

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.08.01
455233000-9

**EKRAN AKUSTYCZNY
(OSŁONA PRZECIWHAŁASOWA)
CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące ekranów akustycznych dla zadania „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 zasad prowadzenia robót związanych z budową ekranów akustycznych:

- Ekran na słupach z panelami dźwiękochłonnymi - pochłaniające o wysokości $h = 4,00$ m: od km w m. Nowodworce

UWAGA:

Szczegóły konstrukcyjne ekranu (w tym posadowienie) w odniesieniu do przyjętej w projekcie budowlanym lokalizacji zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ekran akustyczny (osłona przeciwhałasowa) – urządzenie przeciwhałasowe stanowiące przegrodę budowlaną tłumiącą lub ograniczającą rozprzestrzenianie się hałasu drogowego.

1.4.2. Hałas drogowy – hałas wytwarzany przez pojazdy znajdujące się na drodze.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 [1].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5 [1].

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych oraz materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 [1].

Wszystkie wyroby powinny spełniać wymagania polskich norm a w tym powołanych w niniejszej STWiORB lub aprobat technicznych.

Wszystkie ekrany powinny posiadać klasę izolacyjności od dźwięków powietrznych - B3 oraz klasę właściwości pochłaniających - A4.

2.2. Materiał na konstrukcje nośną i belki podwalinowe

Stal kształtowa - kształtowniki walcowane i spawane zgodne z PN-H- 53460, blachy stalowe zgodne z PN-H-92126, śruby, wkręty i nakrętki zgodne z PN-M-82054. Wyroby stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez:

- metalizację natryskową cynkiem min 120 μm ,
- doszczelnienie za pomocą farby poliuretanowej – grubość powłoki min 35 μm ,
- powłokę ochronną i dekoracyjną w kolorystyce wg RAL farbą nawierzchniową – grubość powłoki min 35 μm .

Łączna grubość powłok ochronnych – min 200 μm .

Stal prętowa - do zbrojenia pali i podwalin należy używać stal z prętów zbrojeniowych klasy i gatunku określonej w projekcie zgodnie z normą PN-H-93215. Kształtowniki dostarczone na budowę powinny mieć atest hutniczy. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym.

Podwalina pod panele akustyczne grubości 12 cm i wysokości 75-85 cm, (wkopana na głębokość 15 cm przy fundamentach słupów) może być jedno- lub dwuelementowa z uwagi na różne długości w świetle słupów i fundamentów.

Belki podwalinowe wykonane jako prefabrykaty powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys .

Dopuszcza się pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wody.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

Do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych należy stosować powłoki malarskie dla środowisk średnioagresywnych. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

- wartość średnia 1,5 MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym, -0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

2.4. Panele dźwiękochłonne

Panele dźwiękochłonne powinny być z blachy aluminiowej o grubości 1,2 mm, tłoczonej i perforowanej otworami o średnicy 5 mm. Perforacja dotyczy jednej strony paneli. Blachy aluminiowe powinny być powleczone farbą poliestrową proszkową, natomiast blachy stalowe powinny być dodatkowo ocynkowane (ilość powłoki cynkowej minimum 275 g/m²). Wypełnienie paneli powinno być wykonane z płyt z hydrofobizowanej wełny mineralnej o grubości 50 mm i gęstości 100 kg/m³. Do uszczelnienia zamocowania paneli należy stosować uszczelki gumowe samoprzylepne lub wypełnienie silikonem. Kształt krawędzi paneli powinien pozwalać na układanie paneli jeden na drugim na „pióro i wpust”.

Wymagane klasy akustyczne paneli :

- klasa pochłaniania wg PN-EN 1793-1:2001 – A4 ($DL_{\alpha} > 11$ dB),
- klasa izolacyjności wg PN-E 1793-2:2001 - B3 ($DL_R > 24$ dB)

Kolorystyka ekranów powinna być zgodna z kolorystyką ekranów przedstawioną w projekcie wykonawczym.

