

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D - 07.06.03

## REMONT OGRODZEŃ DROGOWYCH I EKRANÓW AKUSTYCZNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem ogrodzeń drogowych i ekranów akustycznych przy „Robotach i usługach w zakresie bieżącego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez GDDKiA Oddział Gdańsk”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem:

- ogrodzeń dróg z siatek metalowych, siatek z tworzyw sztucznych oraz prefabrykowanych elementów żelbetowych,
- ekranów akustycznych ziemnych oraz ekranów, na które producenci otrzymali aprobaty techniczne IBDiM.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ogrodzenie drogowe** - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

**1.4.2. Remont ogrodzenia drogowego** - zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na naprawie lub wymianie elementów ogrodzenia w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez ogrodzenie.

**1.4.3. Ekran akustyczny** - naturalna lub sztuczna przeszkoda pomiędzy źródłem dźwięku a odbiorcą, powodująca zmniejszenie poziomu rozprzestrzenianego dźwięku i chroniąca ludzi oraz obiekty przed nadmiernym hałasem.

**1.4.4. Remont ekranu akustycznego** - zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na naprawie lub wymianie elementów ekranu w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez ekran.

**1.4.5. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” i SST D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 1.4..

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów do remontu ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych**

Wymagania dotyczące materiałów do remontu ogrodzeń dróg powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” punkt 2, a wymagania dotyczące materiałów do remontu ekranów akustycznych powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 2 lub w aprobatkach technicznych, które producenci otrzymali z IBDiM (patrz załącznik).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Wymagania dotyczące sprzętu do remontu ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych**

Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania remontu ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” punkt 3, D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 3 lub w aprobatkach technicznych względnie instrukcjach producentów do montażu ogrodzeń lub ekranów.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Wymagania dotyczące transportu do remontu ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych**

Wymagania dotyczące transportu do wykonania remontu ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” punkt 4, D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 4 lub w aprobatkach technicznych względnie instrukcjach producentów do montażu ogrodzeń lub ekranów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Zasady wykonania robót**

Zasady wykonania robót przy remoncie ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” punkt 5, D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 5 lub w aprobatkach technicznych względnie instrukcjach producentów do montażu ogrodzeń lub ekranów.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy określić:

a) długość odcinka uszkodzonego ogrodzenia lub ekranu,

- b) elementy ogrodzenia lub ekranu, które uległy uszkodzeniu w zależności od konstrukcji (np. słupki, linki, prefabrykаты, panele, płyty itp.),
  - c) konieczność wymiany elementu lub możliwość naprawy na miejscu,
  - d) sposób i termin wykonania remontu.
- Sposób naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

#### **5.4. Rodzaje robót remontowych**

##### **5.4.1. Roboty remontowe ogrodzeń**

Następujące podstawowe usterki ogrodzenia drogowego wymagają napraw lub wymiany elementów:

- usytuowanie ogrodzenia jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego, a słupki nie są ustawione w pionie,
- brakuje w ogrodzeniu słupków pionowych i wspierających słupków ukośnych,
- słupki nie są umocowane w fundamentach w sposób trwały,
- słupki pionowe są uszkodzone (np. zgięte), a wspierające słupki ukośne - dodatkowo - obluzowane i niewłaściwie połączone ze słupkami końcowymi, narożnymi, bramowymi itp.,
- siatka ogrodzeniowa jest uszkodzona (np. jest przecięta, brakuje jej fragmentu),
- siatka ogrodzeniowa nie jest napięta sztywno oraz nie jest przymocowana w sposób prawidłowy do słupków pionowych i ukośnych, dolna krawędź siatki znajduje się zbyt wysoko nad terenem (np. 5 cm),
- linki (druty) usztywniające są obluzowane, nie napięte wzgl. zerwane lub usunięte i nie umocowane do słupków i siatki,
- bramy i furtki są uszkodzone lub niekompletne (np. brak jest zawiasów, rygli, zamków itp.),
- na siatce, słupkach i innych elementach metalowych pojawia się rdza,
- ogrodzenia w ramach z elementów metalowych (np. kątowników) mają pocięte elementy,
- ogrodzenia z prefabrykowanych elementów żelbetowych mają uszkodzone deski lub słupki (złamane, pęknięte, wyszczerbione, usunięte itp.).

