

M.19.01.06 EKRANY AKUSTYCZNE TYPU ZIELONA ŚCIANA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ekranów akustycznych w ramach zadania: „**Rozbudowa i przebudowa DK-94 w Sosnowcu etap I rozbudowa skrzyżowania DK-94 z ul. Długosza**”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu ekranu akustycznego, a w szczególności:

- 1) wykonanie, montaż i rektyfikację stalowych słupów ekranu na fundamentach palowych z zalaniem otworów kotwicznych,
- 2) wykonanie, montaż i rektyfikację stalowych elementów mocujących do konstrukcji oporowych,
- 3) wykonanie segmentów wypełnienia ekranów akustycznych z nieprzeźroczystych paneli typu „zielona ściana” mocowanych w stalowych słupach nośnych lub do konstrukcji oporowych.
- 4) wykonanie i montaż belek podwalinach i żelbetowych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Ekran akustyczny – naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródła do odbiorcy, powodująca zmniejszenie jego poziomu. W szczególności, ekrany akustyczne w formie parkanów, murów i tym podobnych, specjalnie zaprojektowanych konstrukcji stosowane są do ochrony ludzi i obiektów przed nadmiernym hałasem.

1.4.2. Ekran akustyczny dźwiękochłonny – ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma własności dźwiękochłonne.

1.4.3. Panel dźwiękochłonny (stosowana także nazwa dźwiękochłonna – izolacyjny) – segment w formie kasetonu z materiału sztywnego (blacha, tworzywo) perforowanego lub bez perforacji, wypełnionego materiałem mającym właściwości silnie dźwiękochłonne.

1.4.4. Materiał wypełniający nieprzeźroczysty – element wykonany ze sprasowanych włókien wełny kamiennej zbrojonych siatką stalową, wbudowany pomiędzy środniki słupów stalowych, którego zadaniem jest redukcja poziomu hałasu pochodzącego z jezdni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których

Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub normą zharmonizowaną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Wypełnienie ekranów akustycznych

2.2.1. Wymagania ogólne

Przedmiotem niniejszej STWiORB są ekrany akustyczne pochłaniające hałas oraz umożliwiające rozwój roślinności na zewnętrznych powierzchniach ekranu, co podwyższa właściwości przeciwhałasowe i estetyczne budowli chroniących środowisko naturalne przed hałasem komunikacyjnym. Przedmiotowe ekrany zbudowane są z konstrukcji stalowej z kształowników stalowych i prętów zbrojeniowych wypełnionych warstwą materiału pochłaniającego.

Materiał pochłaniający może stanowić np. wełna mineralna lub/i płyta cementowo-wiórowa. Warstwa materiału akustycznego powinna być zabezpieczona np. siatką polietylenową.

Mogą być stosowane panele jednostronnie lub dwustronnie pochłaniające.

Grubość i rodzaj zastosowanego wypełnienia powinny być takie, aby wypełnienie charakteryzowało się co najmniej właściwościami akustycznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości akustyczne paneli akustycznych

Lp.	Właściwość akustyczna	Wartość, dB	Klasa	Metoda oceny wg
1	Jednolicebowy wskaźnik ważony izolacyjności R_w	30 (-2, -6)	-	PN-EN ISO 717-1:1999 [26]
2	Jednolicebowy wskaźnik oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych DL_R	min 25	B3	PN-EN 1793-2:2001 [21]
3	Jednolicebowy wskaźnik oceny pochłaniania dźwięku DL_α	min 12	A4	PN-EN 1793-1:2001 [20]

2.2.2. Elementy paneli wypełniających

2.2.2.1. Konstrukcyjne elementy stalowe

Konstrukcja paneli powinna być wykonana z elementów metalowych np. z kształowników stalowych zimno -giętych i płaskowników wykonanych ze stali o właściwościach odpowiadających co najmniej stali gatunku S325JRG1 oraz prętów żebrowanych wykonanych ze stali o właściwościach odpowiadających co najmniej stali gatunku S355JRG1 wg PN-EN 10027-1:2007 [4].

Elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie np. przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [5]. Grubość powłoki cynkowej mierzona zgodnie z PN-EN ISO 2178 [9] powinna wynosić średnio 90 μm .

2.2.2.2. Materiał dźwiękochłonny

Jako materiał dźwiękochłonny mogą być stosowane:

- a) płyty z hydrofobizowanej wełny mineralnej powierzchniowo utwardzonej, o gęstości ok. 100 kg/m^3 wg PN-EN 13162:2009 [22], spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla płyt z wełny mineralnej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Grubość (odchyłka od wartości nominalnej)	%	+10, -6	PN-EN 823:1998 [23]
2	Gęstość (odchyłka od wartości nominalnej)	%	± 5	PN-EN 1602:1999 [24]

- b) płyty wiórowo-cementowe o gęstości około 1300 kg/m^3 spełniające właściwości podane w PN-EN 634-1[6] i PN-EN 634-2 [7].

2.2.2.3. Siatka polietylenowa

Do zabezpieczenia warstw akustycznych przed uszkodzeniami mechanicznymi może być stosowana siatka polietylenowa wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) o grubości $2 \div 2,5$ mm, odporna na promieniowanie UV, spełniająca wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla siatki polietylenowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na statyczne przebicie: - siła przebicia	kN	$\geq 0,57$	PN-EN ISO 12236 [8]
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż - w poprzek	kN/m	$\geq 6,0$ $\geq 3,4$	

2.2.2.4. Łączniki

Do łączenia elementów metalowych należy stosować łączniki, które są dostarczane przez producenta kaset i należą do systemu. Łączniki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowane zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [5].

2.2.2.5. Panele akustyczne

a) Kształty i wymiary kaset - dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla gotowych paneli w stosunku do deklarowanych przez producenta podano w tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla gotowych paneli

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Dopuszczalne odchyłki wymiarowe panelu: - grubość - wysokość - długość - przekątna	mm	± 2 ± 2 ± 5 ± 6	Procedura badawcza IBDiM nr NZ-2/99 [28]
2	Dopuszczalne odchyłki i kształty panelu: - odchylenie krawędzi podłużnych i poprzecznych od linii prostej, - odchylenie krawędzi powierzchni licowych od kąta prostego - odchylenie powierzchni licowych od płaszczyzny	mm/mm mm mm	1/1000 ≤ 2 ≤ 3	Procedura badawcza IBDiM nr NZ-3/99 [29]

b) Właściwości mechaniczne paneli

Maksymalne ugięcie odwracalne panelu o długości L_s od obciążenia poziomego badane wg PN-EN 1794-1:2005 [25] wynosi $L_s/150$ [mm]. Panel powinien spełniać warunek odporności na uderzenia kamieniem wg PN-EN 1794-1:2005 [25].

c) Oznaczenie

Oznaczenie wyrobu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- typ (jednostronnie lub dwustronnie pochłaniający),
- odmianę, w zależności od grubości panelu,
- długość panelu,
- nr aprobaty technicznej lub nr normy.

2.3. Belki podwalinowe

Belki podwalinowe należy wykonać jako prefabrykowane w wytwórni zgodnie z dokumentacją Projektową, w dostosowaniu do miejsca wbudowania poprzez wykonanie podcięcia umożliwiającego poziome położenie i dopasowanie do poziomu oparcia na głowicach pali fundamentowych. Materiał stosowany do wykonania belek podwalinowych: beton spełniający wymagania STWiORB M. 13.01.04 i stal zbrojeniowa spełniająca wymagania STWiORB M - 12.01.01.

2.4. Słupy i zakotwienia

Słupy ekranów i zakotwienia powinny zostać wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, w dostosowaniu do wysokości ekranu i rozstawu słupków.

