

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-10.10.01f**

v. 1

**USUWANIE I ZABEZPIECZANIE POWIERZCHNI PRZED GRAFFITI**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót i usług związanych z usuwaniem powłok malarskich (grafitti) z powierzchni obiektów infrastruktury drogowej i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed graffiti.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, usług i dostaw w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg.

### **1.3. Zakres prac objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z:

- usuwaniem powłok malarskich (grafitti) z powierzchni obiektów infrastruktury drogowej,
  - zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed graffiti.
- i są wspólne dla powyższych pozycji przedmiaru.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Ogólnej ST D-M-00.00.00 Wymagania Ogólne.

- 1.4.1.** Powłoka malarska – powłoka ochronna otrzymywana przez nałożenie materiałów malarskich na zabezpieczoną powierzchnię.
- 1.4.2.** Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na ścianach i murach, zazwyczaj w sposób nielegalny, wykonany najczęściej przy użyciu farby akrylowej w aerozolu.
- 1.4.3.** Powłoka gruntująca antygraffiti – przezroczysta powłoka ochronna materiału elewacyjnego, stanowiąca pierwszą część systemu antygraffiti
- 1.4.4.** Powłoka nawierzchniowa antygraffiti – przezroczysta powłoka nawierzchniowa, tracona w procesie zmywania wraz z naniesionym graffiti, stanowiąca drugą część systemu antygraffiti
- 1.4.5.** Likwidacja graffiti – proces obejmujący czynności przywracające estetykę powierzchni obiektu lub jego elementów wyposażenia, polegający na pokryciu graffiti odpowiednią powłoką malarską lub zastosowanie odpowiednich środków chemicznych do ich usunięcia.
- 1.4.6.** Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności
- 1.4.7.** Farba – pigmentowany materiał malarski, tworzący powłokę ochronną.
- 1.4.8.** Przyczepność – zdolność przylegania powłoki malarskiej do podłoża lub innej powłoki.
- 1.4.9.** System – co najmniej dwa współpracujące ze sobą wyroby, stosowane razem lub kolejno.
- 1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi

polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac**

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

## **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 [1] pkt 2.

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska.

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

### **2.2. Materiały do zabezpieczenia powierzchni przed graffiti - wykonania powłok antygraffiti**

Do zabezpieczenia powierzchni przed graffiti, wykonania powłoki antygraffiti należy stosować preparaty trwałe (permanentne) o trwałości min. 10 lat bez ograniczenia liczby czyszczeń, lub min. 50 cykli. Zabezpieczenie powinno umożliwić usunięcie graffiti przy użyciu ciepłej wody (do 50°C) pod ciśnieniem do 60 bar.

#### **2.2.1. Trwałość powłoki**

Należy stosować powłoki trwałe - graffiti nie trzyma się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową.

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca

się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli. Wymaganą trwałość powłoki Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym

### 2.2.2. Właściwości ochronne powłok

Przewiduje się stosowanie środków przeznaczonych do ochrony konstrukcji oczyszczonych i/lub pomalowanych wstępnie innymi systemami powłokowymi.

### 2.2.3. Wymagania dla powłok antygraffiti

#### 2.2.3.1. Właściwości fizyko-chemiczne powłok

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony powierzchni betonowych (do wykonania powłoki antygraffiti) powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu.

Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy1.

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[ $\mu$ lub mm] $\pm$ 10%	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne $\geq$ 0,8 (0,5) sztywne $\geq$ 1,0 (0,7) z obciążeniem ruchem: elastyczne $\geq$ 1,5 (1,0) sztywne $\geq$ 2,0 (1,5) w ( ) podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane $<$ 1,4)	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna	$< 0,3 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$	PN-EN 1062-3:2000

	i przepuszczalność wody	zalecane < 0,1 kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )	
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w pkt. 3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojień po uderzeniach w zależności od klasy: I ≥ 4 Nm II ≥ 10 Nm III ≥ 20 Nm	PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005

### 2.2.3.2. Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2. Wymagany stopień usuwania graffiti dla zastosowanej powłoki Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt. 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt. 3

3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt. 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt. 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt. 6
6	Graffiti nieoczyszczalne	-	-

### 2.3. Materiały do usuwania graffiti z powierzchni zabezpieczonej antygraffiti

Do usuwania graffiti należy stosować środek zalecany przez producenta materiału ochronnego.

Stosowanie środków przeznaczonych do usuwania graffiti jest dopuszczalne pod warunkiem, że:

- nie będą toksyczne,
- nie będą powodować niszczenia materiału lub powłoki ochronnej czyszczonego elementu.

Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti do całkowitego lub częściowego usunięcia.

### 2.4. Materiały do usuwania graffiti poprzez zamalowywanie

Przewiduje się zastosowanie materiału wykonywanej powłoki malarskiej możliwie zbliżonego z materiałem powłoki, na której znajduje się likwidowane graffiti.

W przypadku likwidacji graffiti na powierzchni betonu nie pokrytego powłoką malarską należy w większości przypadków zastosować farby akrylowe przeznaczone na powierzchnie betonowe. Stosowana farba powinna być odporna na promieniowanie słoneczne, opady atmosferyczne i zanieczyszczenia atmosferyczne pochodzenia przemysłowego oraz na siarczany i chlorki.

