

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**BRD (NAPRAWA ,WYMIANA , USTAWIANIE BARIER I
ZNAKÓW PIONOWYCH ,OGRODZEŃ, EKRANÓW ITP..)**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.05.01

BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu A i B na słupkach stalowych, realizowanych na odcinkach dróg, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej (zał. 11.1).

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca (zał. 11.1 i 11.2).

1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (zał. 11.1).

1.4.5. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.6. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm (zał. 11.1 i 11.2 c).

1.4.7. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm (zał. 11.2 b).

1.4.8. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków (zał. 11.2 a).

1.4.9. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń (zał. 11.4).

1.4.10. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.11. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

1.4.12. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:

- typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
- typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
- typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

2.3.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

- typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,
- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [18]

Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu A i B podano w załączniku 11.4.

Otworki w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych przedstawiono w załączniku 11.8.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki (zał. 11.9), śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych

2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

2.4.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [8] , PN-B-06251 [3], PN-D-96000 [9] oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [10],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [27],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101 [22], PN-M-82121 [23], PN-M-82503 [24], PN-M-82505 [25] i PN-M-82010 [21],
- formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02 [31],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [30],
- sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.4.1.2. Beton i jego składniki

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [5].

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [2]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [6].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [3]. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to materiał taki powinien posiadać aprobatę techniczną.

2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 [29].

2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [28].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [28].

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [3].

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków (zał. 11.6),
- określić wysokość prowadnicy bariery (zał. 11.3),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki osadzone w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m³ piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta bariery,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250 [2]. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednio wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu bariery należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta bariery:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla bariery skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,

- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp. (np. wg zał. 11.5).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [32].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.5. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [2] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [3] i PN-B-06250 [2] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [3], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,

- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,

- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [32].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. przepisy związane

10.1. Normy

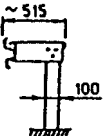
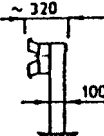
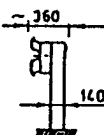
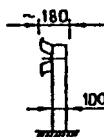
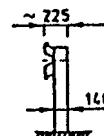
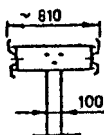
- | | | |
|----|------------|--|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 6. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 7. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 8. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe |

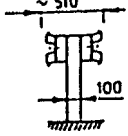
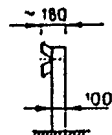
9. PN-D-96000 iglaste. Wspólne wymagania i badania
10. PN-D-96002 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
11. PN-H-84020 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
12. PN-H-93010 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
13. PN-H-93403 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
14. PN-H-93407 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
15. PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
16. PN-H-93460-03 Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco
17. PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
18. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
19. PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
20. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
21. PN-M-82010 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
22. PN-M-82101 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
23. PN-M-82121 Śruby ze łbem sześciokątnym
24. PN-M-82503 Śruby ze łbem kwadratowym
25. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
26. BN-73/0658-01 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
27. BN-87/5028-12 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
28. BN-88/6731-08 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
29. BN-80/6775-03.01 Cement. Transport i przechowywanie
30. BN-69/7122-11 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
31. BN-73/9081-02 Płyty pilśniowe z drewna
32. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

11. załączniki

**PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA
STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU
BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH**

Załącznik 11.1 Podstawowe rodzaje, typy i odmiany barier ochronnych, według [32]

Typ	Oznaczenie bariery z prowadnicą		Odległość słupków	Rodzaj bariery	Zalecane zastosowanie
	A	B			
SKRAJNE BARIERY	SP-11	SP-01	2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa	 na autostradach i drogach ekspresowych
	SP-19	SP-09	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa	 na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
	SP-16	SP-06	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa	 na drogach krajowych i wojewódzkich gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
	SP-15	SP-05	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa	 na drogach ogólnodostępnych
	SP-14	SP-04	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa	 na drogach ogólnodostępnych gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
DZIELĄCE	SP-17	SP-07	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa dwustronna	 na autostradach i drogach ekspresowych

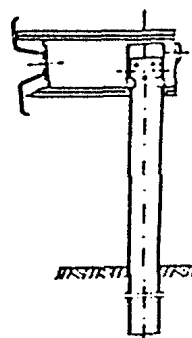
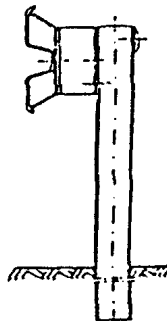
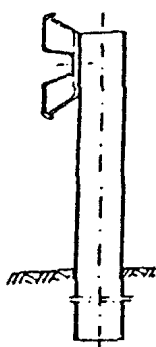
BARIERY	SP-20	SP-10	2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa dwustronna		na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
BARIERA SKRAJNA UPROSZCZONA	SP-21 # 2,5 mm	SP-22 # 2,5 mm	4,0 m wyjątkowo 2,0 m	bezprzekładkowa		na drogach o $V < 60$ km/h i małym zagrożeniu wypadkowym

Załącznik 11.2 Bariery ochronne stalowe skrajne z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej stosowane na odcinkach dróg, według [32]

a) bezprzekładkowa

b) przekładkowa

c) wysięgnikowa



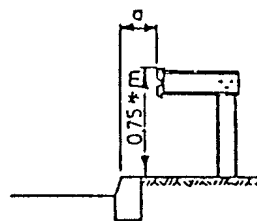
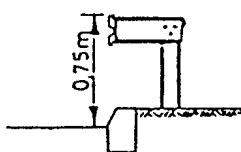
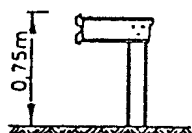
Załącznik 11.3. Zasady określania wysokości prowadnicy bariery nad poziomem terenu, wg [32]

a) bariera na drodze zamieszkiej, b) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery znajduje się w płaszczyźnie krawędzi jezdni, c) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery jest odsunięta od płaszczyzny krawędzi jezdni

a)

b)

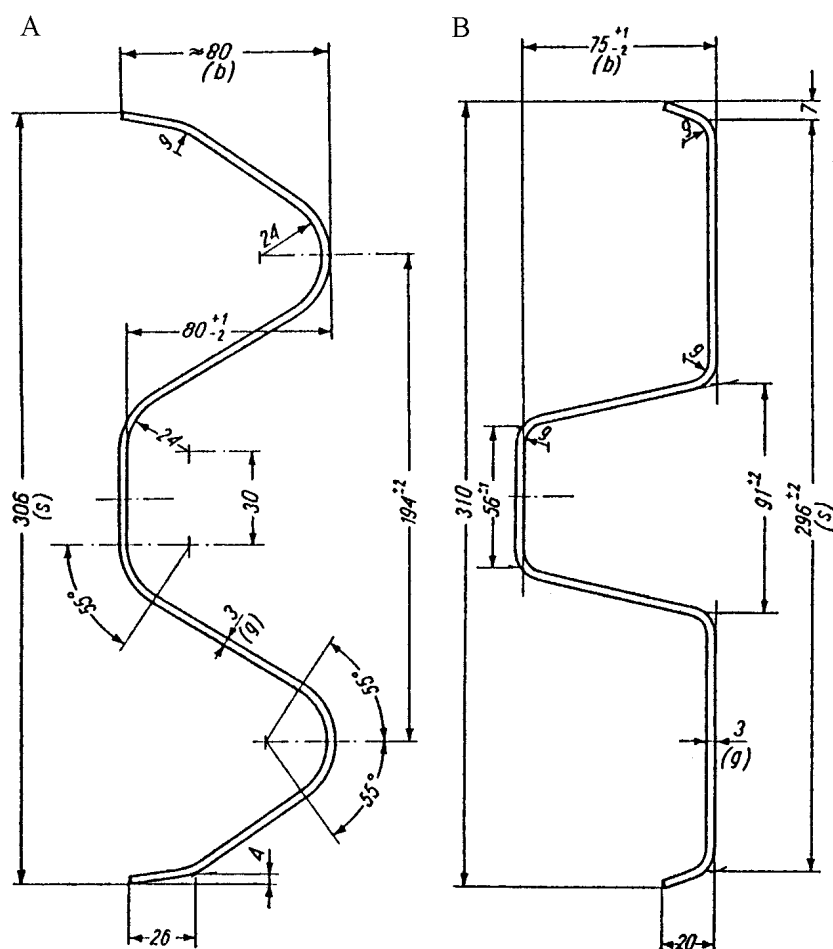
c)



* JEŻELI $a \geq 0,20$ m

Załącznik 11.4. Profilowana taśma stalowa typu A i B, wg L. Mikołajków:
Drogowe

bariery ochronne, WKiŁ, 1983



Omówienie różnic taśm stalowych typu A i B

Profil taśmy typu A ma zaokrąglone krawędzie przetłoczeń taśmy, profil B ma spłaszczone krawędzie przetłoczeń.

Miedzy obu rodzajami prowadnic nie występują wyraźne różnice w ich zachowaniu podczas kolizji - chociaż niektóre źródła stwierdzają, że profil B jest nieco korzystniejszy od profilu A.

Różnice technologiczne: Dla prowadnic o profilu B jest konieczne odpowiednie ukształtowanie jednego z końców taśmy, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie. Przetłoczenia takie nie są konieczne w profilu A, który wykazuje większą sprężystość w przekroju poprzecznym.

Masa prowadnic przy grubości taśmy 3,0 mm wynosi dla profilu A około 12 kg/m, a dla profilu B około 11 kg/m.

Przy profilu B potrzebna jest mniejsza liczba śrub łączących odcinki taśmy niż przy profilu A.

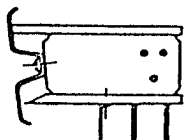
Załącznik 11.5. Dodatkowe urządzenia zabezpieczające użytkowników pojazdów jednośladowych na łukach drogi, wg [32]

1 - dodatkowa prowadnica bariery

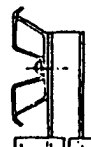
2 - osłony słupków bariery

Załącznik
Sposoby
barier w
poprzecznym

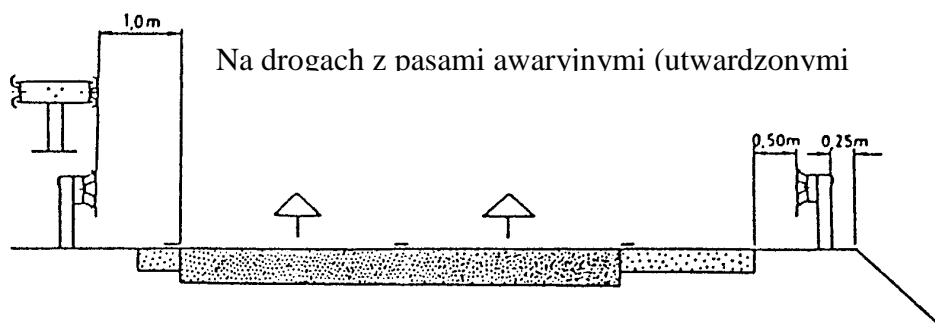
1.



2.

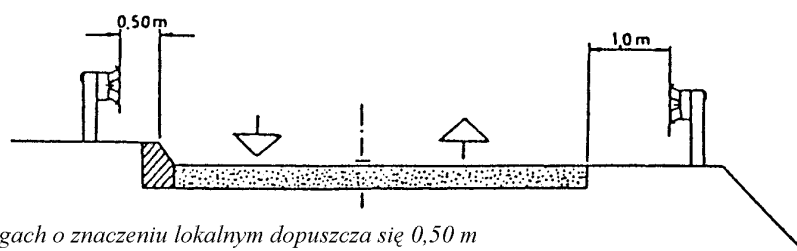


11.6.
lokalizowania
przekroju
drogi, wg [32]



Na drogach z krawężnikiem wystającym

Na drogach bez utwardzonych poboczy *)



Załącznik 11.7. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych na odcinkach dróg (wyciąg z WSDBO [32])

1. Dopuszczone do stosowania konstrukcje barier

Stosowane mogą być tylko takie konstrukcje (typy i odmiany) drogowych barier ochronnych, które uprzednio były sprawdzone przy zastosowaniu odpowiednich metod doświadczalnych, określonych w punkcie 1.4 WSDBO.

Typ bariery i sposób osadzenia jej słupków należy ustalać w zależności od możliwości poprzecznego odkształcenia bariery podczas kolizji. Zaleca się stosowanie barier podatnych (typu I). Pozostałe typy barier stosuje się w przypadkach, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie odkształcenie bariery.

2. Wysokość barier ochronnych stalowych

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery, wynosi 0,75 m (zgodnie z zasadami podanymi w załączniku 11.3).