##### **5.4.2. Roboty remontowe ekranów akustycznych**

Następujące podstawowe usterki wykonanych ekranów akustycznych wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów:

- fundament betonowy (żelbetowy) jest pęknięty, połamany, wyszczerbiony, usunięty,
- słupy nie są umocowane w fundamentach w sposób trwały,
- usytuowanie ekranu jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego, lub nie jest ustawione w pionie,
- słupy i elementy metalowe są pocięte, skręcone, złamane, spękane,
- płyty, panele, gazony i inne elementy dźwiękochłonne są uszkodzone, np. pęknięte, połamane, wygięte, usunięte,
- konstrukcja ekranu jest niestabilna i wymaga uzupełnienia lub dokręcenia łączników,
- na powierzchniach metalowych ekranu pojawia się rdza,
- istnieją ubytki farby elementów ekranu jak odpryski, pęcherze lub złuszczenia,
- roślinność, stanowiąca element ekranu uschła, została zniszczona, zachwaszczona itp.,
- zabrudzone lub zakurzone są elementy przezroczyste ekranu.

#### **5.5. Naprawa ogrodzeń i ekranów akustycznych**

Naprawa ogrodzeń i ekranów może polegać na wymianie elementów zniszczonych na nowe lub na doprowadzeniu starych elementów do stanu właściwego dla całościowych funkcji ogrodzenia lub ekranu (np. według konstrukcji przedstawionych w załączniku).

Zakres napraw powinien być określony w dokumentacji projektowej lub SST.

Wszystkie elementy przewidziane do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Naprawione fragmenty ogrodzenia lub ekranu nie powinny w zasadzie różnić się konstrukcją, jakością i wyglądem od pozostałych odcinków, chyba że naprawę wykonuje się jako tymczasową lub Zamawiający celowo wprowadza nowe materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Wszelkie odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Zniszczenia lub wybrzuszenia siatki, płyt, paneli, gazonów i innych elementów należy naprawić przez usunięcie uszkodzonego odcinka i wstawienie nowego, łącząc stary i nowy element w sposób przewidziany przez producenta.

Uszkodzone lub wygięte słupki stalowe należy albo zastąpić nowymi słupkami, a przy mniejszych uszkodzeniach - wyprostować przez uderzanie młotkiem, stosując odpowiednie przykładki drewniane od strony wygięcia.

Elementy metalowe, na których pojawiła się rdza należy oczyścić, odrdzewić i pomalować.

Elementy z płyt i paneli, uszkodzone w niewielkim stopniu, można naprawić przez wymontowanie całego przęsła i dokonanie naprawy w warsztacie. Elementy uszkodzone w znacznym stopniu powinny być zastąpione nowymi przęsłami.

Ubytki w betonowych lub żelbetowych słupkach, fundamentach i prefabrykacjach należy uzupełnić zaprawą cementową po uprzednim oczyszczeniu zabrudzeń i okruszyn lub skuciu miejsc zastarzałych do uzyskania czystego betonu. Szczeliny powstałe np. wskutek nierównomiernego osiadania lub innych przyczyn, należy zalać rzadką zaprawą cementową po uprzednim, dokładnym usunięciu zanieczyszczeń. W przypadku zerwania zbrojenia, należy wzmocnić je prętami dodatkowymi, łącząc ze zbrojeniem starym po stworzeniu haków i okręceniu drutem miękkim oraz wypełnieniu strzemionami. Mieszanke betonową należy układać małymi porcjami i zagęszczać ją, a po stwardnieniu betonu połączenie starego i nowego betonu zatrzeć packą.

