

D- 0 5.03.09. NAWIERZCHNIE POJEDYNCZE POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni dla zadania
Przebudowa drogi transportu rolnego - Gniechowice - Stary Dwór

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

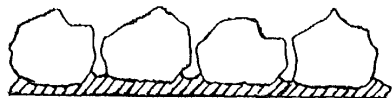
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na drogach obciążonych ruchem lekkim. Załączony do niniejszej specyfikacji załącznik pt. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia - może być wykorzystywany przy określaniu rodzaju powierzchniowego utrwalenia, rodzaju frakcji kruszywa i lepiszcza oraz ich ilości. Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją (SST) obejmuje wykonanie pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni dróg gminnych – ulice: Dworcowa w m. Jełowa, Szkolna i Piaskowa w m. Kolanowice oraz Wróbliska w m. Kępa.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji.



2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywa

2.1.1. Wymagania dotyczące kruszyw.

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować kruszywo łamane pochodzenia głębinowego - bazaltowe o frakcjach: od 4 mm do 6,3 mm spełniające wymagania zgodnie z normą PN-B-11112 [1] i wytycznymi CZDP [6] przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszej SST.

Do powierzchniowego utrwalenia 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 SST.

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

Tablica 1. Wymagania dla grysu i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa i kategorii ruchu

| Wyszczególnienie właściwości | Kategoria ruchu | |
|---|-----------------|----------------------------------|
| | Ciężki | średni, lekkośredni, lekki |
| | klasa kruszywa | |
| | I | II |
| Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy nie większy niż, %(m/m): | 25 (40) | 35 (45) |
| 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): | 25 | 35 |
| Nasiąkliwość nie większa niż, %(m/m): | 1,5* | 2,0* |
| Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie większy niż, %(m/m): | 10,0 | 30,0 |

* - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów).

() - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego.

Tablica 2. Wymagania **dla grysu** i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa i kategorii ruchu

| Wyszczególnienie właściwości | Kategoria ruchu | | |
|---|---|--------|------------------------|
| | Ciężki | średni | lekkośredni i lekki |
| | Gatunek kruszywa | | |
| | 1 | 2 | |
| Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, %(m/m): | 0,5* | 0,5* | 0,5* |
| Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, %(m/m): | 85,0 | 85,0 | 85,0 |
| Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %(m/m): | 8,0 | 8,0 | 8,0* |
| Zawartość podziarna, nie więcej niż, %(m/m): | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %(m/m): | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż, %(m/m): | 15,0* | 20,0* | 25,0* |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych | Barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa | | |
| Zawartość przekruszonych ziarn żwirowych, nie więcej niż, %(m/m): | - | 10,0** | 15,0** |

* - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy PN-B-11112 [1]

** - dotyczy grysu produkowanego z kruszywa naturalnego.

2.1.2. Składowanie kruszyw.

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia. 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.

2.2. Lepiszczka

2.2.1. Wymagania dla lepiszczy.

Niniejsza SST uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utrwalenia, tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybko rozpadające niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju K1-65, K1-70, K1-65MP, K1-70MP, spełniające wymagania zawarte w tabelicy 1 zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94” - IBDiM - 1994 [5].

Tablica 1. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych [5]

| Badane właściwości | Rodzaj emulsji | |
|---|----------------|-------------|
| | K1-65 | K1-70 |
| Zawartość lepiszcza, % | Od 64 do 66 | od 69 do 71 |
| Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, Nie mniej niż: | 6 | - |
| Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż: | - | 7 |
| Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż: | 0,10 | 0,10 |
| Jednorodność, %, # 0,16 mm, nie więcej niż: | 0,25 | 0,25 |
| Trwałość, %, 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż: | 0,4 | 0,4 |
| Sedymentacja, %, nie mniej niż: | 5,0 | 5,0 |
| Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż: | 85 | 85 |
| Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż: | 80 | 80 |

Kationowe emulsje asfaltowe rodzaju **K1-70 modyfikowane** zaleca się stosować do wykonywania powierzchniowego utrwalenia na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji K1-65. Powierzchniowe utrwalenie może być wykonywane również na drogach o ruchu ciężkim, lecz przy użyciu kationowej emulsji modyfikowanej, przy czym zalecane jest stosowanie emulsji wytwarzanej przy użyciu asfaltu wcześniej modyfikowanego.

