

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-07.08.01

EKRANY AKUSTYCZNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową ekranów akustycznych zabezpieczających środowisko przed hałasem w związku z przedsięwzięciem p.n.: Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 305 na odcinku od m. Solec do mostu na Południowym Kanale Obry.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu ekranów akustycznych i obejmują:

- wykonanie i montaż ekranów przezroczystych (odbijających) ze szkła akrylowego zbrojonego grubości 20 mm posadowionych na ławie fundamentowej.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do prac związanych z fundamentowaniem ekranów należy bezwzględnie zinwentaryzować i określić dokładną lokalizację istniejącego uzbrojenia terenu.

W celu uniknięcia kolizji z urządzeniami podziemnymi należy bezwzględnie dokonać próbnych przekopów. W razie kolizji z kablami należy je lokalnie przesunąć, a na czas wiercenia zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ekran akustyczny - naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródła do odbiorcy, powodująca zmniejszenie jego poziomu.

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

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

1.4.4. Belka podwalinowa - żelbetowy element stosowany w przyziemnej strefie ekranów akustycznych.

1.4.5. Pale wiercone - pale umieszczone lub wykonane w gruncie po uprzednim wykonaniu w nim otworu.

1.4.6. Głowica pala - górna część pala łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2. Elementy stalowe

Wyroby stalowe do wykonania konstrukcji nośnej pod elementy dźwiękochłonne obejmują:

- kształtowniki typu HEB lub HEM wg PN-H-93452:2006,
- kątowniki wg PN-H-93000, PN-H-93401, PN-H-93402,
- pręty stalowe do zbrojenia betonu wg PN-91/S-10042, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215,
- blachy wg PN-H-92120, PN-EN 10327:2006,
- śruby, wkręty i nakrętki według PN-M-82054.

Wyroby stalowe powinny posiadać atesty hutnicze wydane przez Producenta i Świadectwo Badań (Hutnicze) wg PN-EN 10204:2006.

Wyroby stalowe ze względu na pracę na otwartym powietrzu, muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 80 μm .

2.3. Elementy przezroczyste (odbijające)

Ściany ekranów odbijających należy wykonać z płyt z wylewanego szkła akrylowego, grubości 20 mm, o podanych niżej parametrach:

- izolacyjność akustyczna R_w – 34 dB
- wytrzymałość na rozciąganie – 70 N/mm²
- ciągliwość – 5,5%
- moduł sprężystości – 3200 N/mm²
- wytrzymałość na zginanie – 98 N/mm²
- wytrzymałość uderzeniowa – 12 kJ/m²
- gęstość – 1,19 g/cm³

2.4. Belki podwalinowe

Należy zastosować prefabrykowane belki podwalinowe wykonane z betonu min. C 30/37 (B40) wg PN-EN 206-1 (PN-88/B-06250) o wymiarach dostosowanych do rozstawu słupów nośnych, zbrojone siatką zbrojeniową.

2.5. Fundamenty ekranu

Posadowienie ekranów należy wykonać na ławie fundamentowej z betonu C 25/30 (B30) zbrojonej stalą AIIIIN

2.6. Beton

Do wykonywania betonu C 25/30 (B30) należy użyć:

- cement portlandzki CEM I 42,5 N (czysty bez dodatków) wg PN-EN 197-1,

Ilość cementu nie powinna być mniejsza niż:

- 325 kg/m³ - dla betonu układanego na sucho
- 375 kg/m³ - dla betonu układanego pod wodą.
- kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 12620; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej należy ustalić doświadczalnie. Należy stosować grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.
- wodę wg PN-EN 1008-1

2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie stalowe elementy należy zabezpieczyć poprzez ocynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i malowanie proszkowe farbami epoksydowo-poliuretanowymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5.

Części odkryte pali fundamentowych oraz ewentualnych ław (oczepów) fundamentowych należy zabezpieczyć elastyczną powłoką na bazie akrylanu.

Odziemne płaszczyzny ewentualnych ław (oczepów) fundamentowych należy zagruntować i zaizolować powłokową izolacją epoksydowo-bitumiczną

Użyte materiały muszą posiadać Aprobata Techniczną.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- ładowarek,
- żurawi samochodowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- wibratorów wgłębnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- sprzętu spawalniczego,
- wiertnicy z oprzyrządowaniem – w tym do wybierania gruntu metodą obrotowo-płuczkową,
- urządzeń do pogrążania rur,
- pompy do podawania betonu i leja z rurami
- urządzenia do betonowania podwodnego metodą kontraktor.

