

## **REGULACJA PIONOWA URZĄDZEŃ UZBROJENIA PODZIEMNEGO (z uzupełnieniem ubytków nawierzchni)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją pionową urządzeń (skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych, pokryw studni teletechnicznych i kanalizacyjnych, wpustów ulicznych) uzbrojenia podziemnego.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót utrzymaniowych na sieci dróg gminnych na terenie gminy Trzebinia.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej urządzeń uzbrojenia podziemnego (skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych, pokryw studni teletechnicznych i kanalizacyjnych, wpustów ulicznych) wraz z uzupełnieniem ubytków nawierzchni wokół regulowanego urządzenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.5. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.6. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.7. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.
- 1.4.8. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.9. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.10. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.4.11. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.12. Skrzynki zaworów wodociągowych - obudowy żeliwne dla trzpieni podziemnych zasuw na podziemnej sieci wodociągowej
- 1.4.13. Skrzynki zaworów gazowych - obudowy żeliwne dla trzpieni podziemnych zasuw na podziemnej sieci gazowej
- 1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- cegła kanalizacyjna,
- materiały do zapraw
- materiały do betonu.

#### **2.2.1. Cegła kanalizacyjna**

Do podmurowania regulowanych urządzeń należy używać cegły spełniającej wymogi określone w PN-B-12037 [1].

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **2.2.2. Materiały do zapraw**

- Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [2].
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [3].
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [4].

#### **2.2.3. Materiały do betonu**

- Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [3]. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [5].
- Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [6].  
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [4].

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- pily do cięcia nawierzchni asfaltowych (w przypadku rozbiórki nawierzchni),
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- sprzętu pomocniczego (łopaty, kilofy itp.)

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa i piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne i piasek - przed rozpyleniem.

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia wysokościowego posadowienia regulowanego urządzenia uzbrojenia podziemnego.

W zakresie robót przygotowawczych Wykonawca dokona odkrycia regulowanego urządzenia poprzez odcięcie przylegającej nawierzchni bitumicznej i/lub wyłamaniu nawierzchni oraz podbudowy tłuczniowej na głębokość konieczną do prawidłowego wyregulowania urządzenia.

### **5.3. Roboty montażowe**

Roboty montażowe polegają na zdemontowaniu regulowanego urządzenia oraz utrzymującego je pierścienia lub podstawy oraz skuciu (w przypadku obniżenia) lub podmurowaniu ceglami albo podbetonowaniu mieszanką betonu B-15 (w przypadku podniesienia) – do wymaganej wysokości, a następnie odtworzeniu rozebranych warstw konstrukcyjnych (podbudowy, nawierzchni).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów stosowanych przy regulacji urządzeń uzbrojenia podziemnego i powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania robót**

Należy sprawdzić zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami niniejszej SST, rzędne posadowienia regulowanych urządzeń oraz prawidłowość odbudowania warstw konstrukcyjnych nawierzchni / podbudowy – według wymagań właściwych szczegółowych specyfikacji technicznych.

### **6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Rzędne wyregulowanych kratek ściekowych, pokryw studzienek kanalizacyjnych i teletechnicznych oraz skrzynek zaworów wodociagowych i gazowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) regulowanego urządzenia uzbrojenia podziemnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STT-U-000 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 szt. regulacji urządzenia uzbrojenia podziemnego obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- odkrycie regulowanego urządzenia poprzez rozebranie nawierzchni / podbudowy,
- wyregulowanie urządzenia do wymaganego poziomu,
- odbudowanie rozebranej nawierzchni / podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-12037    | Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna                           |
| 2. | PN-B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                         |
| 3. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 4. | PN-B32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                     |
| 6. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |

# ZALĄCZNIK

## 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 m<sup>2</sup> lepiszcza i kruszywa.

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

- kategorią 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.

#### 2.3. Podwójne powierzchniowe utrwalenie

Podwójne powierzchniowe utrwalenie jest to zabieg zalecany szczególnie dla nawierzchni dróg o ruchu ciężkim, wymaga jednakże jednorodnej powierzchni istniejącej nawierzchni. Pozwala na uzyskanie dobrego uszczelnienia nawierzchni, lecz nie zapewnia zbyt dobrego odprowadzenia wody.