3. Dodatkowe urządzenia na słupkach barier

W przypadkach, gdy na drodze występuje znaczący ruch motocykli lub innych pojazdów jednośladowych, odbywający się z dużą prędkością - zaleca się zastosowanie

dotychczasowych urządzeń, zabezpieczających ich użytkowników przy przewróceniu się pojazdu przed bezpośrednim uderzeniem w słupki bariery ochronnej. Zalecane jest stosowanie np. dodatkowej, niżej umieszczonej prowadnicy bariery lub elastycznych osłon słupków bariery itp., zwłaszcza na wyjazdowych drogach łącznikowych o małych promieniach łuków na autostradach i drogach ekspresowych oraz na innych podobnych odcinkach dróg ogólnodostępnych (patrz załącznik 11.5).

4. Lokalizacja barier wzdłuż drogi

Lokalizacja barier wzdłuż drogi jest ustalana w dokumentacji projektowej na podstawie kryteriów określonych w WSDBO pkt 2.2.

5. Podatność barier

Jeśli producent nie podaje inaczej, to zalicza się do barier:

- a) podatnych (typu I) - wszystkie typy i odmiany barier wysięgnikowych oraz odmiany barier pozostałych ze słupkami I, IPE, [i Σ 100 mm oraz rozstawem słupków 4,0 m i 2,0 m,
- b) o ograniczonej podatności (typu II) - bariery pozostałych typów i odmian ze słupkami 100 mm i 140 mm z rozstawem co 1,33 m i 1,0 m,
- c) sztywnych (typu III) - bariery o specjalnej konstrukcji (np. stalowe bariery rurowe) z wzmocnionymi i odpowiednio osadzonymi słupkami.

6. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych

W barierach stalowych stosowane są prowadnice typu A lub B (zał. 11.4). Dopuszczone jest stosowanie prowadnic o innych przekrojach, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia konstrukcji, zgodnie z ustaleniem punktu 1.4 WSDBO.

Należy stosować profilowaną taśmę stalową o czynnej długości 4,0 m (długości przed montażem 4,3 m). Odcinki taśmy o czynnej długości 2,0 m, 1,33 m i 1,0 m należy stosować tylko wyjątkowo, np. gdy całkowita długość odcinka bariery nie jest podzielona przez 4 m. Analogiczne długości należy przyjmować dla pasa profilowego.

W barierach bezprzekładkowych pas profilowy można stosować, gdy za barierą występuje ruch pieszego.

Bariery stalowe ze słupkami 140 mm, poza obiektami mostowymi, należy stosować tylko w przypadkach, gdy za barierą występują obiekty lub przeszkody, wymagające szczególnego zabezpieczenia (słupy wysokiego napięcia, podpory wiaduktów itp.). Poza przypadkami wyjątkowymi - bariery tych nie należy stosować na nasypach dróg.

Bariery stalowe na słupkach co 1,0 m stosuje się tylko wyjątkowo - gdy występuje konieczność szczególnego wzmocnienia bariery.

7. Lokalizacja barier w przekroju poprzecznym drogi

Najmniejsze odległości prowadnicy bariery wynoszą (zał. 11.6):

- a) od krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza) - 0,5 m,
 - b) od krawędzi pasa ruchu, gdy brak utwardzonego pobocza - 1,0 m,
 - c) od krawężnika o wysokości co najmniej 0,14 m - 0,5 m
- (warunku tego nie stosuje się, gdy spełniony jest warunek b).

8. Inne ustalenia

Lokalizację oraz długość i sposób konstruowania odcinków przejściowych, początkowych i końcowych ustala dokumentacja projektowa na podstawie ustaleń określonych w WSDBO.

Załącznik 11.8. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

Lp.	Przekrój poprzeczny wg normy	Wymiary przekroju poprzecznego, mm			Przekrój cm ²	Dopuszczalna odchyłka, mm		
		wysokość	szerokość	grubość		wys.	szer.	grub.
1	Dwuteowy PN-H-93407 [14]	100	50	4,5	10,6	± 2	±	± 0,5
		120	58	5,1	14,2	± 2	1,5	± 0,5
		140	66	5,7	18,3	± 2	±	± 0,5
							1,5 ± 1,5	
2	Dwuteowy, równoległościenny, IPE PN-H-93419 [15]	100	55	4,1	10,3	± 2	± 2	± 0,5
		120	64	4,4	13,2	± 2	± 2	± 0,5
		140	73	4,7	16,4	+3, -2	+3, -2	±0,7 5
3	Ceowy (walcowany) PN-H-93403 [13]	100	50	6,0	13,5	± 2	± 2	+0,4 -1,0
		120	55	7,0	17,0	± 2	± 2	jw.
		140	60	7,0	20,4	± 2	± 2	jw.
4	Ceowy (gięty na zimno) PN-H-93460-03 [16]	100	50, 60	od 4	od 7,33 do	± 2	±	-
		120	50, 60,	do 6	11,67	± 2	2,5	-
		140	80	od 4	od 8,13 do	± 2	±	-
			50, 60, 80	do 6 od 4 do 6	15,27 od 9,73 do 16,47		2,5 ± 2,5	
5	Ceownik półzamknięty prostokątny PN-H-93461-18 [19]	120	40	3,0	6,33	± 1,5	± 1	-
6	Zetownik PN-H-93460-07 [17]	100	60, 80	od 4	od 8,13 do	±	± 3	-
		120	60, 80	do 6	14,07	2,5	± 3	-
				od 4	od 8,93 do	±		
				do 6	15,27	2,5		
7	Sigma(brak normy)	100	55	4,0	9,0	+2, -1	+2, -1	± 0,18

Załącznik 11.9. Najczęściej stosowane przekładki w barierach ochronnych stalowych
(wg katalogów producentów barier)

Przekrój poprzeczny	Wysokość, mm	Szerokość (stopki), mm	Norma
Ceownik	100	50	PN-H-93403 [13]
Ceownik	120	55	PN-H-93403 [13]
Dwuteownik	120	64	PN-H-93419 [15]
Prostokątny	100	60	BN-73/0658-01 [26]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D – 07.05.01a

BARIERY OCHRONNE LINOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem barier ochronnych linowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem drogowych barier ochronnych linowych, wykonanych z lin stalowych, zapobiegających zjechaniu pojazdu z jezdni.

Obecnie zwykle stosuje się barierę z trzech lub czterech lin, sprężonych za pomocą śrub rymskich, umocowanych na słupkach metalowych osadzonych w gruncie lub w fundamentach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna linowa – bariera ochronna wykonana z lin stalowych na słupkach metalowych osadzonych w gruncie, w fundamentach betonowych lub przymocowanych do metalowej podstawy na obiekcie mostowym (rys. 2).

1.4.3. Bariera skrajna – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca (rys. 4).

1.4.4. Bariera dzieląca – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (rys. 4).

1.4.5. Bariera skarpowa – bariera ochronna umieszczona na skarpie nasypu drogi, w odległości rzędu 0,75 m od krawędzi drogi (rys. 4).

1.4.6. Bariera osłonowa – bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania bariery ochronnej z lin powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych linowych

Elementy do wykonania barier ochronnych linowych określone są przez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- liny stalowe,
- słupki, metalowe bariery,
- łączniki śrubowe,
- fundamenty betonowe do osadzenia słupków metalowych w gruncie,
- bloki kotwiące z betonu,
- inne materiały pomocnicze.

2.2.3. Liny stalowe

Rodzaje i liczba lin stalowych, stanowiących prowadnicę bariery, powinny być określone w dokumentacji projektowej (rys. 7).

Średnica liny, liczba splotów liny i liczba drutów w splocie powinna być określona przez producenta bariery lub aprobatę techniczną IBDiM. Przykładowa charakterystyka liny stalowej przedstawiona jest w tablicy 1.

Tablica 1. Przykładowa charakterystyka liny stalowej w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymaganie
1	Średnica liny	mm	19
2	Liczba splotów	szt.	3
3	Liczba drutów w splocie	szt.	7
4	Wytrzymałość drutu na rozciąganie	N/mm ²	≥ 1370
5	Minimalne obciążenie niszczące linę	kN	≥ 164
6	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej lin	μm	≥ 33

2.2.4. Słupki bariery

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym, ceowym, zetowym, esowym i innym (rys. 4).

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub we wiązkach.

Przykładowa charakterystyka słupków przedstawiona jest w tablicy 2.

Tablica 2. Przykładowa charakterystyka słupków w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn o- stka	Wymaganie
1	Stal na słupki i tuleje	-	S 235 JGR 2 lub RSt 37-2
2	Rodzaj kształtowników na słupki		Dwuteownik, ceownik,
3	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej słupków	μm	zetownik, przekrój „Z”, „S” itp. od 100 do 140

2.2.5. Łączniki śrubowe

Łączniki śrubowe, odpowiadające wymaganiom dokumentacji projektowej lub producenta, mogą obejmować:

- śruby ze łbem sześciokątnym,
- nakrętki sześciokątne,
- podkładki okrągłe.

Wszystkie elementy przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień lub wypukłych korbów.

Dostawa śrub, nakrętek i podkładek może być dokonana w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

2.2.6. Fundamenty betonowe słupków

Fundamenty betonowe słupków powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i mogą być elementami prefabrykowanymi lub elementami wylewanymi (patrz rys. 8). Stanowią one alternatywę dla słupków metalowych wbijanych. Elementy betonowe fundamentu są bardziej kosztowne niż słupki wbijane, niemniej jednak łatwość naprawy słupków w fundamentach betonowych powoduje zwykle niższe ogólne koszty eksploatacyjne.

Fundament prefabrykowany zaleca się wykonać z betonu klasy C 25/30 (B30) i mrozoodporności F 200, beton wylewany – co najmniej z klasy C 16/20 (B 20), zgodnie z wymaganiami PN-88/B-06250 [4].

2.2.7. Bloki kotwiące z betonu

Bloki kotwiące z betonu powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej (patrz rys. 2 i 8).

Bloki kotwiące zaleca się wykonywać z betonu klasy co najmniej C 16/20 (B 20) i mrozoodporności F 200, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-06250 [4].

2.2.8. Inne materiały

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. śruby rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, światła odbłaskowe itp.

2.2.9. Przechowywanie elementów barier linowych

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych linowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- urządzeń wbijających jak wibromłoty do pogrążenia słupków w grunt,
- żurawi samochodowych,
- koparek kołowych,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.,
- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywo do betonu) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Elementy barier linowych są dostarczane do odbiorców w zestawach, odpowiadających zamówionym odcinkom barier, w zwartych jednostkach ładunkowych lub na paletach. Liny nawinięte są na bębny lub w inny sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Przy transporcie należy stosować zasady jak przy przewozie wszelkich zwartych ładunkowo jednostek transportowych. Elementy barier należy ładować i przewozić w sposób nie narażający na uszkodzenie.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładkach drewnianych.

Cement należy przewozić i składować zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [5].

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,

2. osadzenie słupków,
3. montaż lin bariery,
4. roboty betonowe,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- wytyczyć trasę bariery oraz początek i koniec bariery,
- ustalić lokalizację słupków i położenie lin,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze itp.

Zaleca się korzystanie z ustaleń OST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń OST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

5.4. Osadzenie słupków

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustali inaczej, to słupki bariery powinny być (rys. 5):

- wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt,
- osadzane w fundamencie betonowym,
- przykręcane do płyt stalowych na obiektach mostowych.

W przypadku wbijania lub wwibrowywania słupków w grunt, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący pograżania słupków w gruncie, zwykle poprzez wibrację i działanie uderowe.

W przypadku osadzenia słupków w fundamencie betonowym należy wykonać:

- otwór w gruncie, np. wiertnicą,
- wypełnienie otworu w gruncie fundamentem betonowym, wg punktu 2.2.6, mieszanką betonową na mokro lub słupkiem prefabrykowanym (rys. 8),
- zainstalowanie w fundamencie betonowym, jeśli przewiduje to instrukcja producenta, gniazda stalowego jako elementu mocującego słupki i ułatwiającego wyjmowanie go (rys. 8),
- ew. wypełnienie pozostałego otworu przy fundamencie prefabrykowanym – piaskiem, kruszywem lub piaskiem stabilizowanym cementem (40÷50 kg cementu na 1 m³ piasku).

W przypadku przykręcania słupków do płyt stalowych na obiektach mostowych (rys. 5) podstawę płytową słupka, zwykle o wymiarach od 200 x 200 mm do 500 x 500 mm łączy się z płytą umocowaną w obiekcie za pomocą śrub, odpowiadających wymaganiom pktu 2.2.5.

5.5. Montaż lin bariery

Sposób montażu lin bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inżyniera. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic (lin) bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną elementów bariery.

Montaż lin powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery, zachowując:

- właściwe ułożenie lin na słupkach, np. w wycięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka (rys. 9),

- poprawne przeplecenia położenia lin na odcinku środkowym bariery (rys. 9),
- prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwiących z betonu, z ewentualnymi dodatkowymi cięgnami blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny (rys. 10),
- wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich (rys. 10), przy czym wielkość siły naprężającej należy każdorazowo ustalić w zależności od temperatury powietrza (tab. 3).