Wykonawca robót musi dostarczyć od producenta paneli 10-letnią gwarancję na rzecz Inwestora wystawioną na karcie gwarancyjnej którą należy załączyć do odbioru ekranów akustycznych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, projekcie wykonawczym, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania ekranów

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zaleconego przez producenta ekranu akustycznego, jak np.:

- koparki,
- wiertnice,
- żurawie samochodowe,
- ew. sprzęt do robót betonowych, murarskich, umocnienia skarp, wzmocnienia zielenią, itp.,
- drobny sprzęt pomocniczy do robót montażowych.

3.3 Sprzęt do wykonania pali fundamentowych

Do wykonywania pali powinna być zastosowana specjalistyczna wiertnica z osprzętem do wiercenia pali świdrem ciągłym przelotowym. Narzędzia wierzące (świder) należy dostosować do warunków gruntowych. Jego kształt i wymiary, powinny umożliwiać dostateczny przepływ betonu w czasie wyciągania go z otworu. Przewody

wysokociśnieniowe doprowadzające beton od pompy do świdra powinny być w stanie gwarantującym bezpieczeństwo prowadzonych prac.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4 [1].

4.2. Transport

Elementy ekranu akustycznego należy przewozić środkami transportu i w sposób zalecony przez producenta, nie powodując uszkodzeń.

Pozostałe wyroby i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 [1].

Ekran akustyczny należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z Projektem Wykonawczym, którego opracowanie leży w gestii Wykonawcy.

Projekt winien być sporządzony przez osobę posiadającą uprawnienia do projektowania i uzgodniony z Projektantem budowy drogi.

Projekt winien być wykonany zgodnie z wymaganiami odpowiednich warunków technicznych wynikających z prawa budowlanego oraz spełniać wymagania odpowiednich polskich norm a w tym wymienionych w pkt 10 i uwzględniać właściwe obciążenie użytkowe, w tym parcie wiatru.

5.2. Wykonanie pali

5.2.1. Wyznaczenie osi pali – punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic geodezyjny należy włączyć do dokumentacji budowy z podaniem oznaczeń, odległości pomiarowych oraz lokalizacji kolizji podziemnych i nadziemnych.

5.2.2. Sprawdzenie terenu – w przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania w podłożu niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych należy wykonać ręczne wykopy kontrolne. Należy sprawdzić również, czy zachowane są bezpieczne odległości od zewnętrznych urządzeń nadziemnych. Należy uwzględnić projektowane uzbrojenie oraz obiekty inżynierskie (w tym przepusty mogące znajdować się pod koroną drogi).

5.2.3. Wiercenie otworu – wiercenie otworu powinno odbywać się świdrem ślimakowym w sposób ciągły bez wyjmowania świdra. Długość świdra powinna być większa od długości pala. Ciągłe wiercenie zapewnia wypełnienie przestrzeni między zwojami urobkiem i dzięki temu zostanie utrzymana stateczność otworu. Rozpoczęcie wiercenia powinno nastąpić po upewnieniu się, że przygotowana ilość betonu wystarcza na wypełnienie otworu jednego pala.

5.2.4. Formowanie pali – formowanie trzonu pali powinno się rozpocząć bezpośrednio po osiągnięciu przez świder zamierzonej głębokości. Wtedy należy rozpocząć podciąganie świdra z jednoczesnym tłoczeniem betonu przez jego rurę rdzeniową. Prędkość podciągania świdra powinna być dostosowana do ciśnienia betonu. Ciśnienie betonu jest stale obserwowane przez operatora i w początkowej fazie powinno wynosić nie mniej niż 0,2 MPa, a następnie powinno być utrzymywane w granicach $0,05 \div 0,1$ MPa. Utrzymanie tego ciśnienia zapewni właściwe uformowanie pali, może jednak prowadzić w słabych warunkach gruntowych do zwiększenia zużycia betonu. Po wprowadzeniu zbrojenia należy uzupełnić beton i utrzymywać stały wymagany poziom.