Ostateczny dobór rodzaju zastosowanych materiałów zależy od stanu i rodzaju istniejących powłok malarskich lub podłoża betonowego, w tym: rodzaju i stanu powłok malarskich podlegających naprawie, agresywności środowiska i narażeń korozyjnych występujących na zabezpieczanych elementach obiektów oraz warunków technologicznych występujących na danym obiekcie (takich jak możliwości i warunki przygotowania podłoża, warunki atmosferyczne, warunki ochrony środowiska itp.)

Wymagane jest, aby stosowana powłoka była zgodna z pozostałymi powłokami.

Kolory stosowanych farb powinny odpowiadać kolorom podłoża, chyba że Przedstawiciel Rejonu postanowi inaczej. Kolor należy dobrać w terenie porównując z wzornikiem kolorów producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania prac**

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania prac podlega akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania prac, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac. Podczas prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas prac posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprężarką o wydajności 10 m<sup>3</sup>/h,
- mieszadłem wolnoobrotowym,
- wałkiem lub pędzlem,
- naczyniami i wiadrami blaszanymi emaliowanymi.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 4.

### **4.2. Środki transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się i przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych (opady, promienie słoneczne).

## **5. WYKONANIE PRAC**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania prac**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 5.

Wszelkie roboty należy prowadzić w sposób gwarantujący brak powstania uszkodzeń w obrębie prowadzonych prac. Koszt usunięcia ewentualnych uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

Całość przebiegu procesów technologicznych wbudowania materiałów powłokowych, musi ściśle odpowiadać wymaganiom producentów materiałów stosowanych do wykonywania powłok malarskich, podanym w Kartach Technicznych.

Każdorazowo przed zastosowaniem materiałów należy sprawdzić przyczepność pomiędzy istniejącym podłożem, a nową powłoką malarską. W przypadku likwidacji graffiti na powierzchni betonu nie pokrytego powłoką malarską poprzez zamalowywanie z użyciem farb podkładowej i nawierzchniowej zalecane jest stosowanie systemów materiałowych jednego producenta.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki powinna zawierać się w granicach określonych w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

### **5.2. Zasady wykonywania prac**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu prac obejmują:

1. prace przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża,

3. usunięcie graffiti i/lub nałożenie powłoki antygraffiti,
4. prace wykończeniowe.

### **5.3. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do prac należy, na podstawie niniejszej SST lub wskazań Przedstawiciela Zamawiającego:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania prac,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania prac.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac.

Ocenę stanu i rodzaju istniejącego podłoża pod powłokę antygraffiti oraz na którym występuje likwidowane/zamalowywanie graffiti, należy przeprowadzić po oczyszczeniu powierzchni z wszelkich zanieczyszczeń.

W wyniku oględzin przeprowadzonych przez Wykonawcę robót, należy określić rodzaj materiału istniejącej powłoki malarskiej (jeżeli występuje) oraz orientacyjną powierzchnię, którą należy pokryć powłoką antygraffiti lub nową powłoką malarską w celu przykrycia lub likwidacji graffiti.

### **5.4. Zabezpieczenie powierzchni betonowych przed graffiti - wykonanie powłoki antygraffiti**

#### **5.4.1. Warunki ogólne**

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoża betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału do ochrony powierzchniowej antygraffiti.

#### **5.4.2. Przygotowanie powierzchni pod powłoki antygraffiti**

Podłoża betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej zabezpieczanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie).

Oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

Podłoża powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoża betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo



zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

#### **5.4.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti**

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu, określona metodą wypełnienia piaskiem, powinna być zgodna z wymaganiami producenta podanymi w karcie technicznej produktu (zwykle dla powłok antygraffiti spełniających również rolę powłoki antykorozyjnej nie powinna ona przekraczać 1,0 mm).

Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$s = 40 \sqrt{V/n} \text{ d}^2 \text{ (mm)},$$

gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>),

d – średnica koła w (cm).

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

- podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

#### **5.4.4. Warunki atmosferyczne w trakcie wykonywania prac**

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

#### **5.4.5. Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, to materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- materiały jednoskładnikowe  
Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia po dokładnym wymieszaniu (np. woski do ochrony tymczasowej). Materiał należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza,
- materiały dwuskładnikowe  
Materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; Po wymieszaniu należy preparat przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

#### **5.4.6. Nakładanie powłok**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antygraffiti ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków

wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok. Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki zabezpieczające można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość наносzonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża.

W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw.

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem, wałkiem lub natryskiem pneumatycznym. Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona po wyborze konkretnego materiału.

#### **5.4.6.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem**

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni. Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### **5.4.6.2. Malowanie powierzchni wałkiem**

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża dlatego, że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm środka ochronnego. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostym do niego.

#### **5.4.6.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym**

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy, uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału antygraffiti,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak: wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić  $0,15 \div 0,20$  m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### **5.4.7. Pielęgnacja powłoki**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu powłoką antygraffiti należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Wykonaną powłokę należy również przez 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti.

