Załącznik nr 2.2 B do załącznika 2.2

**Wymagania dla materiałów używanych do wykonania**

**oznakowania pojazdów policyjnych**

**Wymagania ogólne:**

|  |  |
| --- | --- |
| Grubość materiału | ≤ 1 mm |
| Wymagania odnośnie aplikacji | Zgodnie z instrukcją producenta |
| Oczekiwana trwałość i okres gwarancji | min 5 lat |
| Zakres temperatur | -30ºC ÷ 70ºC |
| Badania | krajowe laboratorium akredytowane w zakresie badań materiałów odblaskowych |
| Okres ważności badań | 5 lat |

**1. Zakres badań fotometrycznych**

**1.1 Gęstość powierzchniowa współczynnika odblasku R’ dla materiału nowego** (Metoda badań zgodna z CIE 54.2:2001)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kąt obserwacji  α | Kąt oświetlenia  β1  (β2=0) | R’ [cd/lx·m2] | | | |
| Fluorescencyjny  Żółto-zielony | Niebieski | Biały | Czerwony |
| 0,20° | 5° | 300 | 25 | 350 | 60 |
| 30° | 150 | 12 | 150 | 25 |
| 45° | 33 | 3 | 40 | 7 |
| 0,33° | 5° | 80 | 10 | 150 | 25 |
| 30° | 60 | 4 | 60 | 10 |
| 45° | 16 | 2 | 30 | 5 |
| 0,50° | 5° | 50 | 7 | 110 | 20 |
| 30° | 20 | 3 | 60 | 10 |
| 45° | 9 | 1,3 | 20 | 3,6 |
| 1,00° | 5° | 8 | 1 | 9 | 2,5 |
| 30° | 6 | 0,75 | 6 | 1 |
| 45° | 2 | - | 3 | - |
| Dopuszczalne zmniejszenie wartości w okresie gwarantowanej trwałości | | 50% | 20% | 20% | 20% |

**1.2 Barwa i współczynnik luminancji β** (Metoda badań zgodna z CIE 15:2004 - źródło światła D65, obserwator normalny CIE 2°, geometria pomiaru 45a/0. Wynikiem końcowym jest wartość średnia z 3 pomiarów)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Barwa | Współrzędne trójchromatyczne  (Iluminant D65, obserwator CIE 2°, geometria pomiaru 45/0) | | | | | | | | |
| Współczynnik luminancji | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| x | y | x | y | x | y | x | y |
| Fluorescencyjny  Żółto-zielony | ≥ 0,45 | 0,375 | 0,620 | 0,460 | 0,532 | 0,398 | 0,450 | 0,350 | 0,508 |
| Niebieski | ≥ 0,01 | 0,065 | 0,216 | 0,190 | 0,255 | 0,245 | 0,210 | 0,144 | 0,030 |
| Biały | ≥ 0,17 | 0,285 | 0,325 | 0,335 | 0,375 | 0,355 | 0,355 | 0,305 | 0,305 |
| Czerwony | ≥ 0,05 | 0,550 | 0,358 | 0,640 | 0,365 | 0,735 | 0,265 | 0,660 | 0,233 |
| UWAGA: Punkty pola tolerancji leżące na krzywej barw (spectral locus), łączy ta krzywa, a nie linia prosta | | | | | | | | | |

Wymagania dla barwy powinny być spełnione w całym okresie eksploatacji pojazdu.

W czasie trwania gwarancji producenta, w przypadku stwierdzenia widocznych zmian barwy lub uszkodzeń powierzchni folii należy wykonać pomiary kontrolne.

**2. Zakres badań narażeniowych**

- sprawdzenie odporności na działanie substancji chemicznych

- sprawdzenie odporności na działanie mgły solnej

- sprawdzenie odporności na działanie promieni świetlnych

- sprawdzenie odporności na ścieranie

- sprawdzenie odporności na działanie temperatury

- sprawdzenie przyczepności do podłoża

- sprawdzenie odporności na ścieranie powłoki / folii odblaskowej / lakieru podczas mycia nadwozia w myjni automatycznej

- sprawdzenie odporności na uderzenia drobnymi kamieniami

- sprawdzenie odporności na penetrację krawędzi folii odblaskowej

Do badań folii odblaskowych danej barwy należy dostarczyć próbki folii naklejonych na płaskie lakierowane podłoże z blachy stalowej (typowe materiały stosowane do produkcji nadwozia pojazdów):

- 9 szt. próbek o wymiarach 10cm x 10cm,

- 3 szt. o wymiarach 10cm x 2,5cm,

- 1 szt. o wymiarach 12cm x 12cm przygotowaną wg p.2.9.do badania penetracji krawędzi.

Wyniki pomiarów współczynnika odblasku po narażeniu, w geometrii ograniczonej α=0,33º, β=5º, powinny spełniać wymagania z uwzględnieniem dopuszczalnego zmniejszenia wartości w okresie gwarantowanej trwałości zgodnie z tabelą pkt. 1.1.