5.2.5. Montaż zbrojenia – zbrojenie jest wykonane ze stali z prętów zbrojeniowych z przyspawanymi prowadnicami. Zbrojenie należy wkładać do świeżego betonu, bezpośrednio po zakończeniu tłoczenia betonu i oczyszczeniu z urobku górnej części otworu. Zbrojenie może być wciskane statycznie.

Montaż zbrojenia i zagęszczenie betonu należy zakończyć w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ przed upływem 100 min. Od kontaktu cementu i wody, a przy wyższych temperaturach przed początkiem wiązania cementu.

5.2.6. Roboty wykończeniowe – powierzchnie na styku z głowicą pala należy oczyścić i usunąć wierzchnią warstwę do rzędnej wymaganej projektem. Z wystającego zbrojenia należy usunąć zanieczyszczenia z zawiesiny cementowej.

5.3. Montaż słupów stalowych

Słupy stalowe należy spawać montażowo do zbrojenia głównego pali fundamentowych na wysokości głowicy pala w dwóch poziomach. Po za stabilizowaniu słupa należy skuć, oczyścić, odpylić i zwilżyć wodą warstwę wierzchnią betonu w palu, a następnie należy przystąpić do betonowania głowicy pala z osadzonym słupem. Wszystkie elementy ze stali kształtowej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg wymagań p. 2.2.

Elementy betonowe należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez min 7 dni.

5.4. Montaż ekranów

Sposób montażu ekranu akustycznego proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera. Sposób montażu musi nawiązywać do konstrukcji urządzenia bezpieczeństwa ruchu, na którym będzie umieszczony ekran. Wyroby do wykonania ekranu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.2.

Ekran akustyczny powinien być montowany przez przeszkolony personel, zgodnie z instrukcją producenta, określającą szczegółowe zasady i warunki wykonania.

Przy montażu ekranu niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek cięć, otworów i innych uszkodzeń elementów metalowych z powłoką antykorozyjną (cynkową).

Sposób montażu winien być zgodny z projektem wykonawczym i zapewnić szczelność ekranów na całej długości i wysokości oraz przy połączeniu z obiektami, rowami i terenem.

Płyty ze szkła akrylowego montuje się na przygotowanej konstrukcji nośnej, zgodnie z projektem wykonawczym, ST i zaleceniami producenta płyt.

Wszystkie elementy metalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie o grubości zgodnej z p. 2.3.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola prawidłowości robót palowych

6.2.1. Metryka pala – wykonawca w czasie robót powinien dla każdego pala sporządzić metrykę zawierającą następujące dane:

- lokalizacja pala,
- termin wykonania,
- średnica pala,
- długość pala,
- rodzaj zbrojenia,
- rzędna wierzchu zbrojenia,
- warunki gruntowe.

6.2.2. Dopuszczalne przesunięcia osi głowicy pala względem osi pala:

- w płaszczyźnie ekranu do 20 mm,
- w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny ekranu do 30 mm.

6.2.3. Dopuszczalne odchyłki słupów i rozstawu słupów:

- a. w płaszczyźnie ekranu:
 - rozstaw słupów musi się mieścić w granicach ± 6 mm,
 - odchylenie góry słupa od pionu ± 5 mm,
- b. w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny ekranu:
 - odchylenie góry słupa ± 3 mm.

6.2.4. Dopuszczalne odchyłki lokalizacji słupa:

- a. w płaszczyźnie ekranu (wzdłuż ekranu):
 - odchylenie od osi głowicy maksymalnie do 7 mm,
- b. w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny ekranu (maksymalne przesunięcie słupa względem głowicy pala):
 - odchylenie maksymalne od osi głowicy pala 12 mm.