Tablica 3. Przykładowe wartości sił naprężających liny

Lp.	Temperatura otaczającego powietrza, w °C	Siła naprężająca linę, w kN
1	-30	30,2
2	-20	27,6
3	-10	24,9
4	0	22,3
5	10	19,6
6	20	17,0
7	30	14,3
8	40	11,7

Przy montażu bariery należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery (rys. 6),
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, w tym m.in. na odcinkach przejść przez obiekty mostowe,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze linowej, ze zwróceniem uwagi na potrzebę stosowania gniazd stalowych w betonowym fundamencie słupków w celu szybkiego demontowania słupków,
- elementów odblaskowych: czerwonych po prawej stronie jezdni i białych – po jej lewej stronie.

5.6. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów słupków (rys. 8) i bloków kotwiących (rys. 6 i 10) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub instrukcją producenta oraz powinny odpowiadać wymaganiom punktów 2.2.6 i 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

Ewentualne deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego nie powinna być większa od 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. W czasie dojrzewania betonu, elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Bieżąco	Wg pktu 5
2	Osadzenie słupków bariery	Jw.	Jw.
3	Montaż lin bariery	Jw.	Jw.
4	Roboty betonowe fundamentów słupków i bloków kotwiących	Jw.	Jw.
5	Roboty wykończeniowe	Jw.	Jw.

W czasie wykonywania robót należy zbadać w szczególności:

- zgodność wykonania bariery linowej z dokumentacją projektową w zakresie lokalizacji, wymiarów, odległości od krawędzi jezdni, wysokości lin nad terenem,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z ustaleniami producenta barier,
- prawidłowości montażu bariery, zgodnie z wymaganiami instrukcji montażowej producenta,
- poprawność wykonania robót betonowych,
- poprawności umieszczania elementów odblaskowych na barierze.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery.

8. odbiór robót

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

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

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej linowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- osadzenie słupków bariery, według wymagań specyfikacji technicznej,
- montaż lin bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. odcinków przejściowych, przerw, przejść, z umocowaniem elementów odblaskowych itp., zgodnie z wymaganiami specyfikacji,
- roboty betonowe przy fundamentach słupków i bloków kotwiących, według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

10.2. Normy

4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

10.3. Inne materiały

6. L. Mikołajków: Drogowe bariery ochronne linowe. Magazyn Autostrady nr 11 z 2006 r.
7. Materiały informacyjne firm produkujących bariery ochronne linowe

11.ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

STOSOWANIE BARIER OCHRONNYCH LINOWYCH (wg [6])

1. Historia stosowania barier linowych

Bariery linowe rozpoczęto stosować od 1910 r. w USA przy zabezpieczaniu dróg na urwiskach i wysokich nasypach. W latach 1920 – 1930 przeprowadzono w USA pierwsze ich badania zderzeniowe.

Początkowo bariery były jednolinowe (bardzo rzadko), dwulinowe (najczęściej) lub trzylinowe. Stosowano słupki betonowe (najczęściej), drewniane, stalowe lub kamienne. Stosowano je w ten sposób do lat pięćdziesiątych XX wieku w wielu krajach Europy.

Od lat pięćdziesiątych wprowadzono w kilku krajach bariery linowe z prowadnicą w formie dwóch równoległych lin bezpośrednio przy sobie, które wykazywały korzystne zalety po badaniach zderzeniowych. Jednak przy małych samochodach osobowych okazały się one szkodliwe i zaniechano ich stosowania.

2. Typy barier linowych stosowanych obecnie

Najczęściej obecnie stosowane konstrukcje barier linowych skrajnych i dzielących mają prowadnicę z trzech lub czterech lin stalowych $\varnothing 19$ mm, zwykle o trzech lub czterech splotach. Minimalna wytrzymałość liny na rozciąganie wynosi zwykle $160 \div 170$ kN. Każda z lin jest wstępnie naprężana przy montażu bariery, przy czym wielkość siły naprężającej zależy od temperatury liny.

3. Wysokość położenia lin od poziomu terenu

Wysokość montażu lin, licząc od nawierzchni pobocza lub pasa dzielącego albo powierzchni terenu (mierzone w osi każdej liny), wynoszą przykładowo:

- w barierach o trzech linach: 480 mm, 575 mm i 670 mm,
- w barierach o czterech linach: 480 mm, 560 mm i 640 mm i 720 mm.

Wysokość montażu górnej liny nad poziomem terenu wynosi zwykle $0,90 \div 0,95$ m, wysokość liny dolnej – ok. $0,48 \div 0,50$ m.

4. Rozstaw słupków w ciągu bariery linowej

Najczęściej stosowane odległości między słupkami (rozstaw słupków) wynoszą:

- a) na prostych odcinkach barier w terenie płaskim (w zależności od wymaganego poziomu powstrzymywania i szerokości obszaru roboczego od 1,0 m do 3,0 m,
- b) na obiektach mostowych od 1,0 m do 1,5 m,
- c) na łukach poziomych drogi o promieniu większym od 300 m – wg zasad ustawiania na odcinkach prostych,
- d) na łukach poziomych drogi o promieniu mniejszym od 300 m – rozstaw odpowiednio zmniejszony, np. gdy promień łuku jest mniejszy od 200 m, rozstaw słupków nie może być większy od $1,5 \div 2,0$ m,
- e) na łukach pionowych wg zasad ustawiania na odcinkach prostych, przy czym dla łuków wypukłych bez ograniczeń wielkości promienia, a dla łuków wklęsłych tylko, gdy promień łuku jest większy od 1200 m.

W przypadku łuków poziomych i łuków pionowych wielkości graniczne, określające zasady projektowania barier linowych mogą być dla różnych konstrukcji różne.

Słupki mogą być zagłębione bezpośrednio w gruncie albo osadzone w kotwach betonowych, prefabrykowanych lub wykonanych na miejscu. Na obiektach mostowych stosuje się zwykle słupki z podstawą płytową.

5. Początkowe i końcowe odcinki barier

Podobnie jak w przypadku innych rodzajów barier ochronnych, bariery linowe rozpoczynane są i kończone odcinkiem ukośnym, sprowadzającym liny do powierzchni

terenu (pasa dzielącego lub pobocza). Długość tego odcinka wynosi zwykle 8,0 m, a rzadziej 10 ÷ 12 m.

W barierach linowych o wstępnie naprężonych przewodnicach duże znaczenie ma konstrukcja zamocowania końców lin do kotew osadzonych w podłożu. Z zasady stosuje się tu kotwy betonowe o dużej masie. Końce lin przy zaczepach w kotwach są dodatkowo utwierdzone cięgnami blokującymi, zabezpieczającymi przed zerwaniem liny z zaczepu, co mogłoby wyrządzić poważne szkody pojazdowi najeżdżającemu na barierę.

6. Zachowanie bariery przy zderzeniu z pojazdem

Liny osadzone są na słupkach w taki sposób, aby przy najechaniu przez pojazd na barierę i odgięciu słupków do dołu mogły łatwo odłączyć się od słupków. W tym celu stosuje się słupki szczelinowe lub łatwo rozłączalne zaczepy łączące liny ze słupkiem. Przy najechaniu przez pojazd słupki ulegają odgięciu do powierzchni terenu, zaś liny zostają w sposób kontrolowany odłączone od słupków. Pozostają one na swoim poziomie i są prowadzone przez odkształcenia nadwozia powstałe podczas kontaktu z liną. Stanowi to o skutecznym utrzymaniu i wyprowadzeniu pojazdu, nawet gdy liczba słupków zniszczonych podczas kolizji jest duża.

7. Zalety i wady barier linowych

Drogowe bariery ochronne linowe mają następujące zalety:

- są korzystniejsze pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego w porównaniu do barier stalowych i betonowych pełnych, gdyż przy kolizji zapewniają mniejsze opóźnienia poprzeczne i podłużne oddziałujące na załogę pojazdu, co powoduje, że przy najechaniu pojazdu na barierę linową obrażenia kierowcy i pasażerów oraz uszkodzenia pojazdu są najmniejsze,
- skutecznie utrzymują i prawidłowo wyprowadzają pojazd najeżdżający na barierę na kierunek bliski lub zbieżny z linią bariery,
- są mało kosztowne w montażu i naprawach oraz tańsze w budowie i utrzymaniu niż bariery stalowe,
- montaż ich jest łatwy i szybki,
- znacznie ograniczają skutki śmiertelne, występujące gdy pojazd najechał na barierę,
- powodują znacznie większy niż np. w przypadku barier z przewodnicą stalową udział kolizji ze skutkami lekkimi, co umożliwia kontynuowanie przez pojazdy dalszej jazdy,
- nie wpływają w żadnym stopniu na osadzanie się śniegu i nie utrudniają usuwania śniegu z drogi,
- w niewielkim stopniu ograniczają widoczność z drogi, zwłaszcza na łukach poziomych,
- ze względu na odkształcalność i wiotkość słupków, przy najechaniu pojazdu na barierę słupki ulegają odgięciu do powierzchni terenu, nie powodując znacznie większych uszkodzeń pojazdu.

Do wad barier ochronnych linowych należą:

- duże odkształcenia poprzeczne podczas kolizji, zwłaszcza przy większym rozstawieniu słupków, powodujące niecelowość zastosowania barier, np. gdy w małej odległości za barierą znajdują się obiekty lub przeszkody stałe (np. przyczółki, podpory wiaduktów, podpory znaków bramowych),
- ograniczenie w stosowaniu na wklęsłych łukach pionowych dróg, gdy promień łuku jest mniejszy od dopuszczalnej wartości granicznej (mniejszy od 1200 m),
- ograniczenie stosowania w przypadku obiektów mostowych w ciągu dróg (można wówczas przy obiekcie zastosować barierę stalową),
- słabsze wyznaczanie krawędzi jezdni i słabsza widoczność niż barier stalowych, zwłaszcza w nocy (wymagają szerszego zastosowania światła odbłaskowych).

ZAŁĄCZNIK 2

ZASADY USTAWIANIA BARIER LINOWYCH NA DROGACH

(wg danych producenta barier)

1. Lokalizacja bariery w przekroju poprzecznym drogi

1.1. Lokalizacja bariery w poboczu nieutwardzonym (rys. 1.1)

- a) Odległość powierzchni czołowej bariery od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza:
 - 1,2 m w warunkach normalnych,
 - 1,0 m w miejscu znajdującym się przy przeszkodzie,
 - 0,6 m w miejscu znajdującym się przy jakimkolwiek twardym występie lub gdy na drodze obowiązuje ograniczenie prędkości do max. 80 km/h,
- b) Odległość powierzchni czołowej bariery od krawędzi zewnętrznej pobocza nieutwardzonego
 - 1,5 m ze słupkami co 3,2 m; 1,3 m ze słupkami co 1,2 m; 1,1 m ze słupkami co 1,0 m,

1.2. Lokalizacja bariery na pasie dzielącym (rys. 1.2). Odległość pomiędzy krawędzią jezdni a zewnętrzną krawędzią bariery:

- a) 1,5 m ze słupkami co 3,2 m, w warunkach normalnych (nie występują przeszkody, jest tylko jedna bariera),
- b) 1,2 m ze słupkami co 3,2 m (w innych przypadkach, np. są dwie bariery ochronne),
- c) 1,0 m ze słupkami co 1,2 m jako absolutne minimum w pobliżu niewielkich przeszkód oraz konstrukcji o znacznej długości,

1.3. Wysokość położenia lin bariery (rys. 1.3)

Wysokość położenia lin bariery (np. 0,490 m; 0,585 m) mierzy się od poziomu utwardzonego pobocza lub utwardzonej opaski przy pasie dzielącym, gdy odległość pomiędzy barierą a pasem ruchu wynosi mniej niż 1,5 m. W pozostałych przypadkach wysokość tę mierzy się od poziomu gruntu pod barierą.

