PN-EN 1744-1, p. 19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$ (tj. dla żużla z klasycznego pieca tlenowego i żużla z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V))

### 2.2.2. Składowanie kruszyw

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 uniemożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

## 2.3. Lepiszczka

### 2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza SST uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utrwalenia kationowe emulsje asfaltowe, niemodyfikowane i modyfikowane polimerami. Indeks rozpadu emulsji powinien być taki, aby ulegała ona szybkiemu rozpadowi na podłożu i w kontakcie z kruszywem.

Kationowe emulsje asfaltowe powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 2, a kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 3. W tabelicach 2 i 3 występują następujące rodzaje kationowych emulsji przeznaczone do powierzchniowych utwaleń (PU):

1. C 69 B3 PU, tj. emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 69%, wyprodukowana z asfaltu drogowego, o klasie indeksu rozpadu 3,
2. C 69 B4 PU, tj. emulsja jak w poz. 1, o klasie indeksu rozpadu 4,
3. C 65 B3 PU, tj. emulsja jak w poz. 1, o zawartości lepiszcza 60% i klasie indeksu rozpadu 3,
4. C 65 B4 PU, tj. emulsja jak w poz. 3, o klasie indeksu rozpadu 4,
5. C 69 BP3 PU, tj. emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 69%, wyprodukowana z asfaltu modyfikowanego polimerami, o klasie indeksu rozpadu 3,
6. C 69 BP4 PU, tj. emulsja jak w poz. 5, o klasie indeksu rozpadu 4,
7. C 65 BP3 PU, tj. emulsja jak w poz. 5, o zawartości lepiszcza 65% i klasie indeksu rozpadu 3,
8. C 65 BP4 PU, tj. emulsja jak w poz. 7, o klasie indeksu rozpadu 4.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych, stosowanych do powierzchniowych utrwaleń

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C69 B3 PU lub C69 B4 PU		C65 B3 PU lub C65 B4 PU	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	8	67 do 71	6	63 do 67
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	0	NPD	1	TBR
Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR	0	NPD
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 załącznik 2		3	≥ 90	3	≥ 90
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	4	≤ 150	4	≤ 150

Tablica 3. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych modyfikowanych polimerami, stosowanych do powierzchniowych utrwaleń

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C69 BP3 PU lub C69 BP4 PU		C65 BP3 PU lub C65 BP4 PU	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	3	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	8	67 do 71	6	63 do 67
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	0	NPD	1	TBR
Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR	0	NPD
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 załącznik 2		3	≥ 90	3	≥ 90
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	4	≤ 150	4	≤ 150
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50

### **2.3.2. Składowanie lepiszczy.**

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, które powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania powierzchniowego utrwalenia**

Wykonawca przystępując do wykonania powierzchniowego utrwalenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych – do oczyszczenia nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia,
- skrapiarek lepiszcza – do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarek kruszywa – do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych – do przywałowania rozłożonego kruszywa.

### **3.3. Wymagania dla sprzętu**

#### **3.3.1. Szczotki mechaniczne.**

Zaleca się stosowania urządzeń dwu szczotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służących do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zamiatania i usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

#### **3.3.2. Skrapiarka lepiszcza**

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, 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, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenie 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 skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokość i długość kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmiennej temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulacje wysokości swojego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależność między wydatkiem lepiszcza a nastawieniami 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 wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale – 10% w kierunku podłużnym i poprzecznym.

### **3.3.3. 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 (kombajn) również z kontrolowaną ilością sypania kruszywa.

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

Rozsypywarkę 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<sup>2</sup> .

### **3.3.4. 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 pancierzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport kruszywa**

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

### **4.3. Transport lepiszczy**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## 5.2. Założenia ogólne

Powierzchniowe utwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, 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 utwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchni charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

## 5.3. Projektowanie powierzchniowego utwalenia

### 5.3.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utwalenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 2.

Przy określaniu stanu powierzchni dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych metod oceny stanu nawierzchni zaaprobowanych przez Inżyniera.

