**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.07.08.02

**EKRANY PRZECIWHAŁASOWE ODBIJAJĄCE**

Spis treści

[1. WSTĘP 4](#_Toc120294062)

[2. MATERIAŁY 4](#_Toc120294069)

[3. SPRZĘT 8](#_Toc120294080)

[4. TRANSPORT 9](#_Toc120294084)

[5. WYKONANIE ROBÓT 9](#_Toc120294087)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 9](#_Toc120294091)

[7. OBMIAR ROBÓT 13](#_Toc120294094)

[8. ODBIÓR ROBÓT 13](#_Toc120294095)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 13](#_Toc120294096)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 13](#_Toc120294098)

# WSTĘP

# Nazwa zadania

# „Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

# Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem drogowych ekranów przeciwhałasowych odbijających.

# Zakres stosowania SST

SST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich.

# Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ekranów przeciwhałasowych odbijających z wypełnieniem z płyt (paneli) z poliwęglanu litego montowanych na drogach wszystkich kategorii.

Wytyczne przedstawione w niniejszej SST stanowią materiał wyjściowy do opracowania konstrukcyjnych rysunków roboczych ekranów przeciwhałasowych dla zadania jak w punkcie 1.1.

Jeśli tak stanowi umowa i Zamawiający nie dostarczył Wykonawcy pełnej dokumentacji wykonawczej, Wykonawca we własnym zakresie opracuje szczegółowy projekt roboczy (technologiczny, konstrukcyjny, warsztatowy, architektoniczny) ekranów przeciwhałasowych, w tym projekt zakotwienia ekranów. W tym wypadku, załączone w dokumentacji projektowej materiały będą stanowić ogólne wytyczne do opracowania przez Wykonawcę projektu roboczego. Wytyczne powinny określać wymagania takie jak: typ zastosowanych ekranów, wysokość ekranów, parametry akustyczne i pozaakustyczne, jakie należy uwzględnić przy budowie.

# Określenia podstawowe

**1.5.1.** Ekran przeciwhałasowy (ekran akustyczny)– urządzenie przeciwhałasowe, które stanowi przeszkodę w bezpośrednim rozchodzeniu się w powietrzu hałasu drogowego, tj. fal dźwiękowych pochodzących od ruchu drogowego.

**1.5.2.** Element konstrukcyjny – element, którego podstawowa funkcją jest podtrzymywanie lub mocowanie elementów akustycznych

**1.5.3.** Element akustyczny – element, którego podstawową funkcją jest zapewnienie odpowiednich właściwości akustycznych urządzenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **1.6. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

# MATERIAŁY

## **2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST oraz powinny spełniać wymagania raportu oddziaływania na środowisko.

Należy stosować materiały, które są dopuszczone do stosowania na podstawie Ustawy o wyrobach budowlanych.

Ekrany powinny się charakteryzować:

* estetycznym wyglądem,
* trwałością minimum 20 lat (chyba, że Zamawiający określa inaczej),
* odpornością paneli na działanie promieniowania UV,
* odpornością paneli na akty wandalizmu.

Jeśli Zamawiający nie określa inaczej materiały, z których wykonane są ekrany pzeciwhałasowe powinny być trudno zapalne, tj. posiadać klasę reakcji na ogień co najmniej D-s1, d0 lub C (bez względu na dodatkową klasę wydzielania dymu), określoną zgodnie z PN-EN 13501-1. Warunek ten jest obligatoryjny dla ekranów na obiektach inżynierskich.

## **2.2. Właściwości wypełnienia ekranów przeciwhałasowych**

Niniejsza SST dotyczy ekranów przeciwhałasowych z wypełnieniem panelami akustycznymi z poliwęglanu litego.

Grubość i rodzaj zastosowanych paneli z poliwęglanu litego powinna być taka, aby ekran charakteryzował się właściwościami akustycznymi i pozaakustycznymi określonymi w dokumentacji projektowej, SST lub wydanych pozwoleniach środowiskowych lub, w przypadku braku wystarczających danych w dokumentacji Zamawiającego, podanymi poniżej.