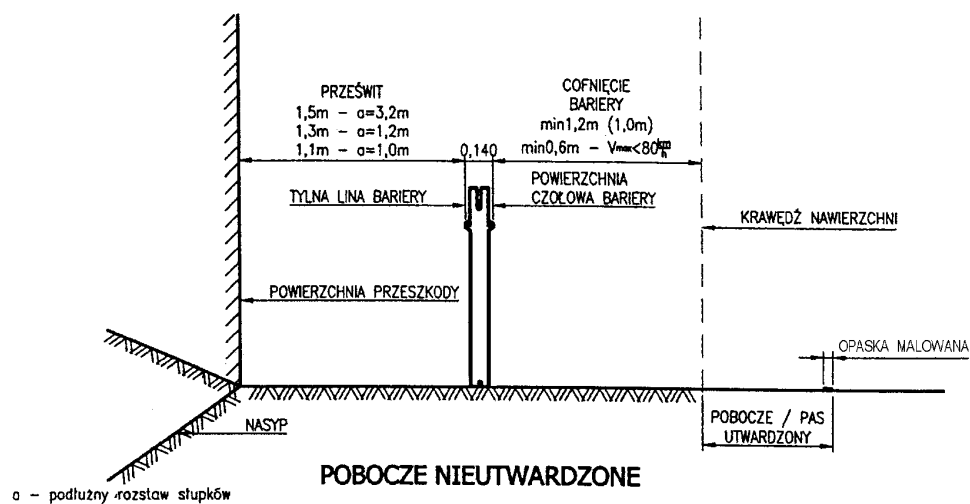
1.4. Długość bariery

Długość bariery określa się według zaleceń podanych w tab. 1.1.

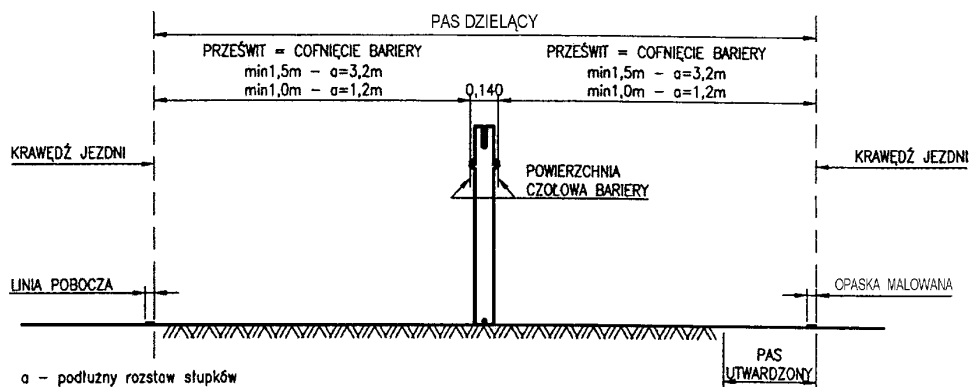
Tablica 1.1. Zalecana długość bariery linowej

Lp.	Rodzaj zabezpieczanego obiektu lub przeszkody	Autostrady, drogi ekspresowe i drogi międzynarodowe	Drogi krajowe i drogi wojewódzkie o SDR > 1500 poj./dobę	Drogi pozostałe
1	Wysokie nasypy, głębokie rowy ($h > 2$ m) itp. urządzenia, obiekty lub przeszkody poprzeczne do drogi	30 m przed przeszkodą 7 m za przeszkodą		
2	Portale tuneli, poprzeczne mury oporowe, czoła murów oporowych równoległych do jezdni itp.	30 m przed przeszkodą 7 m za przeszkodą		15 m
3	Słupy bramowe znaków drogowych, maszty oświetleniowe, słupy latarni i znaków drogowych, drzewa itp., przeszkody lub obiekty punktowe na krawędzi drogi i na pasie dzielącym	14 słupków z odstępem 1,2 m przed przeszkodą oraz 5 słupków z odstępem 1,2 m, po których odstęp powinien wynosić 3,2 m	8 słupków z odstępem 1,2 m przed przeszkodą oraz 5 słupków z odstępem 1,2 m, po których odstęp powinien wynosić 3,2 m	5 słupków z odstępem 1,2 m przed przeszkodą oraz 5 słupków z odstępem 1,2 m, po których odstęp powinien wynosić 3,2 m

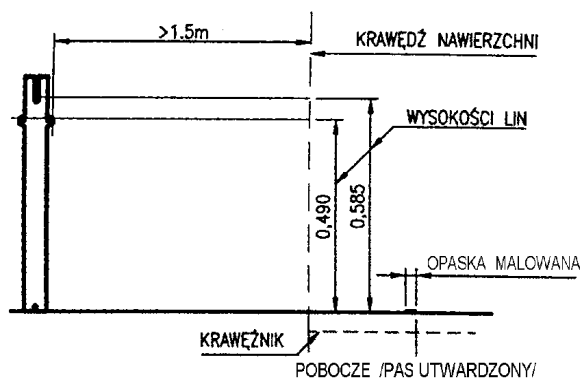
Rys. 1.1. Lokalizacja bariery linowej na poboczu nieutwardzonym



Rys. 1.2. Lokalizacja bariery linowej na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej



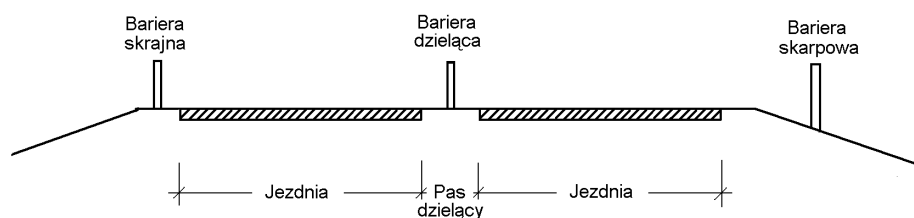
Rys. 1.3. Wysokość lin bariery nad poboczem i pasem dzielącym



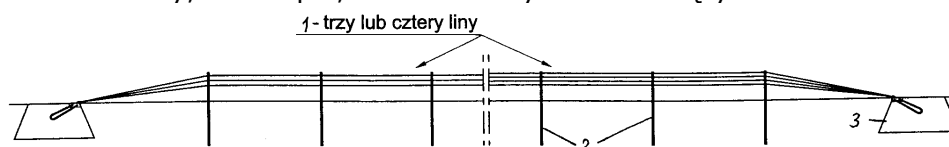
ZAŁĄCZNIK 3

RYSUNKI DOTYCZĄCE WYKONANIA BARIER OCHRONNYCH LINOWYCH (wg [7])

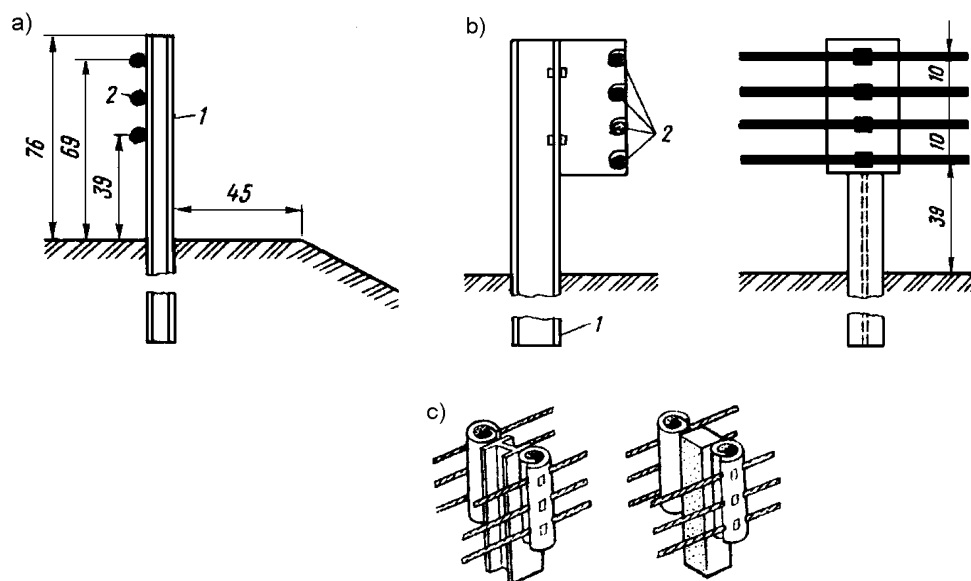
Rys. 1. Lokalizacja barier ochronnych z lin stalowych w przekroju poprzecznym drogi dwujezdniowej



Rys. 2. Schemat odcinka bariery z lin stalowych
1 – liny, 2 – słupki, 3 – betonowy blok kotwiący

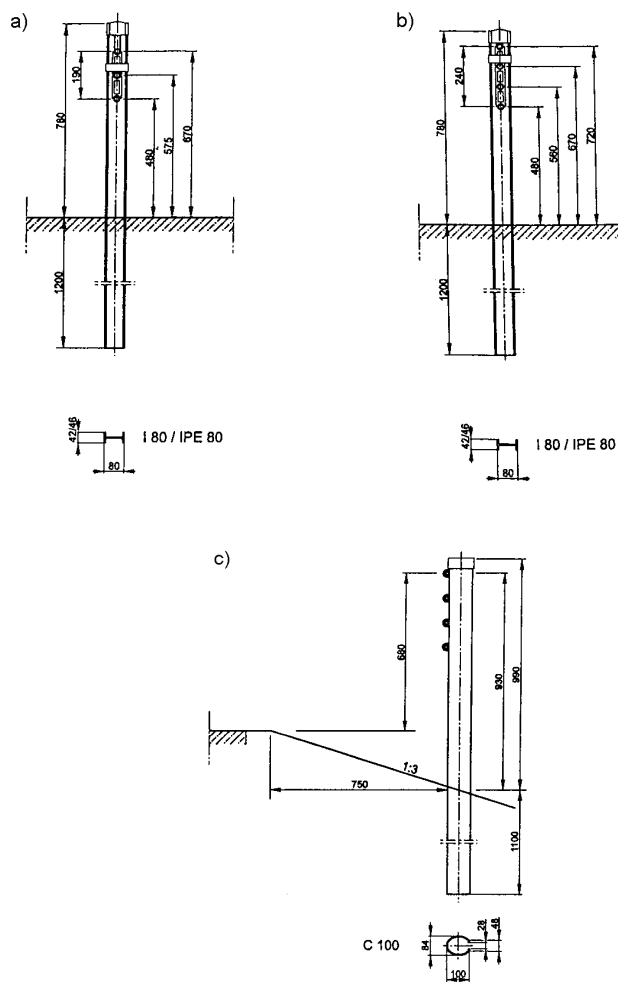


Rys. 3. Przykłady umocowania lin do słupków
a) Bariera trzylinowa, b) Bariera czterolinowa, c) Bariera trzylinowa dwustronna na słupku dwuteowym i prostokątnym, 1 – słupek, 2 - lina

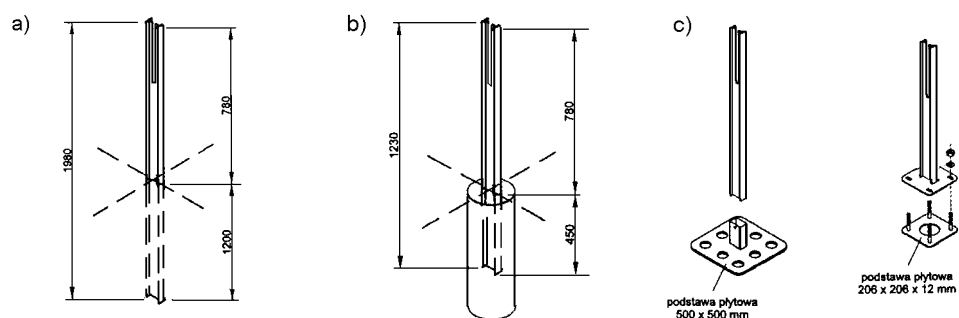


Rys. 4. Przykłady ustawienia słupków barier linowych

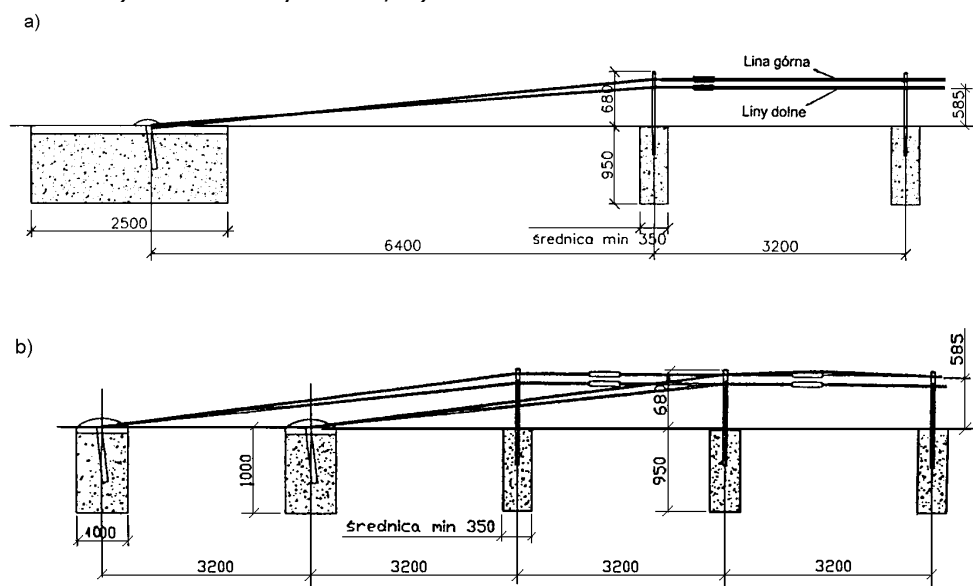
a) Bariera trzylinowa skrajna lub dzieląca, b) Bariera czterolinowa skrajna lub dzieląca, c) Bariera czterolinowa skarpowa