Profile stalowe powinny być wykonane ze stali klasy zgodnej z dokumentacją projektową i co najmniej S235JR, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1:2007 [12]. Pręty kotwiące powinny być wykonane ze stali spełniającej wymagania STWiORB M - 12.01.01 [2].

Zakotwienia mogą być osadzone przed betonowaniem płyty lub wklejane w wywiercone otwory w betonie stwardniałym za pośrednictwem żywicy epoksydowej.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, do wklejania kotew można stosować żywicę o właściwościach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla żywicy

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814:1992 [13]
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814:1992 [13]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034:1981 [14]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178:2006 [15]
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604:2006 [16]
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min	10 ÷ 75	PN-EN ISO 2535:2004 [17]
7	Lepkość dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431:1999 [18]

Wszystkie elementy stalowe zakotwień ekranu, w tym zakotwienia, powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie. Należy zastosować ochronę antykorozyjną przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2009 [5]. Słupki i blachy kotwiące powinny być ocynkowane całkowicie, natomiast pręty kotwiące murek do 5 cm poniżej zagłębienia w betonie. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, słupki mogą być dodatkowo pokrywane powłokami malarskimi. W takim przypadku należy stosować farby nadające się na powłoki ocynkowane ogniowo.

Wszystkie elementy powinny być ocynkowane w wytwórni. W wytwórni powinna też zostać nałożona warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Warstwa nawierzchniowa powinna zostać nałożona na placu budowy, po zmontowaniu konstrukcji wsporczej i wykonaniu prac spawalniczych.

2.5. Rośliny do obsadzania ekranów akustycznych

Zaleca się stosować rośliny mikstowe - dwa, trzy gatunki roślin przy ekranie. Należy unikać uprawy tylko jednego gatunku roślin całorocznych. Sadzonki powinny być zdrowe, dwu- lub trzyletnie.

Wykaz roślin zalecanych do obsadzania ekranów akustycznych podano w tabelach 7 i 8.

Tabela 7. Wykaz roślin zalecanych do obsadzania ekranów akustycznych

Nazwa	Długość pnączy m	Warunki	Wymagania glebowe	Uwagi
-------	------------------	---------	-------------------	-------

Hedera helix - bluszcz	15-30	umiarkowanie zimne		zawsze zielone
Humulus lupulus - chmiel	10	niewymagające		rozkwitają co rok
Fallopia auberti Fallopia baldschuanclum - rdest pnący	8-20	niewymagające	znikome	
Parthenocissus quinquefolia - winobluszcz pięcioklapowy	8-15	niewymagające		podgatunek Engelmannii jest rośliną pnącą
Parthenocissus tricuspidata - winobluszcz trójkłapowy	12-20	niewymagające		Podgaj. Veitchii z zabarwieniem jesiennym
Parthenocissus inserta - dzikie wino	15	niewymagające		
Hydrangea anomala - hortensja pnąca	5-7	ciepło		
Celastrus orbiculatus - dławisz	8-12	niewymagające	znikome	
Visteria floribunda - glicynia (słodlin)	8	ciepło		
Inne glicynie	5-8	ciepło		

Tabela 8. Wykaz innych roślin, które również mogą być stosowane do obsadzania ekranów akustycznych

Nazwa	Długość pnączy m	Warunki	Wymagania glebowe	Uwagi
Clematis alpina - alpejski powojnik pnący	1-3	umiarkowane zimno		obszar korzenie w zacieleniu
Clematis mantana - powojnik zawilcowaty pnący	3-8	ciepło	wysokie	obszar korzenie w zacieleniu
Clematis vitalba - powojnik pnący zwyczajny	2-12	umiarkowanie zimno		obszar korzenie w zacieleniu
Campsis radicans - milin trąbkowy	5-11	ciepło		może kwitnąć
Lonicera henryi - wielokrzew zielony	4	ochronne	znikome	
Rosa canina - róża jadalna	1-4	niewymagające		
Rosa Hybrida - róża pnąca	2-5	ciepło		
Rubus fruticosus - dzika jeżyna	1-3			
Schisandra chinensis z rodziny cytrynowatych	8			
Vitis vinifera - winorośl właściwa	30			

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

Poza tym Wykonawca powinien dysponować:

- wiertarką do betonu do wykonania otworów na kotwy oraz wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym (około 300 ÷ 400 obr./min) do przygotowania żywicy w przypadku zakotwień wykonanych w stwardniałym betonie,
- betoniarką do wykonania zaprawy niskoskurczowej .