Przy projektowaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy przestrzegać zasady, aby ziarna kruszywa drugiej warstwy były o co najmniej połowę mniejsze od ziarn kruszywa pierwszej warstwy, przy czym mogą tu występować dwa układy:

- a) układ ciągły - charakteryzujący się tym, że kruszywo stosowane do drugiej warstwy należy do drobniejszej sąsiedniej frakcji kruszywa, np. od 10 do 12,8 mm i od 6,3 do 10 mm,
- b) układ nieciągły - charakteryzujący się tym, że kruszywo stosowane do warstwy drugiej jest frakcji drobniejszej od sąsiedniej frakcji kruszywa użytego do warstwy pierwszej, np. od 10 do 12,8 mm i od 4 do 6,3 mm.

Układ nieciągły pozwala na otrzymanie bardziej szorstkiej warstwy ścieralnej w stosunku do układu ciągłego. Pojazdy poruszające się po takiej nawierzchni powodują jednak większy hałas.

Układ ciągły zaleca się stosować przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia na drogach o ruchu lekkośrodkowym oraz na terenie miast i osiedli.

Wielkość frakcji pierwszej warstwy kruszywa zależy od kategorii ruchu (większy ruch - grubsza frakcja) i stopnia twardości utrwalonej nawierzchni.

#### **2.4. Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa**

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa jest zabiegiem polegającym na rozłożeniu na skropionej lepiszczem nawierzchni, pierwszej warstwy grysów, np. frakcji od 10 do 12,8 mm w zmniejszonej ilości niż stosowana przy pojedynczym powierzchniowym utrwaleniu, a następnie na rozłożeniu drobniejszej frakcji grysów, np. od 4 do 6,3 mm, również w zmniejszonej ilości.

Jest to kompromisowe rozwiązanie między pojedynczym i podwójnym powierzchniowym utrwaleniem. W wyniku tego zabiegu uzyskuje się szorstką powierzchnię, dobrze odprowadzającą wodę, lecz charakteryzującą się zwiększoną hałaśliwością. Jest ono szczególnie zalecane dla dróg obciążonych ruchem ciężkim.

Technologia ta może być stosowana tylko w przypadku dysponowania bardzo dobrym sprzętem i doświadczoną w tym zakresie ekipą wykonawczą.

#### **2.5. Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich”**

Powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich” polega na:

- rozłożeniu na nieskropionej nawierzchni pierwszej warstwy grysów, np. od 6,3 do 10 mm,
- rozłożeniu lepiszcza,
- rozłożeniu drugiej warstwy drobniejszego kruszywa, np. od 4 do 6,3 mm lub od 2 do 4 mm.

Powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich” ma następujące zalety w stosunku do innych sposobów powierzchniowego utrwalenia:

- małe zużycie lepiszcza podobnie jak w pojedynczym utrwaleniu,
- dobre powiązanie ziarn grysów jak w podwójnym utrwaleniu,
- dobrą szorstkość i dobre odprowadzenie wody jak w pojedynczym utrwaleniu o podwójnym rozłożeniu grysów.

Powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich” może być wykonywane nawet na nawierzchniach o niejednorodnej powierzchni, np. po wykonaniu remontu cząstkowego lub po wadliwym wykonaniu poprzedniego powierzchniowego utrwalenia (złoty kruszywa, pocenie nawierzchni).

Może być stosowane zarówno przy ruchu ciężkim jak i przy ruchu lekkim, z tym, że przy ruchu lekkim można stosować drobniejsze frakcje, np. od 4 do 6,3 mm i od 2 do 4 mm, natomiast przy ruchu ciężkim i przy „miękkiej” nawierzchni stosuje się frakcje grubsze, np. od 10 do 12,8 mm i od 4 do 6,3 mm lub od 6,3 do 10 mm.

Ten rodzaj powierzchniowego utrwalenia może być również stosowany jako warstwa ścieralna dróg o ruchu lekkim, na podbudowach stabilizowanych mechanicznie lub spoiwami hydraulicznymi.

Przy tej technologii nie ma potrzeby ustalania i wprowadzania korekt ilości lepiszcza.

#### **2.6. Regeneracja nawierzchni**

Regeneracja nawierzchni jest to zabieg utrzymaniowy dopuszczony do stosowania na drogach o ruchu od lekkiego do średniego włącznie. Celem tego zabiegu jest uszczelnienie istniejącej, już zużytej nawierzchni i przedłużenie okresu jej eksploatacji.