Sprzęt do wykonania robót powinien być sprawny technicznie, spełniać wymagania BHP i

być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport elementów (segmentów) ekranów akustycznych może odbywać się środkami transportu według zaleceń producenta w sposób zabezpieczający podczas załadunku, przewożenia i rozładunku przed uszkodzeniem lub utratą właściwości. Panele powinny być przewożone i przechowywane wyłącznie w pozycji pionowej. Załadunek i wyładunek pakietów powinien odbywać się za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy względnie ręcznie przy przewożeniu luzem. Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw. Załadunek, transport i wyładunek nie może powodować uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych.

Kształtowniki i inne elementy stalowe można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach (powiązanych drutem lub taśmą stalową), w warunkach zabezpieczających przed przemieszczaniem i uszkodzeniem powłok metalizacyjnych.

Mieszanke betonową należy transportować samochodami przeznaczonymi do transportu betonu w warunkach zapobiegających jej rozsegregowaniu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonane ekrany akustyczne muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1793-1:2001 i PN-EN 1793-2:2001.

We wszystkich zaprojektowanych ekranach akustycznych do wysokości 1,0 m należy zastosować panele betonowe sprężone z warstwą keramzytobetonu o łącznej grubości 20 cm.

5.2. Wykonanie fundamentów

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich należy osadzić wszystkie elementy kotwione w betonie, oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Należy sprawdzić stabilność zbrojenia – czy nie nastąpi przesunięcie podczas betonowania.

Warunkiem przystąpienia do betonowania jest stwierdzenie przez Inżyniera prawidłowości wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,

- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.2.2. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-S-10040. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej podawaniu pompą do betonu z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10040. Deskowanie powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną. Deskowania powinny być tak wykonane aby były sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.2.3 Wytworzenie mieszanki betonowej

Fundament ekranów akustycznych wykonać z betonu klasy C20/25. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać w zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie wymagań podanych w ST. Wykonywanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki mieszanki betonowej powinno się dozować wagowo z dokładnością $\pm 3,0\%$ w przypadku kruszywa, $1,0\%$ w przypadku domieszek oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego.

5.2.4 Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.2.4.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

5.2.4.2 Układanie mieszanki betonowej

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do wbudowywania mieszanek należy stosować pompy o odpowiedniej wydajności przystosowane do podawania mieszanek. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne metody podawania mieszanki.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej.

5.2.5. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35 \div 0,7$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola drgań. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

5.2.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki :

- dla elementów cienkościennych temperatura betonu nie niższa niż 13° C
- dla elementów o minimalnym wymiarze 1,8 m temperatura betonu nie mniejsza niż 5° C

W obu wypadkach wbudowaną mieszankę betonową należy zabezpieczyć przed wiatrem i utratą ciepła.

Nie należy dopuścić do zamarznięcia mieszanki betonowej między początkiem a końcem wiązania.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w warunkach zimowych przy temperaturze do minus 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła do czasu uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura podgrzewanej mieszanki betonowej nie powinna być wyższa niż 35°C. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia technologię prowadzenia robót betonowych w obniżonych temperaturach czyli poniżej + 5°C.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.2.7. Pielęgnacja betonu

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem lub powłokami ochronnymi - szczególnie na powierzchniach narażonych na silne odparowanie wody i przesuszanie przez wiatr. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Beton dojrzewający w warunkach naturalnych należy intensywnie zraszać wodą aby nie dopuścić do wysuszenia jego górnej warstwy.

Woda stosowana do zraszania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.2.8. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po akceptacji Inżyniera.

5.2.9. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) bez pęknięć i rys ,

- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta stosowanej hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione odpowiednią zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą typu PCC.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione zaprawą PCC.

5.3. Panele ekranów

Panele ekranów, jako gotowe prefabrykaty montuje się na przygotowanej konstrukcji nośnej, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami producenta paneli. Połączenie i mocowanie paneli należy wykonać zgodnie z technologią - systemem przyjętym przez Producenta paneli.

Wszystkie elementy metalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Pod podwaliną ekranu należy na głębokość 20 cm i szerokość 30 cm zastosować wypełnienie pospółką o frakcji do 20 mm – ma to przeciwdziałać ewentualnemu zatrzymywaniu spływu powierzchniowych wód opadowych przez ekran.