6.2 5. Badania w trakcie wykonywania robót:

- sprawdzenie jakości wyrobów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie głębokości pograżania świda,

- kontrola betonu,
- badania wytrzymałości betonu – 1 badanie na 10 pali.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- oznakowanie CE lub znakiem budowlanym i deklaracja właściwości użytkowych wyrobów oznakowanych CE,
- ew. wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych wg pktu 2.2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola prawidłowości wykonania ekranu

Kontrolę jakości wykonania ekranu z przezroczystego tworzywa sztucznego należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1793-1 [11], PN-EN 1794-1 [13] i PN-EN 1794-2 [14].

6.5. Kontrola wykonania elementów ze szkła

Płyty ze szkła akrylowego powinny być sprawdzone w zakresie wymagań przewidzianych w punkcie 2.2.

W czasie montażu paneli należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową lub STWiORB (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość przymocowania elementów do słupa z profilu stalowego,
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **m** (metr) wybudowanego ekranu.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

UWAGA:

Szczegóły konstrukcyjne ekranu (w tym posadowienie) w odniesieniu do przyjętej w projekcie budowlanym lokalizacji zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 mb ekranu akustycznego obejmuje:

- opracowanie projektu wykonawczego budowy ekranu akustycznego,
- wyznaczenie wysokościowe ekranu w odniesieniu do wysokości krawędzi pasa ruchu jezdni
- wyznaczenie lica ekranu
- wykonanie badań geotechnicznych,
- prace pomiarowe (wytyczenie ekranu) i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- roboty ziemne – wykopy pod fundamenty, wyrównanie terenu,
- sporządzenie projektu wykonawczego – montażowego ekranów,
- wykonanie ew. dodatkowych badań geotechnicznych,
- ręczne przekopy kontrolne,
- wykonanie konstrukcji wsporczej pod ekrany akustyczne,
- wykonanie pali fundamentowych CFA
- montaż i rozebranie deskowania głowic,
- wykonie podłoża głowic,
- wykonanie głowic żelbetowych
- wykonanie słupów stalowych na bazie kształtownika,
- wykonanie podwalin żelbetowych,
- odwiezienie gruntu w nasyp,
- wykonanie fundamentów palowych i głowic pali,
- wykonanie wszelkich zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie powłok malarskich z farb fotokatlicznych na powierzchniach betonowych,
- montaż elementów ekranu zgodnie z wymiarami podanymi w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie ze sposobem zaproponowanym przez Wykonawcę (w opracowanym projekcie wykonawczym),
- opracowanie wariantowych rozwiązań projektowych kolorystyki ekranów i uzgodnienie z Inżynierem i Zamawiającym
- montaż wypełnień,
- montaż tabliczek wskazujących drogę ewakuacyjną,
- budowa i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych na okres montażu,
- wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w niniejszej specyfikacji,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- oznakowanie robót,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | | |
|------|----------------|--|
| [2] | PN-EN 206-4 | Beton |
| [3] | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| [4] | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| [5] | PN-H-93461-15 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B |
| [6] | PN-H-93461-28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne |
| [7] | PN-EN 1317-2 | Systemy ograniczające drogę |
| [8] | PN-EN12620 | Kruszywa do betonu |
| [9] | PN-EN197-1 | Cement |
| [10] | PN-EN1008 | Woda zarobowa do betonu |
| [11] | PN-EN1793-1 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych, Część 1 Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku. |
| [12] | PN-EN 1793-2 | Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych, Część 2 Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych |
| [13] | PN-EN1794-1 | Drogowe narzędzia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Część 1 Właściwości mechaniczne i stateczność |
| [14] | PN-EN1794-2 | Drogowe narzędzia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Część 2 Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne. |
| [15] | PN-EN 1991-1-4 | Eurokod 1 – Oddziaływanie wiatru |
| [16] | PN-EN13670 | Wykonywanie konstrukcji z betonu |
| [17] | PN-B-06265 | Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-4 |
| [18] | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową |
| [19] | PN-EN 13369 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu. |

10.3. Inne dokumenty

[20] Katalog przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych, ITB, 1990.