### 2.2.1. Właściwości akustyczne paneli

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować płyty z poliwęglanu o właściwościach akustycznych podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości akustyczne płyt z poliwęglanu\*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwość akustyczna płyty | Wartość [dB] | Wartość klasyfikacyjna | Metoda oceny wg |
| 1 | Jednoliczbowy wskaźnik ważony izolacyjności i widmowe wskaźniki adaptacyjne Rw (C; Ctr) | 30 (-1,-4) | Nie dotyczy | PN-EN ISO 717-1 |
| 2 | Jednoliczbowy wskaźnik oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych DLR | 26 | B3 | PN-EN 1793-2 |

\*) Właściwości zależą od grubości płyty, w tabeli podano wymagania dla płyt o grubości do 10 mm.

### 2.2.2. Wymagania pozaakustyczne paneli

Wymiary paneli (wysokość, rozpiętość między elementami konstrukcyjnymi, grubość płyty) oraz właściwości wytrzymałościowe materiału (moduł sprężystości, wytrzymałość na zginanie, wytrzymałość udarnościowa) powinny być takie, aby spełnione były wymagania pozaakustyczne zgodnie z PN-EN 1794-1, a w szczególności w zakresie:

1. odporności na przeniesienie obciążeń od parcia wiatru zgodnie z PN-EN 1991-1-4 lub PN-B-02011 dla danej strefy wiatrowej,
2. maksymalnego ugięcia odwracalnego kasety od obciążenia poziomego, wg PN-EN 1794-1
3. odporności na obciążenia dynamiczne, związane z odśnieżaniem, dla prędkości pługu zgodnie z dokumentacja projektową (50 km/h lub 60 km/h), wg PN-EN 1794-1,
4. odporności płyt na uderzenie kamieniem wg PN-EN 1794-1 oraz, jeśli tak wymaga projektant, wymagania ogólnego bezpieczeństwa wg PN-EN 1794-2,
5. odporności na pożar zarośli w klasie 1, 2 lub 3 w zależności od wymagań dokumentacji projektowej,
6. odporności na uderzenie mogące powodować spadanie odłamków.

Dodatkowo Producent w deklaracji powinien:

* wyszczególnić wszystkie materiały przeznaczone do budowy systemu ekranów przeciwhałasowych, w tym materiały poddające się recyklingowi,
* podać ograniczenia warunków przetwarzania odzyskiwanych materiałów,
* podać warunki fizyczne lub chemiczne, w jakich mogą wydzielać się toksyczne składniki do środowiska.

Jeśli dokumentacja projektowa, projekt roboczy ekranu, ani SST nie przewidują inaczej można stosować płyty z poliwęglanu o minimalnych właściwościach mechanicznych i fizycznych podanych w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla poliwęglanu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Właściwości | jednostki | Wymaganie | Metoda badania wg |
| 1 | Gęstość | g/cm3 | ok. 1,2 | PN-EN ISO 1183-1 |
| 2 | Moduł sprężystości | MPa | ≥2200 | PN-EN ISO 178  lub PN-EN ISO 527-3 |
| 3 | Udarność z karbem wg Charpy’ego | kJ/m2 | ≥6 | PN-EN ISO 179-2 |
| 4 | Odporność na uderzenie kamieniem | - | Spełniona | PN-EN 1794-1 |
| 5 | Odporność na pożar zarośli | - | Klasa 3 | PN-EN 1794-2 |
| 6 | Maksymalne ugięcie odwracalne płyty o długości Ls od obciążenia poziomego | mm | Ls/150 | PN-EN 1794-1 |

### 2.2.3. Wymagania użytkowe i estetyczne wobec paneli

Płyty z poliwęglanu powinny być obustronnie zabezpieczone przed promieniowaniem UV.

W zależności od wymagań Zamawiającego płyty powinny być dostarczone jako bezbarwne lub barwione, ewentualnie o podwyższonej odporności na zarysowanie.

Poliwęglan, zgodnie z deklaracją producenta, nie powinien wykazywać zmętnienia przekraczającego 1% wg PN-EN 2155-9.

Producent powinien deklarować odporność płyt na żółknięcie z co najmniej 5-letnią gwarancją.

Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa, SST lub projekt roboczy ekranu, płyty wypełniające powinny być pokryte trwałą powłoką antygraffiti tj. taką, na której graffiti nie trzyma się lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową.