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. Transport elementów ekranów

4.2.1. Transport paneli akustycznych

Panele akustyczne powinny być pakowane w pakiety i zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym w czasie transportu i składowania. Panele powinny być ustawiane pionowo i łączone w pakiet za pomocą desek zbitych gwoździami lub drutem stalowym, bez możliwości przesuwania się paneli podczas transportu. Panele powinny być składowane na otwartej przestrzeni na równym i odwodnionym podłożu z tym, że nie powinny być narażone na intensywne oddziaływania korozyjne (np. bliskość składowania soli lub innych materiałów agresywnych korozyjnie).

Pakiety mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Załadunek i rozładunek pakietów może być wykonywany za pomocą dźwigu lub wózka widłowego. Panele w czasie czynności ładunkowych należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, a umieszczone na środku transportowym powinny być trwale unieruchomione.

Panele pakowane w pakiety powinny być oznakowane przywieszką lub etykietą zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- nr aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy,
- nr i datę wystawienia deklaracji zgodności.

4.2.2. Transport elementów stalowych

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

4.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej do wklejania kotew

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego

promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach, wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400:1989 [19].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.3. Projekt warsztatowy

Wykonawca na własny koszt wykona projekt warsztatowy ekranu akustycznego i przedstawi go do zatwierdzenia Inżynierowi.

W projekcie warsztatowym powinny być zawarte:

- wybór producenta elementów wypełniających,
- szczegóły montażu, mocowań i uszczelnień,
- rysunki warsztatowe elementów stalowych i zakotwień,
- szczegół dylatacji ekranu,
- technologia spawania,
- sposób montażu płyt wypełniających i belek podwalinowych,
- technologia wykonania pokryć antykorozyjnych.

W projekcie roboczym powinny być zawarte obliczenia statyczne zakotwień i konstrukcji wsporczej w zależności od wysokości ekranu, długości paneli oraz strefy obciążenia wiatrem PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru [10] i obciążenia dynamicznego przy odśnieżaniu wg PN-EN 1794-1[11].

5.4. Zasady wykonywania robót i roboty przygotowawcze

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie powierzchni betonu w przypadku ekranów montowanych do konstrukcji oporowych,
- montaż ekranu,
- roboty wykończeniowe.

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

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

5.5. Montaż ekranu

Montaż ekranu obejmuje:

- a) Osadzenie słupów ekranów w gniazdach wykształconych w głowicach pali. Ustawienie słupów do pionu, ustabilizowanie i wypełnienie gniazd betonem C30/37 wg STWiORB M.13.01.01. W przypadku ekranu mocowanego do konstrukcji oporowych elementy z płyt wypełniających należy montować za pomocą kotew wklejanych na żywicy epoksydowej. Szczeliny maskować blachą ocynkowaną mocowaną na nity do konstrukcji paneli.
- b) montaż i zamocowanie belek podwalinach z zastosowaniem uszczelnień, zgodnie z projektem warsztatowym ekranu akustycznego:
- c) montaż i zamocowanie płyt wypełniających z zastosowaniem uszczelnień, zgodnie z projektem warsztatowym ekranu akustycznego:
Panele można montować przy pomocy żurawia samochodowego. Roboty montażowe powinna wykonywać firma rekomendowana przez producenta paneli,
Przy montażu paneli wypełniających do konstrukcji oporowych należy zachować szczególną ostrożność aby nie uszkodzić głowic kotew gruntowych wystających z lica ściany.
- d) zabezpieczenie antykorozyjne. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011 [5], zostanie wykonane w wytwórni. Na placu budowy należy uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej powstałe w trakcie transportu, przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej,

aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. W przypadku stosowania dodatkowo powłok malarskich należy je wykonać zgodnie z STWiORB -14.02.03 [3] pkt 5.

