



TRASKO PRACOWNIA PROJEKTOWA

70-483 Szczecin, Al. Wojska Polskiego 99, tel./fax (091) 4230047
tel. kom. 601 72 72 84, e-mail trasko@go2.pl
NIP 851-122-79-50

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA ARCHITEKTONICZNO – KONSTRUKCYJNA

| | |
|------------------|--|
| Nazwa obiektu: | Budowa ul. Parkowej w Karpaczu. |
| Adres obiektu: | ul. Parkowa Karpacz |
| Nazwa Inwestora: | Gmina Karpacz |
| Adres Inwestora: | Urząd Miejski w Karpaczu ul. Konstytucji 3-go Maja 54 58-540 Karpacz |

| Funkcja | Zakres opracowania | Imię Nazwisko nr i specjalność uprawnień, | Podpis |
|--------------|-----------------------|--|--------|
| Projektował: | branża arch. – kontr. | mgr inż. Maciej Grzelski upr. nr 750/85/Lo specj. konstrukcyjno-budowlana | |
| Opracował: | branża arch. – kontr. | mgr inż. Anna Pospieszna | |

maj 2009

EA-00.00.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

EKRANY AKUSTYCZNE

| | |
|---|----|
| 1. WSTĘP | 4 |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) | 4 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST | 4 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST | 4 |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 4 |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 4 |
| 2. MATERIAŁY | 5 |
| 2.1. MIKROPALE | 5 |
| 2.2. BETON I JEGO SKŁADNIKI | 5 |
| 2.3. KONSTRUKCJA NOŚNA | 5 |
| 2.4. PANELE DŹWIĘKOCHŁONNE | 6 |
| 2.5. PANELE PRZEŻROCZYSTE | 6 |
| 2.6. BELKI PODWALINOWE | 7 |
| 2.7. GWARANCJA | 7 |
| 2.8. BEZPIECZEŃSTWO BIERNE | 7 |
| 2.9. KOLORYSTYKA | 7 |
| 3. SPRZĘT | 7 |
| 4. TRANSPORT | 7 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 7 |
| 5.1. WYKONANIE MIKROPALI | 7 |
| 5.2. USTAWIENIE KONSTRUKCJI NOŚNYCH | 8 |
| 5.3. USTAWIENIE PANELI DŹWIĘKOCHŁONNYCH | 8 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 9 |
| 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 9 |
| 6.2. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA FUNDAMENTÓW | 9 |
| 6.3. KONTROLA WYKONANIA ELEMENTÓW DŹWIĘKOCHŁONNYCH I PANELI DŹWIĘKOCHŁONNYCH | 9 |
| 6.4. KONTROLA JAKOŚCI PRZY WYKONYWANIU BELEK PODWALINOWYCH | 9 |
| 6.5. KONTROLA JAKOŚCI PRZY WYKONYWANIU ELEMENTÓW STAŁOWYCH | 10 |
| 6.5.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW | 10 |
| 6.5.2. KONTROLA JAKOŚCI ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH | 10 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 10 |
| 7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA | 10 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 10 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 10 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 10 |
| 10.1. NORMY | 10 |
| 10.2. INNE DOKUMENTY | 12 |

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ekranów akustycznych, łącznie z posadowieniem, zlokalizowanych wzdłuż ul. Parkowej w Karpaczu.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z realizacją ekranów akustycznych z panelami wzdłuż projektowanego odcinka ul. Parkowej w Karpaczu.

Roboty obejmują:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- uzgodnienie kolorystyki ekranów,
- zakup i dostarczenie materiałów, składników do produkcji na miejsce budowy,
- wykonanie robót ziemnych (wykopów fundamentowych) z odwiezieniem gruntu na Teren Budowy w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera,
- wykonanie fundamentów,
- wykonanie konstrukcji nośnej (słupy stalowe),
- montaż belek podwalinowych,
- montaż paneli dźwiękochłonnych,
- pomiary i badania kontrolne,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu.

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz ST S - 00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w S - 00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST S - 00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi wszystkim zainteresowanym stronom do zatwierdzenia rodzaj ekranów akustycznych, producenta oraz szczegółowy projekt architektoniczno-konstrukcyjno-montażowy i metodę postępowania. Ekran musi posiadać deklarację zgodności i Aprobata Techniczną IBDiM.

Panele dźwiękochłonne mogą zostać zakupione jako wyroby gotowe i powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ofertą producenta zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Kształt, forma i kolorystyka ekranów musi być uzgodnione z Zamawiającym.