Jeżeli ST, ani dokumentacja projektowa nie wymagają inaczej należy stosować płyty , dla których producent deklaruje tolerancje wykonania nie gorsze niż podane w tabeli 3.

Tabela 3. Tolerancje wykonania płyt z poliwęglanu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Właściwości | Jednostki | Wymaganie |
| 1 | Wygląd zewnętrzny | - | Bez wad\*) |
| 2 | Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:   * grubość, * wysokość, * długość. | mm | ± 1  ±2  ±5 |
| 3 | Dopuszczalne wady kształtu:   * odchylenie krawędzi podłużnych i poprzecznych od linii prostej, * odchylenie krawędzi powierzchni licowych od kąta prostego, * odchylenie powierzchni licowych od płaszczyzny w dowolnym przekroju. | mm/mm  mm  mm | 1/1000  ≤2  ≤3 |

\*) powierzchnia płyty powinna być gładka, niezwichrowana, bez rys, zadrapań, wypukłości lub wklęśnięć

Na życzenie Zamawiającego płyty powinny być dostarczane z nadrukami dla ochrony awifauny.

## **2.3. Konstrukcja wsporcza ekranu**

Gabaryty profili stalowych konstrukcji wsporczej, w tym zakotwień oraz gatunki zastosowanej stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową i wynikać z obliczeń statycznych ekranu zawartych w projekcie roboczym ekranu.

Dla wyrobów stalowych wytwórca powinien przedstawić świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204.

### 2.3.1. Profile

Profile stalowe powinny być wykonane ze stali, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1.

W słupach konstrukcji wsporczej, przed ich zabezpieczeniem antykorozyjnym, powinny być wykonane otwory transportowe.

### 2.3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych konstrukcji wsporczej

2.3.2.1. Zalecona trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego

W zależności od warunków umowy, należy stosować zabezpieczenie antykorozyjne o trwałości w środowisku C4 lub C5 wg PN-EN ISO 12944-2 nie krótszej niż 15 lub 25 lat, przy czym Wykonawca powinien udzielić minimum pięcioletniej gwarancji na zastosowany system malarski przy spełnieniu poniższych wymagań:

* stopień skorodowania Ri0, wg PN-EN ISO 4628-3,
* spęcherzenie 0, wg PN-EN ISO 4628-2,
* spękanie 0, wg PN-EN ISO 4628-4,
* złuszczenie 0, wg PN-EN ISO 4628-5,
* skredowanie 0, wg PN-EN ISO 4628-6,
* zmiana barwy ΔE ≤ 6, wg PN-ISO 7724-3,
* zachowanie połysku, Δg ≥ 50% wg PN-EN ISO 2813.

2.3.2.2. Zabezpieczenie farbami ciekłymi

Zaleca się, aby wszystkie warstwy malarskie były nałożone w wytwórni.

Elementy powinny być zabezpieczone na całej powierzchni, z wyjątkiem zakotwień, które powinny być zabezpieczone co najmniej na głębokości 5 cm poniżej powierzchni betonu.

Dla takich warunków należy stosować zabezpieczenie antykorozyjne w postaci malowania farbami ciekłymi na ocynku ogniowym wykonanym wg PN-EN ISO 1461.

W tabeli poniżej przedstawiono systemy malarskie nadające się na powierzchnie ocynkowane ogniowo wg „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” (GDDKiA 2006).

Tabela 4. Systemy malarskie na powierzchnie ocynkowane ogniowo (metodą zanurzeniową)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok (μm) |
| C1 | PVC | PVC | PVC | 160-400 |
| C2 | AY | AY | AY | 160-400 |
| C3 | EP | EP | PUR  AY  PS | 160-320 |

PVC – powłoki poliwinylowe;

AY – farby akrylowe;

EP – farby epoksydowe;

PUR – farby poliuretanowe.

Farby ciekłe należy nakładać zgodnie z Zaleceniami, jak na powierzchnie ocynkowane ogniowo.

2.3.2.3. Zabezpieczenie farbami proszkowymi

Do zabezpieczania antykorozyjnego można też stosować farby proszkowe. Ponieważ nie ma wymagań normatywnych ani polskich, ani europejskich w tym zakresie, należy stosować systemy z certyfikatem organizacji międzynarodowych, takich jak: AAMA (American Architectural Manufacturers Association), Qualicoat czy GSB (GSB International), otrzymanym po badaniach wykonanych według zaleceń ww. organizacji, lub z wynikami badań wykonanymi zgodnie z zaleceniami tych organizacji w certyfikowanych lub zaaprobowanych laboratoriach. W podanych dokumentach dopuszczane jest stosowanie farb proszkowych jedynie na różnego typu powłokach konwersyjnych.