W przypadku uszkodzenia ziemnych elementów ekranu akustycznego, np. gdy powstała erozja skarp, obsunięcie się lub ześlizg partii nasypu, uszkodzenie mechaniczne itp., należy oczyścić miejsce uszkodzone, wypełnić je gruntem rodzimym, piaskiem, żwirem, pospółką lub mieszaną piaszczysto-gliniastą, ręcznie ubić naprawione miejsce oraz wyrównać i umocnić skarpy w sposób zbliżony do sąsiadującego otoczenia.

Wszystkie bezużyteczne (zniszczone) elementy ogrodzeń i ekranów, o ile zgodnie z SST nie stają się własnością Wykonawcy, powinny być odwiezione na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

## 5.6. Malowanie elementów metalowych

Ocynkowane elementy metalowe ogrodzenia i ekranu należy malować pierwszy raz po zaobserwowaniu pojawiania się rdzy, a następnie przeciętnie co 4 ÷ 5 lat w celu zabezpieczenia stali przed korozją.

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu ogrodzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgrzelinę, ew. starą, łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia, zmniejszające przyczepność farby do podłoża; przez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowanie, odpalanie, ługowanie lub przy zastosowaniu innych środków,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,

- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego i rozpuszczalniki dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
  - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
  - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.),
  - c) rozcieńczalniki, zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ew. przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ew. metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót remontowych Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobat technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności itp. materiałów przewidzianych do użycia przy remoncie),
- wykonać badania właściwości materiałów przewidziane w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” i SST D-07.08.00 „Ekran akustyczny”,
- przedstawić dokumenty oraz ew. wyniki badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Zasady kontroli jakości robót**

Zasady kontroli jakości robót przy remoncie ogrodzeń dróg i ekranów akustycznych powinny odpowiadać warunkom podanym w SST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” punkt 6 i SST D-07.08.00 „Ekran akustyczny” punkt 6 lub w aprobatkach technicznych, względnie instrukcjach producentów do montażu ogrodzeń lub ekranów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

#### **7.2.1. Jednostkami obmiarowymi remontu ogrodzeń dróg są:**

- a)  $m^2$ , szt. (metr kwadratowy, sztuka) dla demontażu i montażu elementów ogrodzenia, w zależności od jego rodzaju,
- b) szt. (sztuka) - dla elementów i montażu słupków ogrodzenia, bram i furtek,
- c)  $m^3$  (metr sześcienny) - dla rozbiórki i wykonania fundamentów.

#### **7.2.2. Jednostkami obmiarowymi remontu ekranów akustycznych są:**

- a) m (metr) dla demontażu i montażu elementów ekranu,
- b)  $m^3$  (metr sześcienny) objętości wału ziemnego do naprawy oraz montażu i demontażu fundamentu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe przy demontażu,
- transport zdemontowanych elementów,
- naprawa lub montaż nowych elementów,
- transport zdemontowanych i nowych elementów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i inne dokumenty związane z remontem ogrodzeń dróg i remontem ekranów akustycznych obowiązują według OST D-07.06.01 „Ogrodzenia dróg” pkt 10 i OST D-07.08.00 „Ekran akustyczny” pkt 10 oraz według aprobat technicznych.



## Załącznik

### **Wybrane konstrukcje ekranów akustycznych, na które producenci otrzymali aprobaty techniczne Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**