2.1. MIKROPALÉ.

Buława iniekcyjna tworzona jest z zaczynu na bazie cementu portlandzkiego o nośności min. 35N/m². Równocześnie z rozpoczęciem wiercenia rozpoczyna się iniekcja wstępna zaczynu cementowego (stosunek W/C - 0,7-0,8). Po dowieceniui zadanej głębokości wykonuje się iniekcję końcową- zaczyn cementowy o stosunku W/C - 0,40 - 0,5.

Zbrojenie mikropali to pręty GEWI Plus długości 4,5 m, o średnicy 43 mm.

2.2. BETON I JEGO SKŁADNIKI.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-01:2003 oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, a w szczególności §163÷167 i §171÷173, a także norm PN-EN 197-2:2002, PN-EN 196-21:1997, PN-S-10040:1999.

Mieszankę betonową należy wykonać na podstawie opracowanej wcześniej receptury. Receptury należy opracować do betonowania w warunkach temperatury normalnej (+5÷+20°C) oraz w warunkach podwyższonej temperatury >20°C (z ewentualnym zastosowaniem domieszek opóźniających).

Stal do zbrojenia powinna być klasy A-I lub wyższej, a na główne zbrojenie klasy A-II. Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny spełniać wymagania PN-S-10040:1999. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do stosowania w budownictwie, atest hutniczy oraz certyfikat zgodności z Polską Normą i Aprobata Techniczną oraz deklarację zgodności.

Szczegóły wg Dokumentacji Projektowej Ekranów.

2.3. KONSTRUKCJA NOŚNA

Konstrukcja nośna (słupy) wg Dokumentacji Projektowej Ekranów Akustycznych.

Konstrukcja nośna (słupy) wykonywana jest z szerokostopowych dwuteowników HEA 160 i HEM 160. Słupy, w przypadku posadowień na mikropalach, przykręcane są za pomocą kotew do oczepu fundamentowego. W przypadku ekranów zlokalizowanych na tunelu, przykręcane są one za pomocą kotew do tunelu. Kotwy ze stali R35.

2.4. PANELE DŹWIĘKOCHŁONNE

Panele dźwiękochłonne powinny posiadać następujące właściwości :

- a) klasę izolacyjności B3, jednoliczbowy wskaźnik $DL_R \geq 28$ dB, zgodnie z PN-EN 1793-2,
- b) jednoliczbowy wskaźnik izolacyjności $R_w \geq 34$ dB, zgodnie z PN-EN ISO 717-1:1999,
- c) klasę pochłaniania A3, jednoliczbowy wskaźnik oceny pochłaniania $DL_\alpha \geq 11$ dB, zgodnie z PN-EN 1793-1.

Właściwości mechaniczne i stateczność zgodna z PN-EN 1794-1, a w szczególności :

- a) odporność na przeniesienie obciążeń od parcia wiatru, III strefa wg PN-77/B-02011,
- b) odporność na obciążenia dynamiczne, związane z odsnieżaniem, dla prędkości pługu 50 km/h,
- c) odporność na uderzenie kamieni.

Panele powinny się charakteryzować się:

- estetycznym wyglądem,
- możliwością malowania zgodnie z projektem plastycznym,
- trwałością minimum 20 lat,
- materiały nie objęte Polskimi Normami muszą posiadać aktualną deklarację zgodności i Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie,
- powłoka pokrywająca panele musi być odporna na działanie promieniowania UV,
- powłoka antykorozyjna pokrywająca panele musi gwarantować trwałość ochrony min 35 lat,
- w przypadku użycia do obudowy paneli blachy aluminiowej musi być ona wykonana ze stopu odpornego na tzw. wodę morską.

Panele dźwiękochłonne mogą zostać zakupione jako wyroby gotowe i powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ofertą producenta zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

2.5. PANELE PRZEŹROCZYSTE.

Panele przezroczyste powinny posiadać następujące właściwości:

- a) izolacyjność min. 30 dB,
- b) wytrzymałość na zginanie min 70 MPa,
- c) odporność na uderzenie kamieniem wg PN-EN-1794
- d) odporność na UV, niezależna od stanu powłok zewnętrznych (np. występowania zarysowań, zadrapań itp.),
- e) wymiary płyt, użytych do budowy paneli tak dobrane, by bezpiecznie przenosiły obciążenia od parcia wiatru i obciążenia dynamiczne, związane z odsnieżaniem, dla prędkości pługu 50 km/h,
- f) trwałość minimum 20 lat.