Ewentualnie można dopuszczać systemy na podstawie wiarygodnych referencji.

Farby proszkowe należy nakładać zgodnie z odpowiednimi certyfikatami jw.

## **2.4. Elementy mocujące i uszczelniające**

Do mocowania i uszczelniania płyt wypełniających w konstrukcji ekranu należy stosować jedynie elementy dostarczane przez producenta płyt i należące do danego systemu.

## **2.5. Belka podwalinowa**

Belki podwalinowe mogą być wykonane zgodnie z SST D-07.08.00c, o ile dokumentacja projektowa i SST nie przewidują innej technologii ich wykonania.

# 2.6. Kotwienie słupków ekranu

Słupki ekranu powinny być kotwione w konstrukcji fundamentu zaprojektowanego indywidualnie dla konkretnego ekranu w projekcie wykonawczym ekranu i wykonanego wg odrębnej specyfikacji. Można, jako fundamenty pod ekran przeciwhałasowy stosować pale wiercone wielkośrednicowe lub CFA wg SST D-07.08.00b.

## **2.7. Drzwi awaryjne w ekranach**

Drzwi awaryjne w ekranach przeciwhałasowych powinny mieć minimalne wymiary:

* wysokość: 2,1 m (lub równą wysokości ekranu, jeśli jest on niższy)
* szerokość 0,9 m.

Konstrukcja drzwi powinna być wykonana ze stali i zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z pkt. 2.3.2. niniejszej SST. Wypełnienie drzwi oraz jego mocowanie w konstrukcji powinno zapewniać utrzymanie pełnej skuteczności akustycznej ekranu.

Drzwi powinny być zaopatrzone w mechanizm samozamykający oraz uszczelnienia zapobiegające przedostawaniu się dźwięku szparami na drugą stronę ekranu. Wszystkie zawiasy, mechanizmy zamykające i zasuwy powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem zasad minimalnego utrzymania i niezawodności operacyjnej w niesprzyjających warunkach pogodowych.

W przypadku, gdy dostęp do drogi z zewnątrz nie jest ograniczony innymi przeszkodami, otwarcie drzwi od strony zewnętrznej powinno być możliwe jedynie kluczem lub innym specjalistycznym narzędziem.

Jeśli jest to możliwe drzwi powinny otwierać się na zewnątrz i powinny być wyposażone w proste zasuwy lub klamki, niezawodne w przypadku paniki.

Drzwi awaryjne powinny być wykonane wg normy PN-EN 1794-2, Załącznik D.

# SPRZĘT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

## **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Zaproponowany przez Wykonawcę sprzęt do wykonywania ekranów powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Montaż elementów stalowych dowolnymi urządzeniami montażowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru montowanych elementów. Do montażu płyt wypełniających należy stosować sprzęt rekomendowany przez producenta.

Do wykonania pali wierconych należy stosować sprzęt wg SST D-07.08.00b pkt 3. Do wykonania belek podwalinowych należy stosować sprzęt wg SST D-07.08.00c pkt 3.

# TRANSPORT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

## **4.2. Transport materiałów**

Płyty należy transportować ostrożnie, w pozycji poziomej na palecie, zabezpieczając powierzchnię przed zarysowaniem. Płyty należy składować w suchym pomieszczeniu, w pozycji poziomej na palecie. Należy unikać wystawiania płyt w stosie na działanie promieni słonecznych. Jak wszystkie termoplasty, płyty składowane w stosie narażone na działanie słońca mają tendencje do kumulacji ciepła, co może doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia płyt. W przypadku składowanie płyt na zewnątrz należy przykryć paletę z płytami białą folią lub tkaniną ochronną. Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu o ile są zabezpieczone przed przesunięciem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Elementy stalowe należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami i zarysowaniem pokryć antykorozyjnych. Elementy drobne (śruby, nakrętki, podkładki, elementy uszczelniające) należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta.