Przyczepność folii odblaskowej na krawędziach próbki należy sprawdzić po każdym badaniu odpornościowym. Wymaganie będzie spełnione w przypadku stwierdzenia braku delaminacji folii.

**2.1. Sprawdzenie odporności na działanie substancji chemicznych**

Próbki poddane ośmiogodzinnemu działaniu 10% wodnego roztworu środka do mycia nadwozi. Następnie te same próbki poddać 1 minutowemu działaniu paliwa wzorcowego. Po próbie sprawdzić wystąpienie spękań, złuszczeń, pomarszczeń, spęcherzeń, korozji lub widocznych zmian barw powierzchni badanych folii. Wykonać pomiary powierzchniowego współczynnika odblasku (geometria ograniczona α=0,33º β=5º).

**2.2. Sprawdzenie odporności na działanie mgły solnej**

Próbki poddane 250 godzinom działania rozpylonego 5 % roztworu wodnego NaCl, w temperaturze 35°C. Po próbie sprawdzić wystąpienie spękań, złuszczeń, pomarszczeń, śladów korozji, widocznych zmian barwy i innych wad badanych próbek. Wykonać pomiary powierzchniowego współczynnika odblasku (geometria ograniczona α=0,33º β=5º).

**Próbę należy przeprowadzić na materiale nowym oraz na materiale poddanym próbie odporności na uderzenia drobnymi kamieniami.**

**2.3 Sprawdzenie odporności na działanie promieni świetlnych** (Metoda badań zgodna  
z PN-EN ISO 4892-2, metoda A – dla 5 letniej gwarancji trwałości folii czas naświetlania to 1500 h. Parametry próby zamieszczone w Tabeli poniżej:

Po próbie wykonać pomiar:

- powierzchniowy współczynnik odblasku (geometria ograniczona α=0,33º β=5º).

- współrzędne trójchromatyczne i współczynnik luminancji (spełnione wymaganie jak dla materiału nowego)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry ekspozycji próbek | Lampy chłodzone powietrzem | Lampy chłodzone wodą |
| Cykl światło/ciemność/mgła wodna | Ciągłe naświetlanie, z ekspozycją próbek na mgłę wodną przez 18min. co dwie godziny | Ciągłe naświetlanie, z ekspozycją próbek na mgłę wodną przez 18min. co dwie godziny |
| Temperatura BST (Black Standard Thermometer) | (65 ± 3)⁰C | (65 ± 3)⁰C |
| Wilgotność względna | (50 ± 5)% | (50 ± 5)% |
| Napromieniowanie W/m2 | | |
| Dla promieniowania w przedziale 300÷400 nm | 60 | 60 |
| Dla promieniowania w przedziale 300÷800 nm | 550 | 630 |

**2.4. Sprawdzenie odporności na ścieranie**

Próbę wykonujemy przy pomocy piasku kwarcowego o średnicy ziarna 0,1 ÷0,2 µm. Materiał ścierny powinien być przesypywany przez gładką wewnątrz, pionową rurę o długości 1 m i wymiarach wewnętrznych 80 x 110 mm. Badana próbka powinna być pochylona pod kątek 45° względem otworu wylotowego rury. Na próbkę należy wysypać równomiernie 10 kg materiału ściernego. Po próbie należy zmierzyć wartości powierzchniowego współczynnika odblasku (geometria ograniczona α=0,33º β2=5º), wymagana wartość ≥70% wartości przed próbą oraz przyczepność folii na krawędziach próbki.

**2.5. Sprawdzenie odporności na działanie temperatury**

Sprawdzenie odporności na działanie temperatury powinno być przeprowadzone poprzez zbadanie:

1. odporności na działanie podwyższonej temperatury: próbkę należy umieścić w suszarce laboratoryjnej (komorze klimatycznej itp.) i wygrzewać w temperaturze + 70°C przez 12h, sposób zapewniający utrzymywanie się jednakowej temperatury w różnych miejscach próbki. Bezpośrednio po zakończeniu wygrzewania próbkę schłodzić szokowo przez wrzucenie do wody o temperaturze 21ºC ±2ºC, w której należy ją przetrzymać przez 0,5h, aż osiągnie temperaturę wody. Po zakończeniu badania próbkę przenosi się w stan spoczynku na 0,5h do temperatury pokojowej (15 ÷ 25)⁰C i wilgotności względnej (15 ÷ 60)%..
2. odporności na działanie  zmiennych  temperatur:  próbkę należy poddać przemiennemu działaniu wysokiej i niskiej temperatury, a następnie określić i ocenić powstałe ewentualnie w wyniku tego badania zmiany właściwości powłok nawierzchniowych. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z tabelą poniżej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Czas trwania testu [h] | Temperatura [⁰C] | Wilgotność względna [%] |
| 0-2 | + 70 ± 3 | 50± 5 |
| 3-4 | +23 ± 3 | 50± 5 |
| 5-6 | -30 ± 3 | ------- |
| 7-8 | +23 ± 3 | 50± 5 |

Po teście należy sprawdzić przyczepność folii na krawędziach próbki, wykonać pomiar barwy i współczynnika odblasku.