Panele przezroczyste zamontowane w łatwo montowalnych ramach aluminiowych z zastosowaniem uszczelek gumowych na bazie EPDM.

2.6. BELKI PODWALINOWE.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową Ekranów Akustycznych.
Dodatkowo beton powinien spełniać następujące wymagania:

- beton co najmniej B-30
- nasiąkliwość <5%,
- mrozoodporność F150.

2.7. GWARANCJA.

Gwarancja na wszystkie elementy użyte do budowy ekranu w tym wypełnienia oraz słupy powinna obejmować okres 20 lat.

2.8. BEZPIECZEŃSTWO BIERNE.

Ze względu na sąsiedztwo w pobliżu ekranów dźwiękochłonnych ciągów pieszych wszystkie elementy dźwiękochłonne, oraz dźwiękoizolacyjne powinny być zabezpieczone na wypadek zdarzenia drogowego w sposób uniemożliwiający ich wypadnięcie.

2.9. KOLORYSTYKA.

Kolorystyka elementów pochłaniających oraz elementów izolacyjnych nieprzezroczystych oraz słupów użytych do budowy ekranów zostanie ustalona z Zamawiającym na podstawie doboru z palety RAL lub NCS.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST S - 00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Roboty ziemne i montażowe związane z wykonaniem ekranów akustycznych będą wykonane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST S - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji S - 00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Wykonanie mikropali.

Posadowienie ekranów za pomocą mikropali długości 4,5 m wykonanych palownicą z głowicą wyposażoną w młotek udarowy. Do wybierania urobku używać sprężonego powietrza. Po zakończeniu wykonywania odwiertu rozpoczyna się iniekcja wstępna -wewnętrznym otworem żerdzi, pod ciśnieniem rzędu 5 - 20 bar, tłoczona jest płuczka z zaczynu cementowego (stosunek W/C - 0,7 0,8). Iniekt włączany jest poprzez otwory w koronce wiertniczej. Zaczyn cementowy migrując w strukturę gruntu stabilizuje ściany otworu, eliminując potrzebę stosowania rur osłonowych.

Po dowierceniu zadanej głębokości wykonuje się iniekcję końcową. Przy stale obracającym się przewodzie, środkiem żerdzi tłoczony jest zaczyn cementowy o stosunku W/C - 0,4 - 0,5. Otwór wiertniczy jest iniektowany od dna do wierzchu. Daje to pewność dokładnego wypełnienia iniektem otworu, wraz ze wszelkimi szczelinami, spękaniem czy kawernami.

Sprawdzenie podłoża gruntowego winno polegać na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Należy przeprowadzić ocenę makroskopową wydobywanego urobku zgodnie z PN-74/04552.

Punkty wyznaczające osie fundamentów powinny być oznaczone w sposób trwały, łatwy do sprawdzenia podczas wykonywania fundamentów.

Kontrola betonowania.

Kontrola betonowania powinna być ciągła i obejmować wszystkie elementy procesu technologicznego. Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić.

- głębokość otworu,
- zgodność cech podłoża z przyjętymi w projekcie,
- umieszczenie zbrojenia,
- sprzęt do betonowania,
- recepturę mieszanki betonowej.

Przebieg betonowania powinien być opisany w Dzienniku Budowy. Podczas betonowania zaleca się kontrolowanie zużycia zaczynu, szczególnie przy zmianie rodzaju gruntu w obrębie mikropala. Jakość zaczynu cementowego sprawdza się na podstawie badań próbek kontrolnych. Próbkę należy pobierać z każdego 25 m³ mieszanki, ale nie mniej niż jedną próbkę z wypełnienia jednego wykopu. Próbkę powinny być przechowywane w wodzie. W przypadku wątpliwości co do jakości zaczynu cementowego wbudowanego w konstrukcję należy ją sprawdzić badając próbki. W czasie betonowania należy:

- opracować projekt kontroli betonowania dostosowany do warunków budowy,
- sprawdzić w wytwórni mieszanki betonowej: system kontroli produkcji zaczynu, zgodność cech zaczynu z cechami wymaganymi w projekcie i uzyskanymi w laboratorium,
- sprawdzić sprzęt,
- w czasie betonowania sprawdzać: terminowość dostaw, przestrzeganie zasad technologicznych stosowanej metody betonowania, zachowanie się zbrojenia w wykopie,
- sporządzić protokół betonowania.

5.2. Ustawienie konstrukcji nośnych.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt techniczny organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Ustawienie konstrukcji nośnych zgodnie z Dokumentacją Projektową Ekranów Akustycznych.