Transport materiałów do wykonania pali wierconych - wg SST D-07.08.00b pkt 4. Transport materiałów do wykonania belek podwalinowych -wg SST D-07.08.00c pkt 4.

# WYKONANIE ROBÓT

# 5.1 Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wysokość ekranów, ich lokalizacja i usytuowanie w planie oraz w przekroju poprzecznym powinny być zgodna z dokumentacją projektową.

W wyjątkowych sytuacjach zmiana kształtu, formy i kolorystyki ekranów musi być uzgodniona z Zamawiającym.

Jeśli tak stanowi umowa, przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy projekt roboczy ekranów przeciwhałasowych.

## **5.2. Projekt roboczy ekranu**

Jeżeli, zgodnie z Kontraktem, Wykonawca będzie wykonywać projekt roboczy ekranu we własnym zakresie, powinien w nim zawrzeć:

* wybór producenta elementów wypełniających,
* projekt wykonawczy posadowienia ekranu,
* projekt wykonawczy belki podwalinowej,
* projekty warsztatowe konstrukcji wsporczej wraz z technologią spawania konstrukcji i projektem zabezpieczania antykorozyjnego,
* szczegółowe wymagania dla paneli akustycznych (grubość płyt, barwa, ochrona awifauny, powłoka antygraffiti),
* detale połączeń poszczególnych elementów osłon ekranów,
* projekty drzwi awaryjnych w ekranach przeciwhałasowych.

W projekcie ekranu Wykonawca powinien uwzględnić następujące wytyczne:

* nie należy stosować rozwiązań konstrukcyjnych z dużą liczbą miejsc trudnodostępnych, szczelin, miejsc bezodpływowych, krawędzi, małych otworów itd.,
* nie należy łączyć elementów o dużej różnicy potencjałów korozyjnych (ponad 50 mV) powodujących powstawanie korozji galwanicznej (np. ocynkowanych prętów kotwiących z prętami zbrojenia fundamentów),
* należy uwzględnić współczynnik rozszerzalności liniowej płyt i projektując rozstaw słupów konstrukcji nośnej zapewnić odpowiedni luz termiczny, biorąc dodatkowo pod uwagę grubość uszczelki systemowej nasadzanego na brzegi płyty w strefie jej docisku oraz odchyłki pionowości słupów,
* należy zwrócić uwagę na prawidłowe zaprojektowanie i skonstruowanie zakotwienia słupów, unikając rozwiązań, które spowodują brak prawidłowego odpływu wody i długie utrzymywanie się wilgoci w tych miejscach,
* projekt zabezpieczenia antykorozyjnego elementów metalowych (konstrukcji nośnej) powinien określać m.in. podstawę dopuszczenia go do stosowania, sposób przygotowania powierzchni do malowania i metodę nakładania powłok malarskich, a także sposób weryfikacji prawidłowości wykonania tych robót,
* projekt powinien uwzględniać dopuszczalną przez producenta odległość ekranu od krawędzi pasa ruchu i krawędzi pasa postoju awaryjnego oraz od krawędzi strefy odśnieżanej.

Projekt roboczy ekranów powinien być wykonany na podstawie obliczeń statycznych z uwzględnieniem obciążeń działających na konstrukcję wg pkt. 2.2.2. oraz wymagań środowiskowych.

## **5.3. Wykonanie posadowienia ekranu**

Fundamenty pod ekrany powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i być wykonane wg odrębnej specyfikacji. Pale wielkośrednicowe i CFA można wykonać zgodnie z SST D-07.08.00b. Zagęszczenie gruntu w nasypie wokół pala powinno być zgodne z dokumentacją drogową.

## **5.4. Montaż konstrukcji stalowej**

## Słupy ekranu zaleca się montować po umieszczeniu zbrojenia w otworze pala i wypełnieniu otworu (lub oczepu pala, jeśli został zaprojektowany) mieszanką betonową do projektowanego poziomu zakotwienia słupa. Po rektyfikacji, słup należy unieruchomić poprzez przyspawanie go do zbrojenia pala (oczepu) za pomocą dodatkowych poprzecznych prętów montażowych. Następnie należy uzupełnić poziom mieszanki do projektowanego.

Dopuszcza się inny sposób montażu słupów dostosowany do technologii producenta ekranu (np. przez przyspawanie do marek kotwionych w fundamencie).