Do wykonania regeneracji stosuje się kruszywo drobne o frakcji od 2 do 4 mm z nadmiarem w stosunku do stopnia pokrycia powierzchni.

### **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 ILOŚCI KRUSZYWA NA 1 m<sup>2</sup>

Dla potrzeb ustalenia ilości kruszyw można przyjmować podane poniżej bazowe ilości kruszywa, w zależności od rodzaju powierzchniowego utrwalenia i przewidywanej frakcji grysów:

##### a) pojedyncze powierzchniowe utrwalenie

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 10 do 12 litrów/m <sup>2</sup>
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 8 do 9 litrów/m <sup>2</sup>
grys od 4 do 7 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>

##### b) pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem grysów

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 8 do 9 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 4 do 6,3 mm	-	od 4 do 5 litrów/m <sup>2</sup>
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 2 do 4 mm	-	od 4 do 5 litrów/m <sup>2</sup>

##### c) podwójne powierzchniowe utrwalenie

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 10 do 12,0 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 4 do 6,3 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 7 do 8 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 2 do 4 mm	-	od 4 do 5 litrów/m <sup>2</sup>

##### d) pojedyncze powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich”

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 8 do 9 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 4 do 6,3 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>
+grys od 2 do 4 mm	-	od 5 do 6 litrów/m <sup>2</sup>

##### e) regeneracja

kruszywo od 2 do 4 mm	-	od 6 do 7 litrów/m <sup>2</sup>
-----------------------	---	---------------------------------

Ostateczne ilości grysów ustala się doświadczalnie w dostosowaniu do rzeczywistego uziarnienia i kształtu ziarn.

#### 5. USTALENIE ILOŚCI LEPISZCZA NA 1 M<sup>2</sup>

##### 5.1. Zasady ustalania ilości lepiszcza

Ilość lepiszcza w powierzchniowym utrwaleniu zależy od bardzo wielu czynników wyszczególnionych w pkt 1 niniejszego opracowania i posiada zasadnicze znaczenie i wpływ na właściwe powiązanie ziarn gysu 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/m<sup>2</sup>), które są podane w tablicach 2, 3, 4 i 5 dla poszczególnych rodzajów powierzchniowego utrwalenia 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/m<sup>2</sup> zostały przyjęte przy założeniu średniego obciążenia drogi ruchem, średniego stanu powierzchni utrwalanej nawierzchni oraz przy średniej zawartości ziarn niekształtnych.

Tablica 2. Bazowe ilości emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utrwalenia

Fracja kruszywa mm	Rodzaj emulsji w kg/m <sup>2</sup>	
	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 utrwalenia zaleca się sprawdzenie występowania wyżej opisanego zjawiska na wcześniej wykonanym odcinku próbnym.

Tablica 3. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utrwalenia z podwójnym założeniem grysu

Fracje kruszywa w mm	Emulsja asfaltowa K1-70 w kg/m <sup>2</sup>
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 utrwalenia

Warstwa lepiszcza	frakcje kruszywa w mm			
	od 10 do 12,8	od 6,3 do 10	od 10 do 12,8	od 6,3 do 10
	od 4 do 6,3	od 2 do 4	od 4 do 6,3	od 2 do 4
	rodzaj emulsji asfaltowej w kg/m <sup>2</sup>			
	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

Tablica 5. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla pojedynczego utrwalenia typu „sandwich”

Fracje kruszywa w mm	Emulsja asfaltowa K1-70 w kg/m <sup>2</sup>
1-sza warstwa od 10 do 12,8 2-ga warstwa od 4 do 6,3	1,75
1-sza warstwa od 6,3 do 10 2-ga warstwa od 2 do 4	1,55

### 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 0%,
- przy nawierzchni miękkiej od -10 do -15%,
- przy nawierzchni chropowatej 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 lekkośrednim 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.

Dla pojedynczego powierzchniowego utrwalenia typu „sandwich” praktycznie nie stosuje się ww. poprawek, z wyjątkiem wykonania tego utrwalenia na bardzo miękkiej (pocącej się) nawierzchni. W takim przypadku należy przyjąć zmniejszoną o 10% bazową ilość lepiszcza. Przy wykonywaniu takiego powierzchniowego utrwalenia na bardzo porowatej i chłonnej powierzchni, należy bazową ilość lepiszcza zwiększyć o 10%.