Wymagania dla drogowych emulsji kationowych modyfikowanych zawarte są w tabelicy 2.

Tablica 2. Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

| Oznaczenia | Klasa emulsji | |
|---|--------------------|-------------|
| Badane właściwości | Szybko rozpadające | |
| | K1-65MP | K1-70MP |
| Zawartość lepiszcza, % | Od 64 do 66 | od 69 do 71 |
| Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż: | 6 | - |
| Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż: | - | 7 |
| Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż: | 0,20 | 0,20 |
| Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż: | 0,5 | 0,5 |
| Sedymentacja, %, nie mniej niż: | 5,0 | 5,0 |
| Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż: | 85 | 85 |
| Indeks rozpadu, g/100 g*, nie więcej niż: | 90 | 90 |

* przy powierzchniowych utrwaleniach wykonywanych w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100 g/100 g.

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów fluksowanych lub polimeroasfaltów. Inne lepiszcza niż drogowe emulsje asfaltowe szybko rozpadające (modyfikowane i niemodyfikowane) mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utrwalení zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

3. SPRZĘT

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

- szczotek mechanicznych (do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń nawierzchni przed wykonaniem powierzchniowego utrwalenia),
- kombajnu do powierzchniowych utwaleń (z elektronicznym sterowaniem pozwalający na precyzyjne dozowanie emulsji i kruszywa),
- walca drogowego ogumiony (do przywałowania rozłożonego kruszywa),
- agregatu ssącego (odkurzacz do zbierania kruszywa) - do usuwania luźnego kruszywa po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia.

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszywa

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

4.2. Transport lepiszczy

Transport emulsji powinien odbywać się odpowiednio przystosowanymi do tego materiału cysternami samochodowymi. Wyjątkowo, za zgodą, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie 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 utrwalenie, powinna być wyremontowana. Wykonawca przed przystąpieniem do zabiegu p.u. wykona naprawę ewentualnych ubytków nawierzchni grysami frakcji 4-6,3 mm.

5.2. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

5.2.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 5.

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

Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utrwalanej 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 ≥ 1,7 |
| 2 | Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate | 1,2 ≤ HS < 1,7 |
| 3 | Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza | 0,8 ≤ HS < 1,2 |
| 4 | Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy | 0,4 ≤ 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.

5.2.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustaloną wg wymienionego opracowania ilość grysów dla podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy skorygować:

- dla pierwszej warstwy grysów o -5%,
- dla drugiej warstwy grysów o +5%.

5.2.3. 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 utrwań „Allogen” [8], który jest w posiadaniu dyrekcji okręgowych dróg publicznych.

Można również korzystać z załącznika do niniejszej OST „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” pkt 5 [7].

5.2.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji 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.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwalenia innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

5.2.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utrwalenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej i nie niższa niż +15°C przy stosowaniu innych lepiszczy.

Temperatura utrwalonej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej i +10°C przy innych lepiszczach bezwodnych.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

5.2.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, 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 Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.2.7. 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).

5.2.8. Oznakowanie robót

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Przy dużym natężeniu ruchu, w razie potrzeby, Wykonawca uzgodni i wprowadzi regulację, ruch wahadłowy za pomocą sygnalizatorów świetła lub za pomocą pracowników sygnalistów, odpowiednio przeszkolonych.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utrwaleniu sprzyja utwierdzeniu ziaren 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.

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

Jeżeli powierzchniowe utwalenie 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.

5.2.10. 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 skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

5.2.11. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 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 OST.