Wszystkie elementy mocujące panele akrylowe mają być rozwiązaniami systemowymi z zapewnioną odpowiednią akustyką.

Wszystkie elementy strunobetonowe mają być mocowane dodatkowo śrubami rzymskimi po dwie śruby na jeden panel.

5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie stalowe elementy należy zabezpieczyć poprzez ocynkowanie i pomalowanie farbami epoksydowo-poliuretanowymi.

Materiały do metalizacji ogniowej lub natryskowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 85 µm, metalizacji natryskowej 150 µm zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szepno-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego około 300 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego

Części odkryte ław fundamentowych należy zabezpieczyć elastyczną powłoką na bazie akrylanu.

Odziemne płaszczyzny ław fundamentowych ekranów należy zagruntować i zaizolować powłokową izolacją epoksydowo-bitumiczną układaną w trzech warstwach o łącznej grubości 0,5 mm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 (np stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontroli podlegają:

- warsztatowe wykonanie konstrukcji stalowej ekranów,
- wykonanie fundamentów,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- płyty wypełnienia (odbijające),
- montaż elementów ekranu.

6.4. Kontrola wykonania konstrukcji stalowych

Kontrola jakości zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Tolerancje wykonania zgodnie z normą jw.

Jakość spoin pachwinowych oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-85/M-69775. Klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2.

6.5. Kontrola wykonania paneli

Tolerancja wykonania:

- grubość $\pm 4\text{mm}$,
- długość i szerokość $\pm 5\text{mm}$.

Każdą dostawę paneli po sprawdzeniu atestu należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubości i przekroju, jednorodność faktury i barwy. Wynik sprawdzenia należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk wadliwych nie przekracza 10 % całej dostawy. Jeśli łączna liczba sztuk wadliwych jest większa od 10 %, wymaga ona przesortowania i odrzucenia paneli niespełniających warunku kontroli.

6.6. Odchyłki wymiarowe

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów ekranu w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm,
- rzędnych spodu ± 50 mm,
- w przekroju poprzecznym ± 20 mm,
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ekranu.

6.7. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Sprawdza się wizualnie wygląd zewnętrzny powłoki, a także grubość powłoki zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Pomiar należy wykonać w co najmniej 20 punktach losowo wybranych elementów stalowych konstrukcji ekranów.

6.8. Kontrola wykonania pali

Pale powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali.

Dopuszczalne odchylenia położenia pali są następujące:

- usytuowanie w planie - 0,04 d,
- odchylenie pala od pionu - 1:100.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- rzędna podstawy pala ± 10 cm,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pala - 2, + 2 cm,
- grubość otuliny ± 2 cm.

Wykonane ekrany muszą spełniać parametry akustyczne podane w pkt 2.3 i 2.4 niniejszej ST i wymagania normy PN-EN 1793-1:2001 i PN-EN 1793-2:2001.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m² (metr kwadratowy) wykonanego i zmontowanego ekranu akustycznego z paneli odbijających i pochłaniających.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu przy wykonaniu pali wierconych podlegają:

- wykonanie otworu dla pali,
- wykonanie szkieletu zbrojeniowego,
- usytuowanie szkieletu zbrojeniowego w otworze,
- ułożenie mieszanki betonowej w otworze.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania postępu robót.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i transport na miejsce wbudowania, wszystkich materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe elementów ekranów akustycznych,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych (wykopów fundamentowych) z zasypaniem wykopu,
- wykonanie fundamentów ekranu,
- montaż elementów akustycznych z paneli przezroczystych,
- montaż elementów uzupełniających,
- montaż oznakowania ewakuacyjnego na ekranach (kierunek drogi i drzwi ewakuacyjne),
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów ekranów,
- plantowanie powierzchni gruntu wokół ekranów,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-84023-	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
06:1989/Az1:1996	

PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka, pręty walcowane na gorąco.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
PN-H-93452:2006	Dwuteowniki stalowe szerokostopowe walcowane na gorąco - Wymiary
PN-M-82054	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-1008-1	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 2560:2006	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania, Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 1793-1:2001	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.
PN-EN 1793-2:2001	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych
PN-EN 1794-1:2005	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe - Wymagania pozaakustyczne. Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność.
PN-EN 1794-2:2005	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe - Wymagania pozaakustyczne. Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S 10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN 45014:1993	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców
PN-M-69443	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

10.2. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.