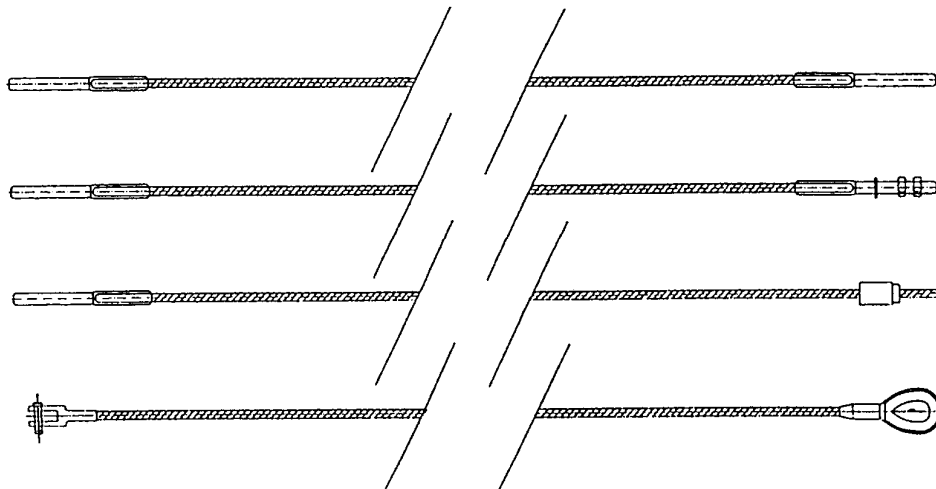
Rys. 5. Sposoby osadzenia w gruncie i przymocowania słupków barier linowych
a) Słupek zagłębiony w gruncie, b) Słupek osadzony w fundamencie betonowym,
c) Słupki z metalową podstawą płytową do przymocowania na obiekcie mostowym



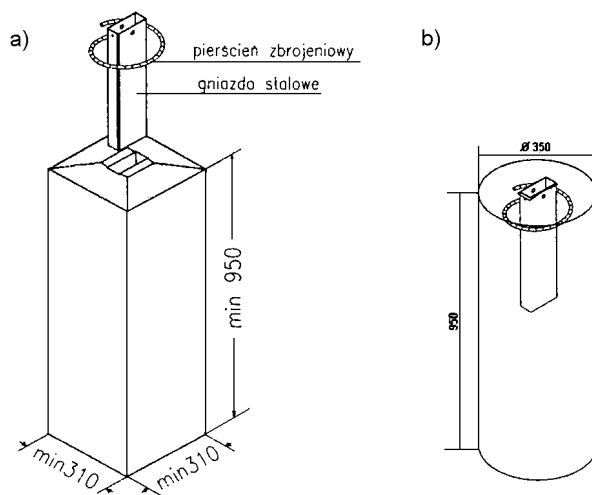
Rys. 6. Przykłady ukośnego odcinka początkowego bariery linowej
a) Bariera trzylinowa, b) Bariera czterelinowa



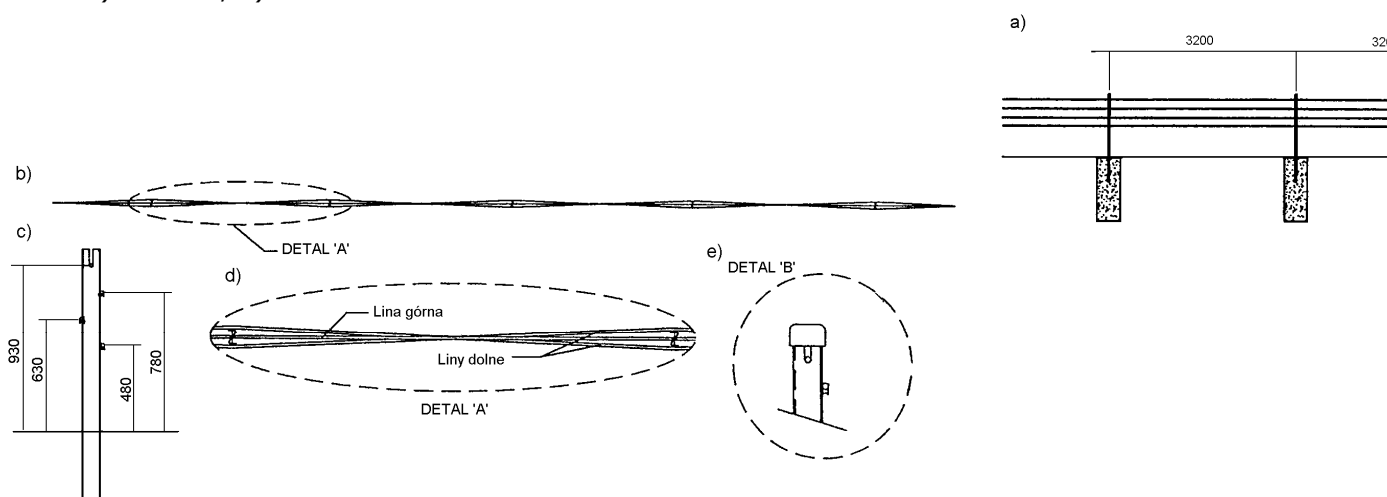
Rys. 7. Przykłady lin stalowych stosowanych w barierach linowych



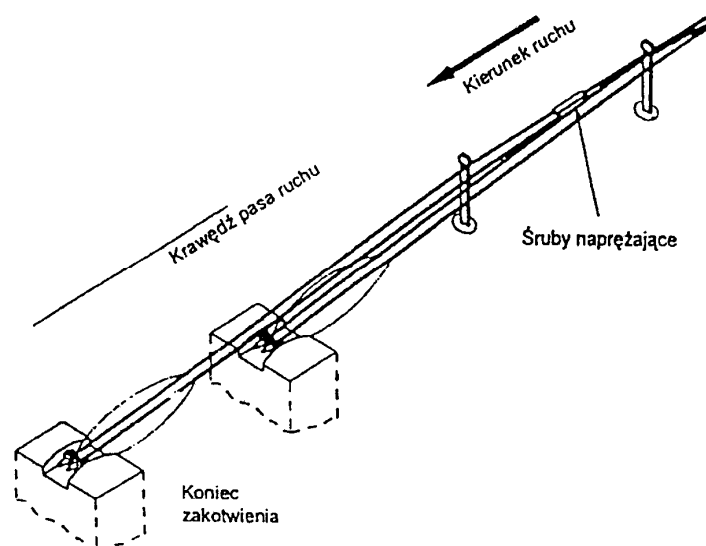
Rys. 8. Przykłady elementów betonowych do osadzenia słupków metalowych w gruncie
a) Element prefabrykowany, b) Element wylewany



Rys. 9. Przykładowy schemat bariery czterolinowej
a) Widok z boku, b) Widok układu lin z góry, c) Słupek z lokalizacją lin, d) Detal A, e) Detal B



Rys. 10. Przykład zakotwienia lin na odcinku początkowym bariery czterolinowej z dwoma blokami kotwiącymi



D - 07.05.02.21/22

REMONT BARIER OCHRONNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem barier ochronnych stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych nr **5,94,36**

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem barier ochronnych stalowych instalowanych przy drogach publicznych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Remont barier ochronnych stalowych - zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na naprawie lub wymianie elementów barier w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez barierę.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” i OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów do remontu barier ochronnych stalowych powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 2.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu do remontu barier ochronnych stalowych

Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania remontu barier ochronnych stalowych powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 3.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wymagania dotyczące transportu elementów do remontu barier ochronnych stalowych

Wymagania dotyczące transportu elementów do wykonania remontu barier ochronnych stalowych powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 4.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania robót przy remoncie barier ochronnych stalowych

Wykonanie robót przy remoncie barier ochronnych stalowych powinno odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 5 oraz spełniać warunki podane w dalszym ciągu.

5.3. Roboty przygotowawcze

Natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia bariery w zakresie stwarzającym zagrożenie dla uczestników ruchu, należy usunąć z korony drogi elementy stwarzające zagrożenie, a miejsce to należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- a) rodzaj bariery, który uległ uszkodzeniu,
- b) długość uszkodzonej bariery,
- c) elementy i ich liczbę, która uległa uszkodzeniu (prowadnica, pasy profilowe, słupki, elementy montażowe, elementy połączeniowe, fundamenty),
- d) elementy kwalifikujące się do naprawy na miejscu,
- e) elementy wymagające zdemontowania i wymiany na nowe,
- f) kolejność, sposób i termin wykonania robót remontowych.

Sposób naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

5.4. Rodzaje robót remontowych i sposób ich naprawy

Następujące usterki wykonanych barier ochronnych stalowych wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, gdy:

- słupek nie jest osadzony w sposób trwały w gruncie lub fundamencie względnie jest podwyższony, obniżony lub odchylony od pozycji pionowej (ustawić słupek w prawidłowym położeniu),
- brak jest słupka i ew. fundamentu, względnie słupek jest zgięty, skręcony lub złamany (ustawić nowy słupek),
- fragment prowadnicy jest odkształcony np. wygięty, skręcony lub pęknięty (wymienić kompletne elementy prowadnicy z uszkodzonymi przekładkami, wysięgnikami, pasem profilowym, śrubami, podkładkami, obejmami słupka itp.),
- brak jest elementów mocujących prowadnicę i słupki oraz elementów odblaskowych (uzupełnić elementy i łączniki mocujące elementy prowadnicy między sobą oraz ze słupkami, wysięgnikami, przekładkami itp. oraz brakujące elementy odblaskowe),
- elementy bariery są skorodowane (odrdzewić i pomalować lub wymienić),
- elementy bariery są zabrudzone (umyć barierę).

Naprawa bariery powinna nawiązywać do zasad montażu, zgodnych z instrukcją producenta bariery oraz zawierać elementy tego samego typu co bariera pierwotna.

Szczególnie należy przestrzegać następujących zaleceń:

- zachowywać dopuszczalne odchyłki odległości między słupkami, wynikające z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy ± 11 mm,
- zachowywać dopuszczalne różnice wysokości słupków ± 6 mm,
- przy montażu prowadnicy typu B, łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów.

Wszelkie odstępstwa od wymienionych wymagań powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Malowanie bariery powinno odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-07.06.03 „Remont ogrodzeń drogowych i ekranów akustycznych” pkt 5.

Uszkodzone elementy zakwalifikowane do wymiany, po demontażu powinny być odwiezione przez Wykonawcę w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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 OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe”,
- przedstawić dokumenty oraz ew. wyniki badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Zasady kontroli jakości robót przy remoncie barier ochronnych stalowych

Zasady kontroli jakości robót przy remoncie barier ochronnych stalowych powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 6.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi remontu barier ochronnych stalowych są:

- a) m (metr) - dla demontażu i montażu prowadnic i pasów profilowych,
- b) szt. (sztuka) - dla słupków, elementów montażowych i odblaskowych,
- c) m³ (metr sześcienny) - dla rozbiórki i wykonania fundamentów.

8. odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe przy demontażu,
- transport zdemontowanych elementów,
- montaż nowych elementów,
- transport zdemontowanych i nowych elementów.
- Oznakowanie robót wraz z wykonaniem projektu organizacji ruchu i jego zatwierdzeniem.

10. przepisy związane

Normy i inne dokumenty związane z remontem barier ochronnych stalowych obowiązują według OST D-07.05.01 „Bariery ochronne stalowe” pkt 10.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.04.01.13

**BARIERY OCHRONNE
BETONOWE PEŁNE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych betonowych pełnych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na **drogach krajowych nr 5 ,36 ,94 w Rejonie Wołów**.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych betonowych pełnych na drogach, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

Niniejsza OST określa wymagania dla barier ochronnych betonowych pełnych:

- a) wykonywanych z betonu wylewanego na budowie („na mokro”),
- b) ustawianych z elementów prefabrykowanych, sprowadzanych z wytwórni, przy czym mogą być one:
 - barierami wykonanymi na okres stały,
 - barierami ustawianymi czasowo, demontowanymi po spełnieniu ich zadań lub przestawianymi w zależności od potrzeb ruchowych (np.. przy zmianie kierunków ruchu na pasach ruchu).

Kształt bariery ochronnej betonowej pełnej powinien być zgodny z ustaleniami WSDBO (zał. 11.1).