5.6. Sadzenie roślin

W przypadku gdy na obiekcie jest ułożona wystarczająca ilość ziemi urodzajnej sadzenie roślin powinno odbywać się w obecności lokalnego specjalisty ogrodnictwa. Rośliny należy sadzić wiosną, gdy nie ma już zagrożenia przymrozkami, lecz nie później niż do końca maja. W miejscach, gdzie będą sadzone rośliny należy zadbać, aby woda dobrze wsiąkała w glebę. Należy zwracać uwagę na ukorzenienie roślin, wybór ziemi roślinnej, nawozów i innych środków służących prawidłowemu wzrostowi roślin. Przed sadzeniem gleba powinna być nasączona wodą. Podczas pierwszego i drugiego cyklu vegetacji zaleca się wrywanie chwastów. Co dwa miesiące należy kontrolować vegetację roślin, kolor i stan substancji odżywczych roślin. W razie potrzeby przeprowadzić korektę nawodnienia, nawożenia lub wymiany roślin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót 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 pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontroli podlegają:

- a) zastosowane materiały,
- b) warsztatowe wykonanie konstrukcji stalowej,
- c) zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowej,
- d) montaż ekranu,
- e) ewentualnie sadzenie roślin.

6.3.1. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera deklaracje zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi na zastosowane materiały.

6.3.1.1. Płyty wypełniające i belki podwalinowe

Każdą dostawę płyt należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubość przekroju w najcieńszych i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy. 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.

6.3.1.2. Elementy stalowe

Elementy konstrukcji stalowej należy kontrolować na podstawie atestów producenta potwierdzających zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami niniejszej SST

6.3.1.3. Roślinność

Sadzonki powinny być zdrowe, dwu- lub trzyletnie. Gatunki roślin powinny być zgodne z pkt 2.6. Ziemia urodzajna powinna być odpowiednia dla zastosowanych gatunków roślin.

6.3.2. Kontrola powłoki antykorozyjnej na elementach stalowych

Ocenę jakości powłoki cynkowej należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 1461:2011 [5]. Powłoka cynkowa powinna być gładka, bez wtrąceń twardego cynku, wolna od zgrubień, pęcherzy, miejsc chropowatych, odprysków, pozostałości resztek topików żużla cynkowego i innych wad miejscowych.

Kontrolę powłok malarskich należy wykonać zgodnie z STWiORB M-14.02.03 [3], pkt 6.

6.3.3. Kontrola montażu ekranu

Ekran powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową i projektem warsztatowym sporządzonym przez Wykonawcę. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stawia wyższych wymagań, dopuszczalne tolerancje wykonania ekranu wynoszą:

- a) odległość wzajemna słupków ± 5 mm,
- b) rzędne wysokościowe ± 5 mm,
- c) odchylenie od pionu $\pm 0,5\%$,
- d) odchylenie od projektowanej linii poziomej $\pm 0,5\%$.

Kontrola montażu obejmuje też wizualną oceną prawidłowości zamocowania płyt wypełniających - szczelność zamocowań.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika, który powinien być szczelny, a uszczelnienie uformowane tak, aby odpływ wody być na zewnątrz.

6.3.4. Kontrola sadzenia roślin

Co dwa miesiące należy kontrolować wegetację roślin, kolor i stan substancji odżywczych roślin. W razie potrzeby przeprowadzić korektę nawodnienia, nawożenia lub wymiany roślin.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) konstrukcji ekranu wraz z zakotwieniami i zabezpieczeniem antykorozyjnym,

Jednostką obmiarową jest t (tona) stali profilowej słupów i mocowań wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,

Jednostką obmiarową jest szt. roślinności wraz z pielęgnacją;

Jednostką obmiarową jest m^3 wyściółki podłoża korą.