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

5.2.12. Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utrwalenia 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 ziaren 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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości lepiszczy i kruszywa określone w pkt. 2 niniejszej SST. W zakresie badania sprzętu, Wykonawca winien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skraparki.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

6.2.2. Badania kruszyw

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

6.2.3. Badania emulsji

Jeżeli Inżynier 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 |

6.2.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie.

6.2.5. Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badania testowe, według metod opisanych w opracowaniu GDDP [4].

6.2.6. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni.

6.2.7. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia

6.3.1. Szerokość nawierzchni

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

6.3.2. 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.

6.3.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenie 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%.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1. Normy

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 2. PN-C-04014 | Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera |
| 3. BN-70/8931-08 | Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw |

7.2. Inne dokumenty

4. Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94. IBDiM, Warszawa 1994.
6. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. MK-CZDP 1984.

ZAŁĄCZNIK PROJEKTOWANIE POWIERZCHNIOWEGO UTRWALENIA WYTYCZNE I ZALECENIA PROJEKTOWANIE POWIERZCHNIOWEGO UTRWALENIA

Wytyczne i zalecenia

1. WSTĘP

Załącznik zawiera materiał pomocniczy w formie wskazówek i zaleceń dotyczących wyboru rodzaju powierzchniowego utrwalenia oraz ustalenia bazowej (teoretycznej) ilości kruszywa i lepiszcza, jak również wielkości korekt w zależności od różnych czynników mających wpływ na określenie rzeczywistej ilości lepiszcza.

Projektowanie powierzchniowego utrwalenia oznacza precyzyjne ustalenie następujących parametrów:

- rodzaju powierzchniowego utrwalenia,
- rodzaju lepiszcza,
- rodzaju i frakcji grysów,
- sposobu zapewnienia dobrej przyczepności kruszywa do lepiszcza,
- określenie ilości na 1 m² lepiszcza i kruszywa.

Jeżeli droga, na planowanej do wykonania długości, charakteryzuje się zmiennymi parametrami takimi jak:

- kategoria ruchu na poszczególnych pasmach,
- warunkami środowiskowymi (otwarta przestrzeń, droga w terenie zalesionym),
- stanem powierzchni istniejącej nawierzchni (porowatość, szorstkość, twardość, jednorodność)

to należy dokonać odpowiedniego podziału na pasy lub odcinki o jednorodnych parametrach i poddać je oddzielnej analizie.

2. CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNIOWYCH UTRWALEŃ

2.1. Cel

Celem powierzchniowego utrwalenia jest uszczelnienie istniejącej nawierzchni oraz zapewnienie dobrych własności przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej. Powierzchniowe utrwalenie nie poprawia natomiast nośności konstrukcji oraz równości istniejącej nawierzchni.

Nie zaleca się wykonywania powierzchniowego utrwalenia na następujących odcinkach dróg:

- o małym promieniu łuków poziomych (ciasne zakręty),
- o dużych spadkach,
- w obrębie stref częstego hamowania pojazdów,
- o miękkiej nawierzchni, podatnej na wciskanie grysów,
- o bardzo zróżnicowanym stanie powierzchni istniejącej nawierzchni.

2.2. Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie jest to najczęściej stosowany zabieg utrzymaniowy na nawierzchniach dróg o ruchu średnim i mniejszym. Ten rodzaj powierzchniowego utrwalenia jest wykonywany zazwyczaj przy użyciu grysów frakcji od 6,3 do 10 mm.

Przy ruchu lekkim stosowane są często grysy frakcji od 4 do 6,3 mm, natomiast przy ruchu ciężkim zalecane jest stosowanie grysów frakcji od 10 do 12,8 mm, zwłaszcza na nawierzchniach bogatych w lepiszcze i wykazujących tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy. Dla tego rodzaju powierzchniowego utrwalenia korzystniejszym jest stosowanie lepiszczy bezwodnych „na gorąco” zamiast emulsji asfaltowych, które wykazują (przy zbyt dużej ich ilości) tendencje do spływania po nierównościach nawierzchni.