Zasady lokalizacji barier ochronnych betonowych pełnych powinny być zgodne z zaleceniami WSDBO (zał. 11.3).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna betonowa - bariera ochronna wykonana z betonu; może być wykonana jako bariera pełna lub jako bariera belkowa (w której połączenie belek ze sobą i ze słupkami zapewnia pełną współpracę konstrukcji).

1.4.3. Bariera ochronna betonowa pełna - bariera ochronna wykonana z betonu jako konstrukcja pełna (ciągła), o określonym kształcie (zał. 11.1), która może być wykonywana z betonu wylewanego na placu budowy („na mokro”) lub ustawiana z elementów prefabrykowanych na stałe względnie czasowo (w postaci barier przestawnych).

1.4.4. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.5. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.4.6. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.7. Bariera ochronna stalowo-betonowa - bariera ochronna betonowa pełna z umieszczoną nad nią prowadnicą stalową (zał. 11.2).

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały dla bariery z betonu wylewanego na budowie

2.2.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [19], PN-B-06251[5], PN-D-96000 [20] oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [21],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [30],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101 [23], PN-M-82121 [24], PN-M-82503 [25], PN-M-82505 [26] i PN-M-82010 [22],
- formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02 [35],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [34],
- sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.2.2. Beton i jego składniki

Właściwości betonu do wykonania barier ochronnych betonowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 35, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 4, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [4]. Beton może odpowiadać również wymaganiom PN-S-96015 [27].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [15].

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712 [8].

Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [4]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [17].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [5]. Stal dostarczona na

budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [3].

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to materiał taki powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.2.3. Materiały do szczelin dylatacyjnych

Materiał do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inżyniera, jak np. asfalt, kit asfaltowy, dylatex itp. Materiał ten powinien odpowiadać wymaganiom PN, BN lub aprobaty technicznej.

2.3. Materiały dla bariery z elementów prefabrykowanych

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych bariery ochronnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dostarczone elementy muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania.

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być określone w dokumencie dopuszczającym do ich stosowania, instrukcji producenta lub odpowiadać wartościom tolerancji dla klasy dokładności „5” wg PN-B-02356 [1].

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 [33].

Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do zmontowania kompletnej bariery, zawierający elementy środkowe oraz elementy skrajne (przykład - zał. 11.4.2) zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

2.4. Materiały odblaskowe

Materiały odblaskowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Materiały odblaskowe powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.5. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Elementy barier powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [31].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania bariery z betonu wylewanego na budowie

Wykonawca przystępujący do wykonania bariery z betonu wylewanego na budowie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania betonu,
- wibratorów zanurzeniowych, przyczepnych itp.,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- ładowarek, itp.

3.3. Sprzęt do wykonania bariery z elementów prefabrykowanych

Wykonawca przystępujący do wykonania bariery z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów do transportu prefabrykatów,
- żurawi samochodowych,
- ew. specjalnych zestawów transportowych z dźwigiem do montażu prefabrykatów itp.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do budowy bariery

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kruszywa, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi. Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [32].

Elementy prefabrykowane barier mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [31].

Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [5].

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże pod barierę

Podłoże pod barierę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej lub SST jako np.:

- ława betonowa,
- grunt piaszczysty stabilizowany cementem lub zagęszczony żwir z piaskiem,
- istniejąca warstwa ścieralna lub podbudowa nawierzchni.

Nierówności podłoża pod barierę nie mogą przekraczać ± 4 mm na długości 4 m.

5.3. Bariera z betonu wylewanego na budowie

5.3.1. Roboty betonowe

Bariera ochronna betonowa pełna powinna mieć kształt i wymiary zgodne z dokumentacją projektową a jej wykonanie powinno odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [4] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [5] i PN-B-06250 [4] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2.2.2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Wykonanie deskowania powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [5], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [5].

Jeśli przewiduje się wykonanie zbrojenia betonu prętami, to powinny być one oczyszczone zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [5]. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonać tak, aby różnica długości pręta w stosunku do dokumentacji projektowej nie przekraczała ± 10 mm. Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy równoczesnym zachowaniu postanowień PN-B-03264 [3]. Wykonanie ew. strzemion, siatek, szkieletów płaskich oraz montaż zbrojenia powinno być zgodne z postanowieniami PN-B-06251 [5].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej. Wszystkie składniki mieszanki zaleca się dozować wagowo, a mieszanie zaleca się wykonywać w betoniarkach o wymuszonym działaniu.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od $+5^{\circ}\text{C}$, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [18]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

W przypadku zbrojenia betonu rozproszonymi włóknami stalowymi lub z tworzyw sztucznych, włókno może być dodawane w zakładzie wytwarzającym mieszankę betonową, wprost na placu budowy lub w betonowozie bezpośrednio przed podaniem go pompą, w ilości określonej przez dokumentację projektową lub SST.

5.3.2. Szczeliny dylatacyjne

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie szczeliny dylatacyjnej, to powinna ona przecinać barierę na całej powierzchni przekroju poprzecznego. Szczeliny mogą być wykonane jako płaskie, płaskie z poziomymi dyblami lub zazębione, zgodnie z PN-B-03010 [2].

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić od 10 do 20 mm, a rozstaw przerw dylatacyjnych nie powinien przekraczać wartości dla:

- a) bariery z betonu niezbrojonego
 - nasłonecznionej 5 m,
 - nienasłonecznionej 10 m,
- b) bariery z betonu zbrojonego
 - nasłonecznionej 15 m,
 - nienasłonecznionej 20 m.

Przed wypełnieniem, szczeliny muszą być suche i nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnienie szczelin dylatacyjnych powinno być wykonane materiałami podanymi w punkcie 2.

5.3.3. Dopuszczalne tolerancje wykonania bariery betonowej

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) wymiarów przekroju poprzecznego $\pm 4 \text{ mm}$,
- b) odchylenie krawędzi od linii prostej, nie więcej niż 5 mm/m ,
- c) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu), nie więcej niż 5 mm/m .

5.4. Bariera z elementów prefabrykowanych

Barierę z elementów prefabrykowanych należy ustawiać na przygotowanym podłożu w miejscu określonym przez dokumentację projektową lub SST.

Montaż bariery powinien być wykonany przez przeszkolony personel Wykonawcy.

Montaż bariery musi przebiegać według instrukcji montażu producenta barier, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- stosowanie właściwego typu prefabrykatów przy montażu (dot. wysokości gotowego elementu względnie rodzaju bariery: stałej lub przestawnej),
- połączenie sąsiednich elementów w sposób trwały przewidziany dla dostarczonych odcinków barier (np. systemem pióro-wpust, jarzmem w koronie bariery, pętlami stalowymi z prętami, itp.), przy czym boczna powierzchnia bariery w miejscu złączenia nie może wykazywać większych nierówności,
- uwzględnienie ukośnych odcinków początkowych i końcowych bariery z doбором długości tych elementów, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej lub SST,
- zachowanie, ustalonej w dokumentacji projektowej, wysokości korony bariery nad sąsiadującą powierzchnią (warstwą ścierną nawierzchni, powierzchnią pasa dzielącego),
- ew. uwzględnienie segmentów bariery o nietypowej długości,
- ew. ustawienie w określonych miejscach nietypowych segmentów bariery, np. z otworami na umieszczenie słupków znaków drogowych, latarni itp.

5.5. Dodatkowe wyposażenie bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje dodatkowe wyposażenie bariery, np. w elementy stalowe lub z tworzyw sztucznych ogrodzenia, osłon przeciwoślnieńowych, barier stalowych itp. to powinny one odpowiadać wymaganiom określonym w innych OST lub innych materiałach.

5.6. Umocowanie elementów odblaskowych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z ustaleniami WSDBO [36].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zabezpieczając antykorozyjnie ich części metalowe.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania bariery z betonu wylewanego na budowie

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania bariery (cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody) i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości materiałów określone w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

6.2.2. Kontrola wykonania podłoża

W czasie przygotowywania podłoża pod barierę należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- równość podłoża pod barierę, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą ± 4 mm na długości 4 m.

6.2.3. Kontrola robót betonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [4], zgodnie z tablicą 1.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [5].

6.2.4. Kontrola wykonania szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne należy sprawdzać przez oględziny oraz pomiar w celu porównania z tolerancjami podanymi w punkcie 5.3.2 dotyczącymi szerokości szczeliny (od 10 do 20 mm) i maksymalnych rozstawów przerw dylatacyjnych.

6.2.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania bariery

Po rozmontowaniu deskowania bariery, należy sprawdzić co 3 do 5 m, kształt i wymiary, które powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej z dopuszczalnymi tolerancjami podanymi w punkcie 5.3.3.

6.3. Kontrola wykonania bariery z elementów prefabrykowanych

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji aprobatę techniczną na elementy bariery z prefabrykatów betonowych, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

6.3.2. Badania w czasie wykonywania robót

Kontrola wykonania montażu bariery z elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta lub aprobatę techniczną.

Kontrola montażu bariery powinna uwzględniać sprawdzenie:

- zastosowania właściwego typu prefabrykatów z uwzględnieniem ukośnych odcinków początkowych i końcowych, segmentów o nietypowej długości oraz nietypowych segmentów, np. z otworami,
- połączenia sąsiednich segmentów w sposób przewidziany w instrukcji montażu lub aprobacie technicznej,
- poziomu korony bariery zgodnie z dokumentacją projektową.

Tablica 1. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy wg PN-B-06250 [4]

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 [28] PN-EN 196-3 [28]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii

		PN-EN 196-6 [29]	
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartość pyłów mineralnych - zawartość zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15[12] PN-B-06714-16[11] PN-B-06714-13[10] PN-B-06714-12[9] PN-B-06714-18[13]	dla każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [18]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	aprobata	technicznych
2	Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-B-06250 [4]	przy rozpoczęciu robót, przy proj. recepty i dwa razy na zmianę roboczą, przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badanie nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [6] PN-B-06262 [7]	w przypadkach technicz-nie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
			przy ustalaniu recepty, 3

3.5.	Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250 [4]	razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
------	--------------------------------	----------------	--

6.4. Kontrola dodatkowego wyposażenia i elementów odblaskowych

Należy przeprowadzić sprawdzenie:

- wykonania dodatkowego wyposażenia bariery zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej,
- umieszczenia elementów odblaskowych w odległościach zgodnych z ustaleniami WSDBO [36] i przymocowania ich do korpusu bariery w sposób trwały.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod barierę,
- wykonanie bariery z betonu wylewanego na budowie lub zmontowanej z elementów prefabrykowanych,
- ew. wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- ew. wykonanie dodatkowego wyposażenia bariery,
- umocowanie elementów odblaskowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
2. PN-B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
4. PN-B-06250 Beton zwykły

5. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
6. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
7. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
8. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
9. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
10. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
11. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
12. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
13. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
14. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
15. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
16. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
17. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
18. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
19. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
20. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
21. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
22. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
23. PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
24. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
25. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
26. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
27. PN-S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
28. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
29. PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
30. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
31. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
32. BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu
33. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
34. BN-69/7122- Płyty pilśniowe z drewna

- 11
35. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

36. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

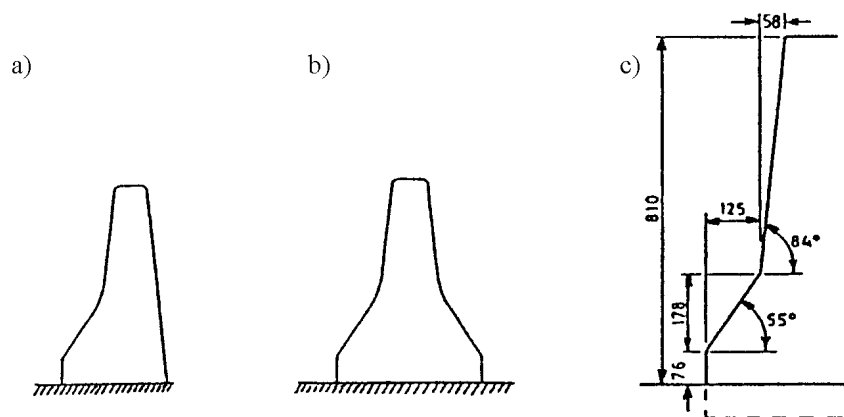
11. załączniki

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU BARIER OCHRONNYCH BETONOWYCH PEŁNYCH

Załącznik 11.1

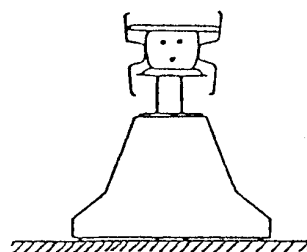
Bariera ochronna betonowa pełna wykonywana na drogach, wg [36]

a) kształt bariery skrajnej, b) kształt bariery dzielącej, c) zarys ściany bocznej



Załącznik 11.2

Przykład bariery ochronnej stalowo-betonowej wykonywanej na drogach w pasie dzielącym, wg [36]



(Bariery stalowo-betonowe zaleca się stosować na obiektach mostowych i murach oporowych. Betonowa część bariery powinna mieć wysokość co najmniej 0,45 m, z zarysem ściany bocznej jak w załączniku 11.1 pkt c).