**2.6. Sprawdzenie przyczepności do podłoża**

Sprawdzenie odporności na oderwanie folii od podłoża sprawdza się poprzez przeprowadzenie testu przyczepności na płaskim lakierowanym podłożu z blachy stalowej (pasek o szerokości 25mm, odrywany pod kątem 90⁰ z prędkością 300 mm/min). Badanie wykonuje się na próbkach:

* aklimatyzowanej 24h w 23°C ±2°C
* umieszczonej na 1h w temperaturze −30°C ±2°C a następnie aklimatyzowanej przez 24 h w temperaturze 23°C ±2°C;
* umieszczonej przez 1 h w temperaturze +70°C ±2°C a następnie aklimatyzowanej przez 24 h w temperaturze 23°C ±2°C;

Wymaganie będzie spełnione dla siły przyczepności do podłoża w każdej próbie: ≥ 12,5 N/25mm. lub całkowitego uszkodzenia folii (zerwanie, pęknięcie, rozciągnięcie).

**2.7. Sprawdzenie odporności na ścieranie powłoki / folii odblaskowej / lakieru podczas mycia nadwozia w myjni automatycznej**

Badanie odporności na ścieranie powłoki / folii odblaskowej / lakieru podczas mycia nadwozia w myjni automatycznej.

Do badania wykorzystujemy aparaturę, która symuluje automatyczną myjnię samochodową w skali laboratoryjnej, składająca się z:

- tekstylnej szczotki myjącej (paski z poliestru);

- dwóch dysz natryskujących, wykonanych ze stali nierdzewnej, umiejscowionych symetrycznie po dwóch stronach szczotki myjącej pod kątem 60°,

Metoda badawcza:

- szczotka myjąca obraca się z prędkością 85 obrotów na minutę, obrót szczotki myjącej zawsze w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania się próbek testowych,

- próbki spryskiwane są strumieniem środka myjącego z prędkością 2,2 l/min, pod ciśnieniem 2,5 ÷ 3,5 bar,

- prędkość przesuwu próbek pod szczotką myjącą: 5m/min.

- zawiesina myjąca: standardowe odczynniki chemiczne stosowane na myjniach samochodowych,

- ilość powtórzeń: 50

- temperatura próby: 40°C

Po próbie sprawdzenie:

- współrzędnych trójchromatycznych i współczynnika luminancji,

- współczynnika odblasku.

- przyczepności folii na krawędziach próbki

**2.8 Badanie odporności na uderzenia drobnymi kamieniami**

Przed badaniem próbki folii należy kondycjonować przez 16h w temperaturze (23 ± 2)⁰C i wilgotności względnej (50 ± 5)%. Badanie przebiega w temperaturze (23 ± 2)⁰C i wilgotności względnej (50 ± 5)%.

Do przeprowadzenia jednego badania odporności materiału foliowego na uderzenie kamieniami, do Grawelometru należy załadować 1000+40 g żwiru. Jedno badanie składa się z dwóch cykli, każdy trwający (10 ± 2) s, w trakcie którego próbka jest narażona na działanie 500+20 g żwiru.

Żwir wrzucany jest z dyszy pod ciśnieniem (100±5) kPa. Kąt między osią dyszy a płaszczyzną próbki podczas testu powinien wynosić (54 ± 1)⁰ a odległość płaszczyzny próbki od dyszy: (290 ± 1) mm. Testowana powierzchnia próbki powinna wynosić 80 mm x 80 mm.

Po teście należy przeprowadzić ocenę wzrokową wg normy ISO 20567-1. Wymaganie będzie spełnione dla stopnia uszkodzeń ≤ 2.0 oaz pomiar powierzchniowego współczynnika odblasku.

**2.9 Badanie odporności na penetrację ciętej krawędzi**

Metoda wymaga zastosowania barwnikowego środka penetrującego. Środki penetrujące to komercyjnie dostępne roztwory barwiące lub aerozole, będące mieszanką lekkich olejów parafinowych, tj. biały olej mineralny, lekkich destylatów naftowych, tj. kerozyna oraz barwnika. Obecność innych rozpuszczalników, chemikaliów i dodatków jest dopuszczalna.

Próbka przeznaczona do badań powinna zostać wycięta (zgodnie ze specyfikacją techniczną producenta folii odblaskowej) z większego kawałka folii, w kształcie kwadratu o wymiarach boku  
10 cm x 10 cm i naklejona na blachę o wymiarach co najmniej 12 cm x 12 cm. Na próbkę należy nanieść substancję bawiącą zgodnie z opisem producenta, uwzględniając zwłaszcza okolice krawędzi. Tak przygotowana próbkę należy pozostawić na 15 min. a następnie nadmiar substancji usunąć za pomocą czystej i miękkiej szmatki.

Po usunięciu barwnika próbkę poddajemy inspekcji wzrokowej. Krawędzie badanej próbki nie mogą wykazywać śladów penetracji barwnika w głąb struktury materiału odblaskowego.