1. Płyty żrębkobetonowe żebrowane DBS, firmy Signalco Ltd. w Krakowie, 500 x 500 x 130 mm, wykonane z mieszaniny homogenicznej zmineralizowanych żrębków drewnianych oraz zaczynu cementowego metodą wibroprasowania. Płyty DBS zespała się z płytami żelbetowymi 3960 x 1000 x 80 mm. Konstrukcję nośną stanowią słupy stalowe ocynkowane dwuteowe posadawiane w stopie lub żelbetowej ławie fundamentowej wzgl. fundamencie palowym.
2. Prefabrykowane płyty akustyczne drewniane (z łat i desek drewnianych i płyt z włókna szklanego (wełny mineralnej, cementowo-wiórowych), firmy „Euroservice” w Raciborzu; pochłaniające dźwięki typu MHA oraz odbijające typu MRF o wymiarach zgodnych z zamówieniem (np. wysokość do 5,5 m, długość 3960 mm, 4960 mm, grub. MRF 130 mm, MHA 210 mm). Ekran z płyt można wykonać na żelbetowych belkach podwalinowych i słupach stalowych zamocowanych w betonowych słupach fundamentowych w rozstawie 4 lub 5 m.
3. Elementy wypełnione płytami z wełny mineralnej pochłaniające hałas, w różnych okładzinach zewnętrznych, firmy „Mimet” SA w Mikołowie.  
Okładziną jest profilowana blacha stalowa grubości 1 mm powlekana, pełna lub perforowana lub fałdowa blacha aluminiowa grubości 1,5 mm pełna lub perforowana. Wypełnieniem są płyty z wełny mineralnej hydrofobizowanej grub. 50 mm. Pomiędzy okładzinami a płytą z wełny mineralnej jest warstwa powietrza. Ekran formuje się, mocując elementy do stalowych dwuteowych słupów nośnych, utwierdzonych w stopach fundamentowych. Płyty mają wymiary: dług. do 4000 mm, wysokość 330 mm, grubość 100 mm.
4. Gazony dźwiękochłonne, firmy „POZBRUK” z Janikowa k. Poznania  
Ekran stanowi obiekt murowo-roślinny, składający się z pustaków i kształtek POZBRUK, urządzenia nawadniającego oraz fundamentów i słupów usztywniających. Kształt pustaków umożliwia ich łączenie w „suchy mur” wysokości do 7,6 m, z tym że przy wysokości muru od 3,0 do 7,6 m stosuje się słupy usztywniające z betonu klasy B-35. Pustaki wypełnia się ziemią ogrodową, w której rośnie rośliność ozdobna, nawadniana wodą wodociągową z instalacją, umożliwiającą równomierne dawkowanie wody poprzez kłoty nawadniające z przędzy bawełnianej. Gazony montuje się na ławie betonowej.
5. Płyty z nieplastyfikowanego polichlorku winylu, firmy „Anvil” z Włocławka  
Produkowane są płyty: a) swobodnie spienione grubości 2-19 mm, b) lite grubości 1-12 mm.
6. Płytki z autoklawizowanego betonu komórkowego, firmy „PREVAR” w Skawinie  
Płytki 590 x 240 x 120 mm montuje się pomiędzy ryglami z dwóch zetowników skreślonych ze sobą, tworząc elementy poziome ustawiane pomiędzy pionowymi dwuteownikami stalowymi w żelbetowych stopach fundamentowych. Na stopach oparta jest podwalina żelbetowa.
7. Płyty akrylowe, firmy „PARAGLAS” w Częstochowie  
Płyty o wymiarach 2000 x 3000 mm, grub. 15-20 mm produkowane w odmianach: a) zwykłe - przezroczyste i zabarwione, b) zbrojone włóknem poliamidowym - przezroczyste i zabarwione. Płyty montuje się za pomocą fabrycznych elementów mocujących do słupów z prostokątnych zamkniętych profili stalowych.
8. Płyty ze szkła poliwęglanowego LEXAN, produkcji holenderskiej, oferowane przez firmę ALFA BOND - Systems w Warszawie  
Płyty o wymiarach od 1830 mm do 4000 mm, grub. 9,5 ÷ 12 mm, przezroczyste lub barwione montuje się do słupów stalowych na podwalinie betonowej.