Załącznik 11.3

Lokalizacja barier betonowych pełnych w przekroju poprzecznym drogi
(na podstawie WSDBO [36])

Najmniejsze odległości ściany bocznej bariery w dolnej jej części, wynoszą:

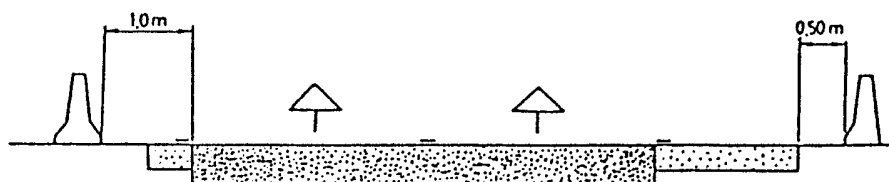
- a) od krawędzi pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza - 0,5 m,
- b) od krawędzi pasa ruchu, gdy brak jest utwardzonego pobocza - 1,0 m,
- c) od krawężnika o wysokości co najmniej 0,14 m: 0,5 m

(Warunku tego nie stosuje się, gdy spełniony jest warunek b).

Zaleca się ustawianie barier w większej odległości, niż najmniejsza dopuszczalna. Na drogach krajowych i wojewódzkich pożądane jest, aby odległość bariery od krawędzi pasa ruchu nie była mniejsza niż 2,0 m.

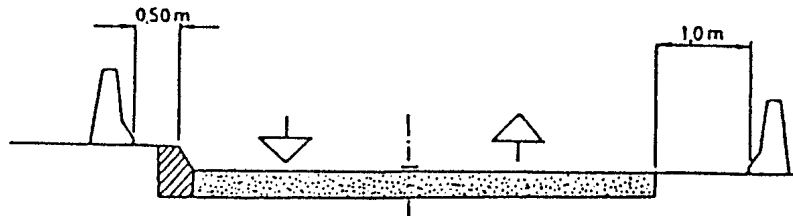
Sposoby lokalizowania barier w przekroju poprzecznym drogi

Na drogach z pasami awaryjnymi (utwardzonymi poboczami)



Na drogach z krawężnikiem wystającym

Na drogach bez utwardzonych poboczy

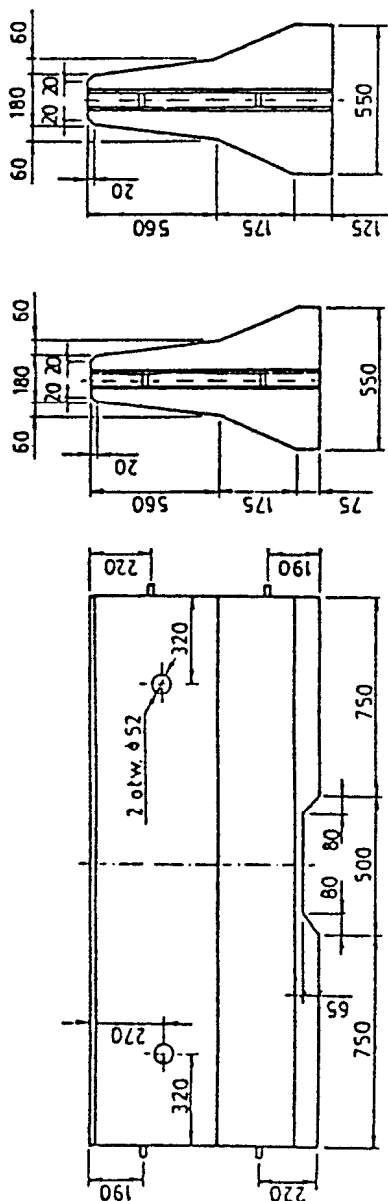


Załącznik 11.4

Przykłady barier wykonywanych przez różnych krajowych producentów

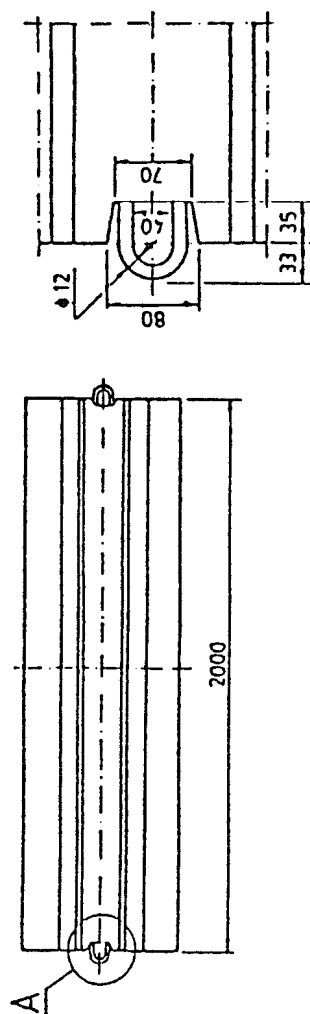
11.4.1. Betonowa bariera stała i przestawna o wysokości 810 mm i szerokości podstawy 550 mm

BARIERA PRZESTAWNA BARIERA STAŁA



masa elementu: 1200 kg masa elementu: 1300 kg

SZCZEGÓŁ "A"

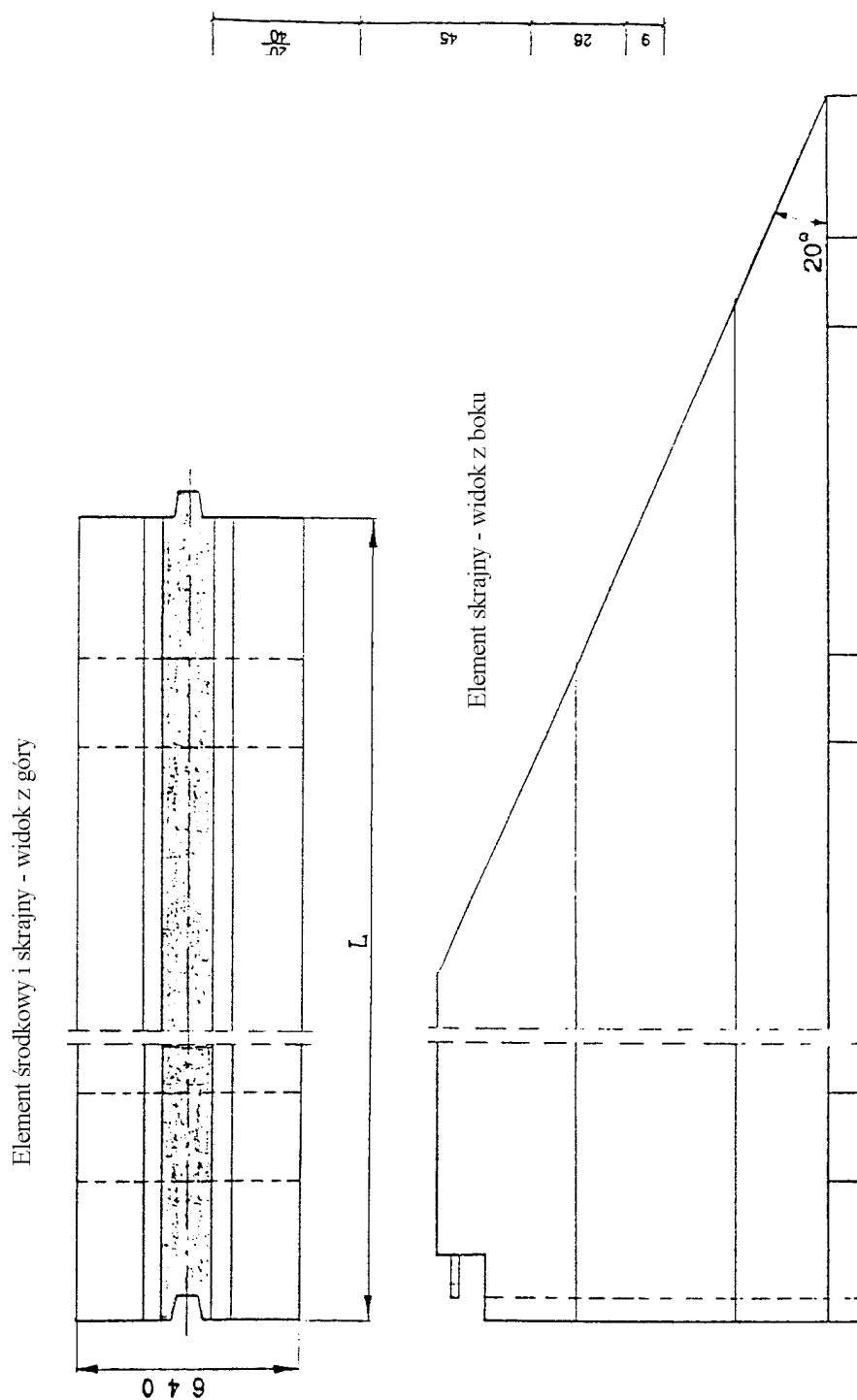


Barierę przestawną ustawia się na istniejącej nawierzchni jezdni lub powierzchni podłoża - z zachowaniem wysokości pionowej, przynawierzchniowej części bariery wynoszącej 75 mm.

Barierę stałą ustawia się na fundamencie betonowym lub na istniejącym utwardzonym podłożu - przykrytym nawierzchnią jezdni lub pasa dzielącego - tak, by zachować wysokość pionowej, przynawierzchniowej części bariery wynoszącą 75 mm.

Otwory $\varnothing 52$ mm po montażu bariery zaślepią się.

11.4.2. Betonowa bariera o wysokości 80, 100 i 120 cm i szerokości podstawy 64 cm



SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M-28.53.03.85.

**Antykorozyjne zabezpieczenie powłokami malarskimi
stalowych poręczy mostowych**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki malarskiej zabezpieczającej stalowe poręcze mostowe na obiektach:

- w ciągu dróg krajowych nr 5,94,36 w ramach remontu częściowego elementów pasa drogowego

1.2 Zakres stosowania SST.

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

1.3 Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót malarskich i obejmują:

- wykonanie odpowiednich rusztowań lub pomostów do wykonania zadania, oraz ich usunięcie po wykonaniu prac,
- montaż i demontaż ekranów ochronnych,
- przygotowanie podłoża do malowania,
- wykonanie malarskich powłok ochronnych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi oraz SST D - M - 00.00.00 i należy rozumieć następująco:

- (1) *Dźwigar* - poziomy element konstrukcyjny przenoszący na podpory obciążenia budowli;
- (2) *Most* - budowla służąca do przeprowadzenia drogi komunikacyjnej nad przeszkodą wodną, składająca się z przęseł opartych na podporach;
- (3) *Podłoże* - powierzchnia stalowych dźwigarów pokryta warstwą powłoki malarskiej;
- (4) *Powłoka antykorozyjna* - warstwa służąca do ochrony stali przed korozją;
- (5) *Przęsło mostu* - odcinek mostu między dwiema podporami;
- (6) *Punkt rosy* - temperatura stali, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- (7) *Dziennik budowy* - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- (8) *Kierownik budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- (9) *Kosztorys ofertowy* - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.
- (10) *Kosztorys ślepy* - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
- (11) *Księga obmiarów* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpis w księdze obmiarów podlega potwierdzeniu przez Inżyniera.
- (12) *Polecenie Inżyniera* - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych

spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inżyniera. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżynierowi przed przystąpieniem do robót Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

2. Materiały.

2.1 Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowej winny być:

2.1.1 Grubopowłokowa farba antykorozyjna oparta na żywicy epoksydowej, jako farba podkładowa.

2.1.2 Dwuskładnikowa emalia poliuretanowa jako farba nawierzchniowa w kolorze białym i niebieskim.

2.1.3 Rozcieńczalniki (rodzaj i ilość) należy stosować zgodnie z zaleceniami producentów farb.

2.2 Akceptowanie użytych materiałów.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Materiały muszą posiadać aktualną Aprobata Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów lub odpowiadać odpowiednim Polskim Normom lub posiadać deklarację zgodności z Polską Normą.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych.

Badania zostaną przeprowadzone według normy przedmiotowej lub świadectwa dopuszczenia w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie, w Okręgowym Laboratorium Drogowym we Wrocławiu.

W przypadku wyniku negatywnego koszt badań ponosi Wykonawca.

2.4 Przechowywanie materiałów.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określone przez producenta okresy gwarancji i warunki przechowywania.