3. WYBÓR FRAKCJI GRYSÓW

Przy wyborze frakcji grysów, poza względami ekonomicznymi, powinny być brane pod uwagę następujące parametry:

- rodzaj powierzchniowego utrwalenia,
- kategoria ruchu,
- stan powierzchni utrwalonej nawierzchni, jej jednorodność i podatność na wtłaczanie.

Przykładowe frakcje grysów dla pojedynczego utrwalenia lub pierwszej warstwy podwójnego utrwalenia, w zależności od stanu powierzchni i kategorii ruchu podane są w tablicy 1

Tablica 1. Zalecane frakcje grysów

| Głębokość tekstury HS | rodzaj ruchu | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | ciężki | średni | lekki | bardzo lekki |
| $0,4 \leq HS < 0,8$ | od 10 do 12,8 | od 10 do 12,8 | od 6,3 do 10 | od 6,3 do 10 |
| $0,8 \leq HS < 1,2$ | od 10 do 12,8 | od 10 do 12,8 | od 6,3 do 10 | od 4 do 6,3 |
| $1,2 \leq HS < 1,7$ | od 6,3 do 10 | od 6,3 do 10 | od 4 do 6,3 | od 4 do 6,3 |
| $1,7 \leq HS$ | od 4 do 6,3 | od 4 do 6,3 | od 4 do 6,3 | - |
| $HS < 0,4$ | - | od 10 do 12,8 | od 6,3 do 10 | od 6,3 do 10 |

4. USTALENIE IŁOŚCI KRUSZYWA NA 1 m²

Dla potrzeb opracowania SST można przyjmować podane poniżej bazowe ilości kruszywa, w zależności od rodzaju powierzchniowego utwardzenia i przewidywanej frakcji grysów:

- a) pojedyncze powierzchniowe utwardzenie
 grys od 10 do 12,8 mm - od 10 do 12 litrów/m²
 grys od 6,3 do 10 mm - od 8 do 9 litrów/m²
 grys od 4 do 6,3 mm - od 6 do 7 litrów/m²

5. USTALENIE IŁOŚCI LEPISZCZA NA 1 m²

5.1. Zasady ustalania ilości lepiszcza

Ilość lepiszcza w powierzchniowym utwardzeniu zależy od bardzo wielu czynników wyszczególnionych w pkt. 1 niniejszego opracowania i posiada zasadnicze znaczenie i wpływ na właściwe powiązanie ziaren grysów między sobą i z istniejącą nawierzchnią oraz na trwałość wykonanej warstwy.

Ustalenie dozowania lepiszcza sprowadza się do przyjęcia bazowej ilości lepiszcza na jednostkę powierzchni (kg/m²), które są podane w tablicach 2, 3, 4 i 5 dla poszczególnych rodzajów powierzchniowego utwardzenia i stosowanego kruszywa, a następnie na określeniu poprawek uwzględniających wpływ parametrów wyszczególnionych w pkt. 1 niniejszego opracowania.

5.2. Bazowe ilości lepiszcza

Bazowe ilości emulsji asfaltowej podane w kg/m² zostały przyjęte przy założeniu średniego obciążenia drogi ruchem, średniego stanu powierzchni utwardzanej nawierzchni oraz przy średniej zawartości ziaren niekształtnych.

Tablica 2. Bazowe ilości emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utwardzenia

| Frakcja kruszywa mm | Rodzaj emulsji w kg/m ² | |
|------------------------|------------------------------------|------------|
| | K1-65 | K1-75 |
| od 2 do 4 *) | 1,10 | - |
| od 4 do 6,3 | 1,20 | 1,10 |
| od 6,3 do 10 | 1,50 **) | 1,40 |
| od 10 do 12,8 | - | - 1,85 **) |

*) - dotyczy regeneracji

**) - przy stosowaniu kationowej emulsji asfaltowej w tak dużej ilości, może nastąpić zjawisko jej spływania (przed rozpadem) i gromadzenia się w nadmiarze w zagłębieniach, przy jednoczesnym niedomiarze w wyższych partiach powierzchni jezdni. Przed podjęciem stosowania tego typu powierzchniowego utwardzenia zaleca się sprawdzenie występowania wyżej opisanego zjawiska na wcześniej wykonanym odcinku próbnym.