Montując elementy stalowe należy zwracać uwagę, aby elementy ocynkowane nie stykały się z elementami nieocynkowanymi.

W przypadku uszkodzeń powłoki antykorozyjnej powstałych w trakcie transportu zabezpieczonych elementów lub w trakcie ich montażu (w szczególności spawania) należy niezwłocznie przeprowadzić naprawę zabezpieczenia. Naprawy muszą być prowadzone wg technologii i materiałami zalecanymi przez producenta materiałów antykorozyjnych. Należy wziąć pod uwagę, że technologie naprawcze dają zawsze niższą trwałość niż technologie pierwotne.

## **5.5. Montaż belek podwalinowych**

Belki podwalinowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i projektem roboczym ekranu oraz odrębną SST D-07.08.00c, jeśli projekt nie przewiduje innej technologii wykonania i montażu belki.

## **5.6. Montaż paneli akustycznych**

Panele akustyczne powinny mieć nałożone wszystkie zaprojektowane powłoki (anty UV, antygraffiti) w wytwórni. Ponieważ wytworzone w warunkach warsztatowych zabezpieczenie powłokowe posiada szereg właściwości niemożliwych do odtworzenia w warunkach polowych należy zachować szczególną dbałość i ostrożność w momencie załadunku, transportu i montażu tych elementów, aby zniwelować ryzyko powstania jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych. W celu ograniczenia uszkodzenia powłok ochronnych zarówno na panelach, jak i na słupach, zaleca się zastosować prowadnice ochronne, które zostaną usunięte po montażu.

Montaż paneli akustycznych powinien być przeprowadzony zgodnie z instrukcją producenta paneli.

Nie dopuszcza się przecinania gotowych paneli dostarczonych na budowę.

Przestrzeń między podwaliną, a dolną krawędzią panelu należy uszczelnić w sposób zalecony przez producenta np. uszczelką gumową, listwą aluminiową lub listwą z drewna impregnowanego. Uszczelki powinny być również zamontowane między panelami i konstrukcją stalową.

Jeśli tak przewiduje dokumentacja projektowa, projekt roboczy ekranu lub jego producent (w zależności od rozstawu słupów wsporczych) należy zamontować elementy zabezpieczające panele przed wypadnięciem w przypadku uderzenia pojazdem, np. w postaci stalowej linki umieszczonej na około 2/3 wysokości płyty od poziomu belki podwalinowej.

## **5.7. Wymagania odnośnie utrzymania ekranu**

Konstrukcje powinny być przeglądane co roku po okresie zimowym i wszystkie ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione. Naprawy muszą być prowadzone według technologii i materiałami zalecanymi przez producenta materiałów antykorozyjnych. Należy wziąć pod uwagę, że dla systemów przedstawionych w SST, technologie naprawcze dają zawsze niższą trwałość niż technologie pierwotne.

Uwaga: Pozostawienie zanieczyszczeń jonowych, na przykład pochodzących ze środków zimowego utrzymania dróg, obniża trwałość zabezpieczeń antykorozyjnych. Dlatego rekomenduje się coroczne mycie elementów. Aby uzyskać pożądaną czystość, należy określić maksymalny, akceptowalny poziom zanieczyszczeń jonowych oraz wartość pH na powierzchniach.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje właściwości użytkowych, oceny/aprobaty techniczne, oświadczenia producenta, świadectwa odbioru stali 3.1, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
2. przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
3. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

## **6.3. Badanie materiałów na budowie**

### 6.3.1. Kontrola materiałów do wykonania posadowienia ekranu

Kontrola materiałów do wykonania posadowienia ekranu powinna nastąpić na podstawie oddzielnej SST. W przypadku posadowienia ekranu na palach wierconych, kontrolę można przeprowadzić zgodnie z SST D-07.08.00b.

### 6.3.2. Kontrola materiałów do wykonania belki podwalinowej

Kontrola materiałów do wykonania belki podwalinowej powinna nastąpić na podstawie oddzielnej SST. W przypadku zastosowania belki prefabrykowanej, kontrolę można przeprowadzić zgodnie z SST D-07.08.00c.