### **5.5. Usuwanie graffiti**

#### **5.5.1. Usuwanie graffiti z powierzchni zabezpieczonej antygraffiti**

Graffiti należy usuwać szybko, najwyżej kilka dni po jego powstaniu. W przeciwnym wypadku, gdy farby wyschną i w pełni się utwardzą, usuwanie graffiti nawet z powierzchni zabezpieczonych nie jest już tak skuteczne. Należy przestrzegać okresu, w jakim powłoka ochronna osiągnie pełną wytrzymałość, po którym można stosować preparat do usuwania graffiti. Do usuwania graffiti należy stosować środek zalecany przez producenta materiału ochronnego.

Jeżeli producent materiału ochronnego nie podaje inaczej usuwanie graffiti przeprowadza się w następujący sposób:

- w miejscu graffiti należy nanieść przy pomocy pędzla środek do usuwania graffiti (zwykle jest to żel). Orientacyjne zużycie środka wynosi ok.  $100 \div 200$  g/m<sup>2</sup> napisu.

Powierzchnia przed nałożeniem środka musi być powierzchniowo sucha. Przy pracy należy stosować środki ostrożności i ochrony osobistej, takie jak rękawice gumowe i okulary, gdyż środek działa jako silny rozpuszczalnik,

- nałożoną warstwę żelu należy pozostawić na 5-10 minut,
- następnie powierzchnię należy zmyć chłodną wodą. Jeżeli producent nie podaje inaczej, nie można używać do zmywania żelu wody o temperaturze  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  oraz wody pod ciśnieniem. Nie można też stosować myjek ciśnieniowych,
- graffiti należy zmywać możliwie jak najszybciej od momentu pojawienia się na powłoce zabezpieczającej (w ciągu 48 godzin od momentu pojawienia się),
- w przypadku bardzo silnych graffiti operację zmywania należy powtarzać 2-3 krotnie. W takim przypadku należy po pierwszym zmyciu graffiti powierzchnię bardzo dokładnie osuszyć,
- materiały do zabezpieczeń antygraffiti mają zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. Po tym okresie należy na nowo odtworzyć powłokę zabezpieczającą, nakładając materiał ochronny w miejscach, gdzie wykonano usuwanie napisów,
- postępowanie dotyczące zmywania graffiti inne niż podane w instrukcji producenta może doprowadzić do zniszczenia powłok zabezpieczających i jednocześnie wiąże się z utratą gwarancji na system antygraffiti.

### **5.5.2. Usuwanie graffiti poprzez nakładanie powłoki malarskiej**

Materiał powłokowy powinien być dostarczany na budowę jako gotowy do użycia po ewentualnym dokładnym wymieszaniu. Odstęp czasowy między nakładaniem poszczególnych warstw musi być zgodny z wymaganiami producenta.

Materiał malarski należy nakładać pędzlem, wałkiem lub metodą natryskową (zgodnie z zaleceniami producenta) w zależności od rodzaju materiału powierzchni i rodzaju elementu, na który będzie nakładany.

Należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłoki o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Powierzchnie malowane, powinny mieć regularne kształty o bokach równoległych i prostopadłych do krawędzi malowanych elementów.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to:

- nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura powierzchni podłoża musi być wyższa o minimum  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza,
- wilgotność względna nie może przekraczać 80%,
- nie należy malować powierzchni ogrzanych do temperatury powyżej  $+35^{\circ}\text{C}$ ,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody – silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni podłoża rosie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC**

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

Ogólne zasady kontroli jakości prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

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

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej Specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania prac, określone w pkt. 2 lub przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji.

## **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

## **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.

## **6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia**

### **6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok**

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

### **6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy**

#### **6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odspajanie się powłoki	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

## 7. OBMIAR PRAC

### 7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru prac jest:

- **metr kwadratowy ( $m^2$ )** usuwanych powłok malarskich (graffiti) z powierzchni obiektów i urządzeń infrastruktury drogowej,
- **metr kwadratowy ( $m^2$ )** zabezpieczenia powierzchni betonowych przed graffiti.

## 8. ODBIÓR PRAC

### 8.1. Ogólne zasady odbioru prac

Ogólne zasady odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Prace uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

Odbiór tych prac powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

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

Wykonawca powinien wliczyć w cenę robót wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- wywóz urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- |    |                                  |   |
|----|----------------------------------|---|
| 1. | PN-EN<br>2808:2000               | ISO Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| 2. | PN-EN<br>1542:2000               | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| 3. | PN-EN ISO<br>7783-1:2001         | Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok   |
| 4. | PN-EN 1062-<br>6:2003            | Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla  |
| 5. | PN-EN<br>13687-1:2002            | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej |
| 6. | PN EN ISO 6272-<br>1:2005+Ap1:20 | Farby i lakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka,   |



05		wgłębisk o dużej powierzchni
7.	PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
8.	PN-EN 1062-7:2005	Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
9.	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

### **10.3. Przepisy związane.**

1. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP, 1998 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.