Tablica 3. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utwardzenia z podwójnym założeniem grysów

| Frakcje kruszywa w mm | Emulsja asfaltowa K1-70 w kg/m ² |
|-----------------------------|---|
| od 10 do 12,8 + od 4 do 6,3 | 1,90 **) |
| od 6,3 do 10 + od 2 do 4 | 1,60 |

**) pod tabl. 2

Tablica 4. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla podwójnego powierzchniowego utwardzenia

| Warstwa lepiszcza | frakcje kruszywa w mm | | | |
|-------------------|---|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | od 10 do 12,8 od 4 do 6,3 | od 6,3 do 10 od 2 do 4 | od 10 do 12,8 od 4 do 6,3 | od 6,3 do 10 od 2 do 4 |
| | rodzaj emulsji asfaltowej w kg/m ² | | | |
| | K1-65 | | K1-70 | |
| 1-sza warstwa | 1,10 | 1,00 | 1,00 | 0,90 |
| 2-ga warstwa | 1,50 | 1,30 | 1,30 | 1,20 |
| Ogółem | 2,60 | 2,30 | 2,30 | 2,10 |

5.3. Poprawki dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza

5.3.1. Ogólne zasady ustalenia poprawek

Przy ustalaniu ostatecznej (rzeczywistej) ilości lepiszcza, należy przeanalizować dla każdego jednorodnego odcinka drogi parametry i czynniki, mające wpływ na konieczność wprowadzenia korekt do przyjętej bazowej ilości lepiszcza.

Parametry mające wpływ na wielkość korekty to:

- ruch (natężenie, struktura i jego typowy rozkład w przekroju poprzecznym drogi),
- region klimatyczny, nasłonecznienie, wysokość n.p.m.,
- spadki podłużne,
- pora roku,
- rodzaj lepiszcza,
- rodzaj kruszywa (uziarnienie, kształt ziaren).

5.3.2. Poprawka ze względu na stan powierzchni

Ze względu na stan powierzchni warstwy, na której będzie wykonywane powierzchniowe utrwalenie, powinno się stosować następujące poprawki:

- przy nawierzchni normalnej gładkiej (D-05.03.08, tabl. 5, lp. 3) - 0%,
- przy nawierzchni miękkiej (D-05.03.08, tabl. 5, lp. 4 i 5) - od -10 do -15%,
- przy nawierzchni chropowatej (D-05.03.08, tabl. 5, lp. 1 i 2) - od +5 do +15%.

5.3.3. Poprawka ze względu na kategorię ruchu

W zależności od kategorii ruchu należy przyjmować następujące poprawki w stosunku do bazowej ilości lepiszcza:

- przy ruchu ciężkim - od -5 do -10%,
- przy ruchu średnim - 0%,
- przy ruchu lekko średnim - od 0 do +5%.

Ruch drogowy, a zwłaszcza ruch samochodów ciężarowych, na skutek wywieranych nacisków i wibracji przyczynia się do zagęszczania i wciskania ziaren rozłożonego kruszywa w warstwę niżej leżącą (w nawierzchnię, na której wykonano powierzchniowe utrwalenie), w wyniku czego lepiszcze z czasem całkowicie pokrywa ziarna kruszywa początkowo wystająca.

5.3.4. Poprawka ze względu na kształt ziaren

Przy stosowaniu kruszywa o stosunkowo dużej zawartości ziaren nieforemnych, zbliżonej do 20%, należy stosować poprawkę zmniejszającą bazową ilość lepiszcza o 10%.

5.3.5. Łączna wielkość poprawek

Suma ustalonych poprawek nie powinna przekraczać 20% przyjętej bazowej ilości lepiszcza. Jeżeli łączna wartość poprawek dochodzi lub przekracza 30%, to wówczas należy rozważyć celowość wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni i ewentualnie przeanalizować możliwość wykonania innego rodzaju zabiegu utrzymaniowego.