Tablica 2. Klasyfikacja stanu powierzchni utwalanej nawierzchni

Lp.	Wygląd i opis powierzchni nawierzchni	Głębokość tekstury 1) HS
1.	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate	$HS \geq 1,7$
2.	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate	$1,2 \leq HS < 1,7$
3.	Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza	$0,8 \leq HS < 1,2$
4.	Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy	$0,4 \leq HS < 0,8$
5.	Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi	$HS < 0,4$

1) Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

### 5.3.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

### 5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnego doświadczenia oraz z programu projektowania powierzchniowych utwaleń „Allogen”.

Można również korzystać z „Projektowanie powierzchniowego utwalenia. Wytyczne i zalecenia” pkt. 5.

## 5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utwalenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą PN-EN 12271-3:2002 U będzie większa od 85%.

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

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwalenia innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, 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 jest nie niższa od +10°C, a temperatura utrwalonej nawierzchni nie niższa niż +5°C. Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

### **5.6. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni**

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg. pkt. 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni – ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

### **5.7. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

### **5.8. Oznakowanie robót**

Roboty powinny być oznakowane zgodnie z zatwierdzonym projektem oznakowania, z tym, że w okresie min. 18 godzin od chwili wykonania powierzchniowego utrwalenia, Wykonawca ograniczy prędkość do 30 – 40 km/h. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka powierzchniowo utrwalonej nawierzchni od chwili rozpoczęcia robót do końca okresu pielęgnacji.

### **5.9. Rozkładanie lepiszcza**

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę :

- emulsja K1-65 – od 40 do 50°C,
- **emulsja K1-70 – od 60 do 65°C,**
- emulsja K1-65MP – od 50 do 60°C,
- emulsja K1-70MP – od 65 do 75°C.

Jeżeli powierzchniowe utrwalenie 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 utrwalenia 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 ilości ustalonej wg pkt. 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt. 3.3. Odległość pomiędzy skrapiarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 5 m, a nawet krótsza przy zastosowaniu kombajnu. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

### **5.11. Wałowanie.**

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 4 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utwaleń 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 w pkt. 3 niniejszej SST.

### **5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu**

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwalenia 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 utwalenie 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. Ogólne zasady kontrolowanie jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne pkt 6. W trakcie prowadzenia robót na zlecenie i koszt Wykonawcy OLD wykona pomiary sprawdzające ilości rozłożonego lepiszcza i kruszywa oraz pobierze do badań próbki emulsji i kruszywa.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i lepiszcza określone w pkt. 2 niniejszej SST. W zakresie badań sprzętu, Wykonawca winien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utrwalenia podano w poniższej tabelicy.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badania 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 robot
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą .
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia	w 10 miejscach na 1 km.

#### 6.3.2. Badania kruszyw

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne wymaganiami podanymi w pkt. 2.

#### 6.3.3. Badania emulsji

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

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

#### 6.3.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt. 5.2. oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.6.

#### 6.3.5. Sprawdzenie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badania testowe, według metod opisanych w opracowaniu GDDKiA.

#### 6.3.6. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.5.

#### 6.3.7. Sprawdzenie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.9.

## **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia**

### **6.4.1. Szerokość nawierzchni**

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

### **6.4.2. Równość nawierzchni**

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utrwaleniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia 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.

### **6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego powierzchniowego utrwalenia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny nastąpi po zakończeniu robót jednak nie wcześniej niż po upływie miesiąca po oddaniu powierzchniowego utrwalenia do niekontrolowanego ruchu (potwierdzonym wpisem do dziennika budowy). Podstawą dokonania odbioru powinny być dane i dokumenty określone w Szczegółowych Warunkach Umowy.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny zostanie przeprowadzony w terminie określonym w Szczegółowych Warunkach Umowy.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) pojedynczego i podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, projekt organizacji ruchu wraz z zatwierdzeniem,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia (ocena, oczyszczenie),
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- 1) PN-B-11112 Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- 2) PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 3) PN-EN 12271-3:2002 (U) Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania. Część 3: Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa.
- 4) PN-EN 12272-3:2002 (U) Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 3: Określenie przyczepności kruszywa do lepiszcza metodą uderzeniową na płycie Vialit.

### **10.2. Inne dokumenty**

- 1) WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych – Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
- 2) Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa Opracowanie zalecane przez GDDKiA do stosowania.
- 3) Program projektowania powierzchniowych utwaleń „Allogen”.
- 4) Załącznik do OST - „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia”. „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia”.