### 6.3.3. Kontrola elementów konstrukcji wsporczej

Kontrola elementów konstrukcji wsporczej polega na sprawdzeniu dokumentów dostawczych producenta (świadectwa 3.1., atestów, deklaracji producenta, ocen technicznych itp) na zgodność pkt. 2.3. niniejszej SST.

Dodatkowo należy skontrolować stan powłoki antykorozyjnej. W przypadku jej uszkodzenia w trakcie transportu należy powłokę naprawić zgodnie z zaleceniem producenta zabezpieczenia, w zależności od rodzaju powłoki (z farb ciekłych na powłoce cynkowej, z farb proszkowych na powłoce konwersyjnej). W każdym przypadku należy dokładnie oczyścić powierzchnię z uszkodzoną powłoką usuwając całkowicie jej resztki i nałożyć materiał antykorozyjny w takiej ilości, aby uzyskać powłokę o 30 µm grubszą niż powłoka pierwotna.

### 6.3.4. Kontrola paneli z płyt poliwęglanowych

Kontrola paneli polega na sprawdzeniu dokumentów dostawczych producenta (deklaracji, opinii technicznych itp.) na zgodność z pkt.2.2 niniejszej SST.

Dodatkowo każdą dostawę płyt należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubość przekroju w najcieńszymi i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy. Wyniki oględzin należy porównać z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.3.

Wynik sprawdzenia należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych nie przekracza 10% całej dostawy. Jeśli liczba sztuk niedobrych jest większa od 10%, wymaga ona przesortowania i odrzucenia płyt nie spełniających warunków kontroli.

# 6.4. Kontrola wykonania posadowienia ekranu

Kontrola wykonania posadowienia ekranu powinna nastąpić na podstawie oddzielnej ST. W przypadku posadowienia ekranu na palach wierconych, kontrolę można przeprowadzić zgodnie z SST D-07.08.00b.

# 6.5. Kontrola zamontowania belki podwalinowej

Kontrola montażu belki podwalinowej powinna nastąpić na podstawie oddzielnej SST. W przypadku zastosowania belki prefabrykowanej, kontrolę można przeprowadzić zgodnie z SST D-07.08.00c.

# 6.6. Kontrola zamontowania konstrukcji wsporczej

W trakcie montażu należy na bieżąco kontrolować rozstaw słupków oraz ich pionowe ustawienie. Jeśli dokumentacja projektowa, SST, ani projekt roboczy nie przewidują innych tolerancji wykonania można przyjąć następujące odchyłki montażu słupków:

* maksymalne odchylenie słupka od pionu ± 0,5 cm,
* odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie ± 1,0 cm,
* odchyłka odległości między słupkami ± 1,0 cm,
* styk słupka z powierzchnią betonu powinien być szczelny, a uszczelnienie uformowane tak, aby odpływ wody był na zewnątrz.

Po zamontowaniu konstrukcji wsporczej należy skontrolować stan powłoki antykorozyjnej. W przypadku jej uszkodzenia należy ją naprawić przed zamontowaniem paneli zgodnie z pkt. 6.3.3.

# 6.7. Kontrola montażu paneli akustycznych

Kontrola montażu paneli akustycznych powinna następować na zgodność z instrukcją producenta.

Należy na bieżąco kontrolować umieszczanie uszczelek.

W trakcie montażu należy zwracać uwagę na stan powłoki ochronnej. W celu ograniczenia uszkodzenia powłok, zaleca się zastosować prowadnice ochronne, które zostaną usunięte po montażu. Nie ma możliwości naprawy powłoki na budowie.

# 6.8. Badania odbiorcze ekranu

Jeżeli podczas budowy ekranu były wykonane badania poszczególnych części konstrukcji i stwierdzono ich zgodność z wymaganiami, sprawdzenie całości konstrukcji polega na potwierdzeniu:

* zasadniczych wymiarów ekranu, które nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
* odchylenia linii ekranu od osi jezdni nie może przekraczać 1,0 cm,
* odchylenie linii ekranu od linii prostej mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
* dokładności wykonania i szczelności połączeń.

# OBMIAR ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady obmiaru robót**

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m2 (metr kwadratowy) zamontowanego ekranu przeciwhałasowego z wypełnieniem z płyt poliwęglanowych.

# ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkcie 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

# 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania ekranu ochronnego obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* opracowanie szczegółowego projektu roboczego (technologicznego, konstrukcyjnego, architektonicznego), o ile nie dostarczył go Zamawiający,
* dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
* zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich stalowych elementów ekranu,
* zamontowanie konstrukcji wsporczej,
* przygotowanie paneli do montażu,
* montaż paneli w konstrukcji wsporczej,
* wykonanie uszczelnień,
* ubytki i odpady,
* wykonanie badań wg pkt.6. niniejszej SST,
* wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Wykonanie posadowienia ekranu oraz wykonanie i zamontowanie belek podwalinowych są płatne wg odrębnych SST.

## **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

## **10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-EN 13501-1 | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień |
| 2. | PN-EN ISO 717-1 | Akustyka -- Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych. |
| 3. | PN-EN 10025-1 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy |
| 4. | PN-EN 1793-2 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe -- Metoda oznaczania właściwości akustycznych -- Część 2: Podstawowe właściwości izolacji od dźwięków powietrznych w warunkach dźwięku rozproszonego |
| 5. | PN-EN 1794-1 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe -- Wymagania pozaakustyczne -- Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność |
| 6. | PN-EN 1794-2 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Cz. 2. Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne. |
| 7. | PN-EN 1991-1-4 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru |
| 8. | PN-B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych -- Obciążenie wiatrem |
| 9. | PN-EN ISO 1183-1 | Tworzywa sztuczne -- Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych -- Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa |
| 10. | PN-EN ISO 178 | Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu |
| 11. | PN-EN ISO 527-3 | Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy rozciąganiu -- Część 3: Warunki badań folii i płyt |
| 12. | PN-EN 2155-9 | Lotnictwo i kosmonautyka -- Metody badań przezroczystych materiałów do szklenia statków powietrznych -- Część 9: Oznaczanie zmętnienia |
| 13. | PN-EN 10204 | Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli |
| 14. | PN-EN ISO 12944-2 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk |
| 15. | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań |
| 16. | PN-EN ISO 179-2 | Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego -- Instrumentalne badanie udarności |
| 17. | PN-EN ISO 4628-3 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia. |
| 18. | PN-EN ISO 4628-2 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia. |
| 19. | PN-EN ISO 4628-4 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania. |
| 20. | PN-EN ISO 4628-5 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia. |
| 21. | PN-EN ISO 4628-6 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy. |
| 22. | PN-ISO 7724-3 | Farby i lakiery. Kolorymetria. Część 3: Obliczanie różnic barwy |
| 23. | PN-EN ISO 2813 | Farby i lakiery. Oznaczanie wartości połysku pod kątem 20°, 60° i 85° |

# 10.3. Inne

1. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2020 poz. 215 z późn. zm.)
2. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - nowelizacja w 2006 r, Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
3. AAMA 611-12 Voluntary Specification for Anodized Architectural Aluminum
4. AAMA 612-02 Voluntary Specification Performance Requirements and Test Procedures for Combined Coatings of Anodic Oxide and Transparent Organic Coatings on Architectural Aluminum
5. AAMA 621-02 Voluntary Specification for High Performance Organic Coatings on Coil Coated Architectural Hot Dipped Galvanized (HDG) and Zinc-Aluminum Coated Steel Substrates
6. AAMA 800-10 Voluntary Specifications and Test Methods for Sealants
7. AAMA 2604-10 Voluntary Specification Performance Requirements and Test Procedures for High Performance Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels
8. AAMA 2605-11 Voluntary Specification Performance Requirements and Test Procedures for Superior Performing Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels
9. GSB AL 631 International Quality Regulations For the Coating of Aluminum Building Components, GSB International, Edition January 2012
10. GSB ST 663 International Quality Regulations For the Galvanised Steel Building Components, GSB International, Edition May 2011
11. QUALICOAT Specifications for a Quality Label for Liquid and Powder Organic Coatings on Aluminium for Architectural Applications, 15th Edition,   
    Internet: <http://www.qualicoat.net/main/specifications.html> [dostęp 07.06.2018]
12. QUALANOD Specifications for the QUALANOD Quality Label for Sulphuric Acid-Based Anodizing of Aluminium, Edition 01.07.2010,  
    Internet: <http://www.qualanod.net/current-edition.html> [dostęp 07.06.2018]