5.3. Ustawienie paneli dźwiękochłonnych.

Ustawienie paneli dźwiękochłonnych zgodnie z Dokumentacją Projektową Ekranów Akustycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji S - 00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest uzyskać od producentów deklarację zgodności oraz aprobatę techniczną, wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.2. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA FUNDAMENTÓW.

Kontrolę jakości wykonania fundamentów należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.1.

W czasie wykonywania robót żelbetowych należy przeprowadzać kontrolę betonu wg PN-EN-206-01:2003.

(1) Sprawdzenie wytrzymałości betonu,

(2) Sprawdzenie zbrojenia - sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania należy wykonać pod względem zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.3. KONTROLA WYKONANIA ELEMENTÓW DŹWIEKOCHŁONNYCH I PANELI DŹWIEKOCHŁONNYCH

Materiały dźwiękochłonne i panele dźwiękochłonne należy sprawdzić w zakresie wymagań przewidzianych w punkcie 2.5.

W czasie montażu elementów dźwiękochłonnych i paneli należy zbadać:

- zgodność wykonania z Rysunkami lub Specyfikacją (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość montażu paneli dźwiękochłonnych na słupach,
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

Producent na każdą partię wyrobów winien wystawić „**Deklarację zgodności**”, że wyroby są zgodne z Aprobata Techniczną IBDiM i Dokumentacją Projektową Ekranów. Po wykonaniu ekranów Wykonawca dokona pomiaru sprawdzającego efektywność ustawionego ekranu w okresie i w zakresie wskazanym w „Raporcie o oddziaływaniu na środowisko”.

6.4. KONTROLA JAKOŚCI PRZY WYKONYWANIU BELEK PODWALINOWYCH.

(1) Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- szerokość + 5 mm,
- wysokość + 5 mm.

(2) Wygląd zewnętrzny

- Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 3 mm,
- Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

6.5. KONTROLA JAKOŚCI PRZY WYKONYWANIU ELEMENTÓW STAŁOWYCH

6.5.1. Kontrola jakości materiałów.

Należy sprawdzić zgodność zastosowanych materiałów z warunkami podanymi w p. 2 niniejszej ST i zgodność z Dokumentacją Projektową Ekranów.

6.5.2. Kontrola jakości zabezpieczeń antykorozyjnych.

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-EN ISO 12944/5:2000,
- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-ISO 8501-1,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,
- sprawdzenie przyczepności powłok wg BN-75/1076-03 oraz PN-80/C-81531.

7. OBMIAR ROBÓT.

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

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) długości części nadziemnej określonej wysokości ekranu akustycznego. Wysokość ekranu mierzy się od dolnej płaszczyzny najniższego elementu ekranu (podwalina, panel) do górnej płaszczyzny najwyższego elementu.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST S - 00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Odbiorowi przez Inspektora Nadzoru podlegają:

- wszystkie materiały przeznaczone do wykonania ekranu,
- prawidłowość wykonania fundamentów,
- prawidłowość wykonania , zabezpieczenia i ułożenia belek podwalinowych,
- prawidłowość montażu elementów ściany ekranu,
- kolorystyka ekranu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN-206-01:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, i zgodność.

2. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
7. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
8. PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
9. PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
11. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
12. PN-EN-1536; 2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
13. PN-88/H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
14. PN-75/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
15. PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
16. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
17. PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niskostopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
20. BN-75/1076-03 Natryskowe powłoki metalowe, cermetalowe i ceramiczne. Metody badań.
21. PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
22. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
23. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
24. PN-EN 1793-1 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Część 1: Właściwa charakterystyka pochłania dźwięku.
25. PN-EN 1793-2 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych.
26. PN-EN 1793-3 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 3: Znormalizowane widmo hałasu drogowego.
27. PN-EN 1794-1 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność.
28. PN-EN 1794- 2 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne.

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz. Ustaw nr 3. Poz. 6) wraz z wszystkimi pochodnymi rozporządzeniami,
2. Sadowski J. Podstawy izolacyjności akustycznej ustrojów, PWN, W-wa, 1973 r.
3. Praca zbiorowa pod red. J. Sadowskiego: Zasady prowadzenia badań atestacyjnych przegród i ustrojów dźwiękochłonnych wg obowiązujących obecnie norm PN oraz projekt akustyczny dostosowania komór pomiarowych ITB do wymagań PN. Opracowanie wynikowe nr 4 – Instrukcja pomiaru izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych przegród budowlanych, Prace naukowo – badawcze ITB, Nr NA-85, Warszawa 1987 r.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.