Jednostką obmiarową jest szt. belki podwalinowej

Jednostką obmiarową jest m^2 powierzchni podlegającej czyszczeniu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Podstawa płatności

Podstawa płatności jest określona przez Zamawiającego w SIWZ oraz umowie na roboty budowlane. Obowiązywać będzie kwota ryczałtowa.

Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt 7.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- bieżącą kontrolę geodezyjną,
- wykonanie projektu warsztatowego ekranu, w tym rysunków warsztatowych konstrukcji wsporczej, jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- oczyszczenie hydrodynamiczne konstrukcji oporowych,
- montaż i ustabilizowanie kotew ekranu (marek lub kotew wklejanych),
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich stalowych elementów ekranu,
- osadzenie słupka w głowicy pala,
- montaż belek podwalinach i płyt wypełniających, z wykonaniem uszczelnień i dylatacji,
- posadzenie roślinności, pielęgnacja i wyściółka korą,
- ubytki i odpady,
- wykonanie badań wg pktu 6 niniejszej STWiORB,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. sposób rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- 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, nie zaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne

- | | | |
|----|--------------|------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M -12.01.00 | Stal zbrojeniowa |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|--|--|
| 4. | PN-EN 10027-1:2007 | Systemy oznaczania stali - Część 1: Znaki stali |
| 5. | PN-EN ISO 1461:2011 | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań |
| 6. | PN-EN 634-1:2000 | Płyty cementowo-wiórowe - Wymagania techniczne -Wymagania ogólne |
| 7. | PN-EN 634-2:2008 | Płyty cementowo-wiórowe - Wymagania techniczne – Część 2: Wymagania dla płyt wiórowych wiązanych zwykłym cementem portlandzkim OPC użytkowanych w warunkach suchych, wilgotnych i zewnętrznych |
| 8. | PN-EN ISO 12236:2007 | Geosyntetyki – Badanie statycznego przebicia (metoda CBR) |
| 9. | PN-EN ISO 2178:1998 | Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna |
| 10. | PN-EN 1991-1-4:2008
oraz
PN-EN 1990:2004 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru
Eurokod – Podstawa projektowania konstrukcji |
| 11. | PN-EN 1794-1:2005 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe - Wymagania pozaakustyczne - Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność |

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| 12. | PN-EN 10025-1:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy |
| 13. | PN-B-01814:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych |
| 14. | PN-C-89034:1981 | Tworzywa sztuczne - Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu |
| 15. | PN-EN ISO 178:20006 | Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości przy zginaniu |
| 16. | PN-EN ISO 604:2006 | Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości przy ściskaniu |
| 17. | PN-EN ISO 2535:2004 | Tworzywa sztuczne - Nienasycone żywice poliestrowe - Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia |
| 18. | PN-EN ISO 2431:1999 | Farby i lakiery - Oznaczenie czasu wpływu za pomocą kubków wpływowych |
| 19. | PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport |
| 20. | PN-EN 1793-1:2001 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku |
| 21. | PN-EN 1793-2:2001 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych. |
| 22. | PN-EN 13162:2009 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja |
| 23. | PN-EN 823:1998 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Określanie grubości |
| 24. | PN-EN 1602:1999 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Określanie gęstości pozornej |
| 25. | PN-EN 1794-1:2005 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe - Wymagania pozaakustyczne - Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność |
| 26. | PN-EN ISO 717-1:1999 | Akustyka - Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Izolacyjność od dźwięków powietrznych |
| 27. | PN-B-04500:1985 | Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych |

10.3. Inne

28. Procedura badawcza IBDiM nr NZ-2/99 – Sprawdzanie wymiarów wyrobu
29. Procedura badawcza IBDiM nr NZ-3/99 – Sprawdzanie kształtów wyrobu
30. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
31. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
32. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