9. Pustaki i kształtki LUSAFLOK, firmy KAMAL w Bydgoszczy  
Ekran jest murem z pustaków wypełnionych żwirem i ziemią, obsadzoną roślinnością. Najczęściej pustaki ustawia się na fundamencie betonowym.
10. Warstwowe płyty ze szkła hartowanego, z Huty Szkła Okiennego „Szczakowa”  
Płyty ze szkła hartowanego o wymiarach od 2000 mm do 2150 mm, grub. 6-8 mm w kolorach białym i brązowym w ramach z wysokoudarowego PCW lub ocynkowanych wzmocnieniach stalowych, systemu „Roplasto”.
11. Panele aluminiowe TECO firmy EKOBEL w Poznaniu  
Panele TECO są z aluminium grub. 1-1,5 mm powlekanego poliestrem, wypełnione wełną kamienną grubości 50 mm z osłoną z włókniny. Panele mają wymiary: długość 2-5 m, wysokość 0,5 m, grubość 0,125 m i są w różnych kolorach.
12. Płyty z wylewanego szkła akrylowego typu Paraglas, firmy EKOBEL w Poznaniu  
Płyty Paraglas LS są przezroczyste z wylewanego szkła akrylowego ustawiane w pionowych słupkach stalowych na podwalinie betonowej.  
Płyty Paraglas LS-CCZ są płytami z wylewanego szkła akrylowego zbrojonego włóknami poliamidowymi, zapobiegającymi powstawaniu wolnych odłamków płyt w przypadku kolizji.
13. Wielkowymiarowe panele akustyczne „Zielona ściana” ZS-1, firmy EKOBEL w Poznaniu  
Panel ZS-1 o wymiarach dług. 2870 mm, wys. 1510-4010 mm, grub. 260 mm, składa się z ramy z kątownika stalowego z przymocowaną siatką stalową z prętów  $\varnothing$  7,6 mm o wymiarach oczka prostokątnego 180 x 186 mm i płytą ze sztywnej pianki poliuretanowej grub. 12 mm oraz płyty z wełny mineralnej grub. 210 mm. Panele mocuje się do słupów stalowych łącznikami metalowymi. Wszystkie elementy stalowe są cynkowane ogniowo oraz dodatkowo mogą być malowane farbą poliwinylową modyfikowaną.
14. Płyty i pustaki trocinobetonowe, firmy TECHBUD w Krakowie  
Płyty trocinobetonowe o wymiarach 50 x 13 x 25 cm, rowkowane, stanowią okładzinę dźwiękochłonną ekranu akustycznego, a pustaki trocinobetonowe dwuotworowe o wymiarach 60 x 13 x 19 cm (gładkie) lub 60 x 37 x 19 cm (rowkowane) służą do wybudowania muru ekranu.  
Ekran typu I składa się z fundamentu żelbetowego, z osadzonymi w nim słupami żelbetowymi, pomiędzy którymi są zamontowane płyty żelbetowe. Do płyt mocuje się kołkami rozporowymi płyty trocinobetonowe od strony emisji hałasu.  
Ekran typu II muruje się na fundamencie z pustaków gładkich. Otwory pionowe w pustakach zalewa się betonem, który przy większych wysokościach muru może być zbrojony. Na powierzchnię muru, od strony emisji hałasu, mocuje się płyty trocinobetonowe.  
Ekran typu III muruje się na fundamencie z pustaków rowkowanych, podobnie jak ekran typu II, z tym że nie mocuje się płyt trocinobetonowych, gdyż rowki pustaków spełniają ich zadanie dźwiękochłonne.  
Po wybudowaniu ekrany maluje się farbami polimerowo-mineralnymi. Mogą być po obu stronach obsadzone roślinami pnącymi.
15. Panele akustyczne „Zielony ekran” ROCK-DELTA, firmy ROCKDELTA z Danii  
Panel ROCK-DELTA, o wymiarach dług. 2880 mm, wysok. 1500-7000 mm, grubości 278 mm i 338 mm, składa się z ramy z kątownika stalowego z przymocowaną kratą z prętów stalowych  $\varnothing$  8 mm o wymiarach oczek 200 x 200 mm, siatki ochronnej z polietylenu o otworach  $\varnothing$  7 mm, wełny mineralnej kamiennej ze sprasowaną warstwą zewnętrzną. Co 250 mm w pionie panelu znajdują się przegrody kapilarne z polistyrenu grub. 25 mm.  
Panele mocuje się do słupowych podpór ekranu.  
Wszystkie elementy stalowe są ocynkowane ogniowo oraz malowane dwuskładnikową farbą poliuretanową koloru zielonego (lub innego po uzgodnieniu z producentem).