3. Sprzęt.

3.1 Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

3.1.1 Przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok;

3.1.2 Nanoszenia powłok;

3.1.2 Kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

3.2. Wykonawca winien posiadać sprzęt do oczyszczenia podłoża, umożliwiający osiągnięcie wymaganego stopnia jego czystości, określonego w punkcie 5.3 niniejszej SST.

3.3 Inżynier może polecić Wykonawcy użycia próbne sprzętu i wykonanie badań jakości wykonanych próbek.

4. Transport.

Materiały mogą być przewożone krytymi środkami transportu, w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Opakowania transportowe należy układać w środkach transportu ściśle obok siebie, otworami nalewowo-wylewowymi skierowanymi ku górze. Między rzędami opakowań oraz ścianami środka transportowego nie powinno być wolnych przestrzeni.

5. Wykonanie robót

5.1 Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.2. Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po uprzednim protokołarnym przekazaniu placu budowy.

Zamawiający przekaze plac budowy, po uprzednim odbiorze wykonanego i zrealizowanego przez Wykonawcę projektu organizacji ruchu zastępczego na czas wykonania robót, zatwierdzonego przez właściwy organ zarządzający ruchem.

5.3 Przygotowanie powierzchni.

Powierzchnię poręczy należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości co najmniej Sa 2½ według PN - ISO 8501-1. Obróbkę należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 5° C i wilgotności mniejszej niż 85 %.

Oczyszczona powierzchnia powinna być pokryta pierwszą warstwą farby w ciągu 4 godz.

Z uwagi na zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska, miejsca w bezpośredniej bliskości prowadzenia prac związanych z oczyszczaniem powierzchni i malowaniem, powinny być wyłożone plandekami, aby uniemożliwić przedostawanie się zanieczyszczeń do gleby. Produkty oczyszczenia powierzchni należy zebrać i zutylizować.

5.4 Zasady malowania.

Prace malarskie należy wykonać według zaleceń określonych przez producenta farb.

Wilgotność powietrza w trakcie malowania nie może przekraczać 85%, a temperatura podłoża od +5° do +50°C, a jednocześnie wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Elementy malowane nie mogą być ogrzane do temperatury wyższej niż 40°C. Prac malarskich nie wolno wykonywać we wczesnych godzinach rannych oraz od 2 godz. przed zachodem słońca. W czasie malowania nie mogą występować żadne opady atmosferyczne ani mgła.

5.4.1 Wykonanie warstw malarskich.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać poprzez nałożenie następujących warstw:

- jednowarstwowej warstwy podkładowej gruntującej, z grubopowłokowej

farby epoksydowej o grubości 200 µm w stanie suchym;

- warstwy nawierzchniowej w kolorze białym i niebieskim, z dwuskładnikowej emalii poliuretanowej o grubości 40 µm w stanie suchym.

Nanoszenie farb może być wykonane natryskowo, wałkiem lub pędzlem.

Przy nakładaniu farb pędzlem, lub wałkiem konieczne jest nałożenie kilku warstw, aby uzyskać w/w grubość powłok malarskich. Krawędzie i styki elementów należy zabezpieczyć dodatkową warstwą powłoki malarskiej.

Do ułożenia kolejnej warstwy można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy poprzedniej. Dla łatwiejszej oceny prawidłowości wykonywania malowania każda warstwa farby powinna mieć inny odcień koloru.

Łączna grubość nałożonych warstw powinna wynosić w stanie suchym 240 µm.

Szczegółowe warunki stosowania poszczególnych rodzajów farb są określone w opracowaniach producentów farb.

5.5. Roboty objęte umową powinny być zadowalające i gwarantowanej jakości.

5.6. Zamawiający i Inżynier powinni mieć dostęp do miejsca budowy i miejsc wykonywania

robót i mogą żądać od kierownika tych robót informacji dla oceny wykonawstwa.

5.7. Wykonawca jest zobowiązany do spowodowania naprawy każdej ewentualnej szkody wyrządzonej prowadzeniem robót i do uzyskania wymaganego zezwolenia od władz drogowych. Wykonawca powinien podporządkować się zarządzeniom, przepisom i obowiązującym nakazom wydanym przez władze państwowe i lokalne odnośnie wykonywanych robót, m. in. w zakresie oświetlenia, oznakowania, czyszczenia, ogrodzenia, zabezpieczenia, itd.

5.8. Nadzór sprawowany przez Zamawiającego.

5.8.1. Bezpośredni nadzór nad robotami sprawuje w imieniu Zamawiającego - Inspektor Nadzoru. Inspektor Nadzoru winien być obecny na budowie lub dostępny na żądanie.

5.9. Załoga Wykonawcy.

Wykonawca powinien zatrudnić tylko takich pracowników, których kwalifikacje odpowiadają wymogom kontraktu i w takiej liczbie, która zapewni terminowe wykonanie robót.

5.9.1. Wykonawca powinien dozorować roboty osobiście lub przez swoich przedstawicieli, upoważnionych do reprezentowania go wobec Zamawiającego i Inżyniera w zakresie planowania i wykonania robót.

5.9.2. Wykonawca lub upoważniony jego przedstawiciel powinien przebywać na budowie lub

być osiągalny na żądanie.

5.9.3. Każdy pracownik Wykonawcy, który przez swoje zachowanie lub niekompetencję daje

powód do uzasadnionych skarg, winien na żądanie Zamawiającego, być usunięty z budowy i niezwłocznie zastąpiony innym pracownikiem.

5.9.4. Zamawiający jest upoważniony do pokrycia na koszt Wykonawcy każdej uzasadnionej

należności za pracę, której wykonanie było konieczne dla uniknięcia przerwy w kontynuacji robót.

5.9.5. Wykonawca powinien niezwłocznie informować Zamawiającego pisemnie o wystąpieniu zjawisk lub zdarzeń upoważniających go do przedłużenia okresu robót i na żądanie powinien to uzasadnić.

6. Kontrola jakości robót.

- odbiór oczyszczenia powierzchni konstrukcji stalowej (przed malowaniem);

- kontrola temperatury i wilgotności powietrza (w czasie malowania);

- pomiar grubości powłok malarskich;

- ocena wizualna .

6.1. Dokumenty budowy:

.

6.1.1. Księga obmiaru.

6.1.2. Atesty materiałów i dokumenty laboratoryjne - muszą być przechowywane przez Wykonawcę i przedstawiane przy odbiorach robót.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu zakresu robót.

Jednostką obmiaru jest m² wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi.

8. Odbiór robót

8.1 Odbiór robót zanikających:

- przygotowania podłoża;
- każdej powłoki malarskiej osobno;

8.2 Odbiór robót powinien być dokonywany zgodnie z instrukcją DP-T14.

8.3. Odbioru robót ulegających zakryciu dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę

(wpis w dzienniku budowy) gotowości do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia.

W przypadku stwierdzenia odchyłań, odbierający ustala zakres robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanego elementu.

Roboty te realizuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

Ustalenia dot. odbioru Inżynier dokonuje wpisem do dziennika budowy.

8.4. Zasady odbioru końcowego robót.

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w Umowie i SST dokumentacji, Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie Inżyniera. Po sprawdzeniu i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru, Zamawiający powinien w ciągu 30 dni od otrzymania zawiadomienia zwołać spotkanie w celu przyjęcia robót.

W czasie spotkania sporządza się i podpisuje protokół odbioru robót. W protokóle należy potwierdzić prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub ich części.

Pozostałe roboty, w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia powinny być ujęte oddzielnie.

W stosunku do tych robót należy w protokóle ustalić:

- sposób i termin usunięcia usterek na koszt Wykonawcy;
- zakres potrąceń za wady trwałe, zgodnie z kryteriami zawartymi w instrukcji DP-T14.

W przypadku, gdy po dokonaniu oględzin odbierający stwierdza występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć, powinien ustalić termin następnego spotkania, po usunięciu ich przez Wykonawcę i zgłoszeniu przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę powiadomienia Zamawiającego przez Inżyniera, że roboty są gotowe do odbioru.

9. Podstawa płatności

Płatność za wykonane roboty obejmuje:

- ustawienie pomostów, rusztowań;
 - montaż i demontaż ekranów ochronnych,
- przygotowanie powierzchni do malowania;
- pomalowanie powierzchni zestawem farb;
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wartość robocizny, zużytych materiałów z kosztami zakupu i transportu, wartość pracy sprzętu z ich dowozem i odwozem na budowę, koszty oznakowania robót (w tym projektu organizacji ruchu zastępczego na czas wykonania robót), koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i obowiązkowe podatki.

10. Przepisy związane.

Normy i dokumenty wymienione w SST M.00.00.00. oraz :

PN-70/H-97050,

PN-70/H-97052,

PN-71/H-97053,

PN-74/81515,

KOR 3-A

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.02.03.11

REMONT OZNAKOWANIA PIONOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych **z remontem i wymianą oznakowania pionowego dróg krajowych 5,94,36.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych **z remontem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających oraz ustawiania słupków U-1a, U-2, tabliczek kilometrowych, elementów odblaskowych U-1c, uzupełnianiu cyfr na słupkach U-1a, wymianą i uzupełnianiem słupków referencyjnych.**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Remont oznakowania pionowego - zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na naprawie lub wymianie elementów znaków pionowych, obejmujących tarcze i ich lica oraz konstrukcje wsporcze i inne elementy.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” i OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów do remontu oznakowania pionowego powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe” pkt 2.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania remontu oznakowania pionowego powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe” pkt 3.

Ze względu na stosunkowo mały zakres robót przy remoncie oznakowania pionowego (w porównaniu z oznakowaniem nowym), prace przy naprawie i wymianie znaków pionowych wykonuje się w dużym stopniu ręcznie.

Słupki U-1a, słupki referencyjne można wkopywać do ziemi za pomocą łopaty lub wiertnicy.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu do wykonywania remontu oznakowania pionowego powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe” pkt 4.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót przy remoncie oznakowania pionowego powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe” pkt 5 oraz spełniać warunki podane w dalszym ciągu.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy określić:

- a) rodzaj znaku, który uległ uszkodzeniu (ostrzegawczy, zakazu i nakazu, informacyjny, inny),
- b) element znaku, który uległ uszkodzeniu (tarcza, konstrukcja wsporcza, fundament do zamocowania konstrukcji itp.),
- c) rodzaj uszkodzenia, w zależności od którego można będzie ustalić zakres robót przy remoncie, np.:
 - wymiana całego znaku,
 - wymiana tarczy znaku,
 - wymiana konstrukcji wsporczej (słupka),
 - drobna naprawa konstrukcji bez wymiany itp.,
- d) kolejność i sposób wykonania remontu, na które należy uzyskać akceptację Inżyniera.

5.4. Roboty rozbiórkowe

Po spełnieniu warunków zawartych w p. 5.1, 5.2, 5.3 można przystąpić do wykonania remontu rozpoczynając od robót rozbiórkowych uszkodzonych elementów znaku lub całego znaku, zgodnie z ustaleniami z Inżynierem co do sposobu i terminu wykonania remontu.

Elementy uszkodzone i zdemontowane należy odwieźć w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych (demontażu) można przystąpić do wymiany (zamontowania) znaków lub ich elementów.

5.5. Rodzaje robót remontowych i sposób ich naprawy

Następujące podstawowe usterki oznakowania pionowego wymagają napraw lub wymiany elementów:

a) konstrukcje wsporcze:

- słup jest zgięty, skręcony, złamany, spękany względnie brak jest całego słupa (słup wyprostować lub wymienić),
- słup jest odchylony od pozycji pionowej więcej niż $\pm 1\%$ (słup ustawić pionowo),
- słup jest osadzony w fundamencie lub gruncie w sposób nietrwały (wzmocnić osadzenie słupa, ew. naprawić fundament),
- konstrukcje wsporcze bramowe lub wysięgnikowe są niestabilne (dokręcić lub uzupełnić śruby kotwiące w fundamencie i wszystkie śruby, listwy, wkręty, nakrętki w łącznikach metalowych),

b) tarcze znaków:

- brak jest całej tarczy znaku lub została ona uszkodzona, zgięta lub złamana (zamontować nową tarczę),
- symbole lub napisy na tarczy znaku są nieczytelne (w przypadku zabrudzenia tarczy - umyć ją, w przypadku zniszczenia symbolu lub napisu - tarczę odmalować lub wymienić),
- tarcza znaku jest zasłonięta przez inne znaki, konstrukcje lub roślinność (jeśli można, to usunąć przeszkodę zasłaniającą lub przestawić znak),
- lico znaku nie jest ustawione w przybliżeniu pod kątem prostym do nadjeżdżających pojazdów (ustawić prawidłowo),

- wysokość tarczy znaku nad terenem jest nieprawidłowa (skorygować wysokość tarczy, jeśli odchyłka w wysokości umieszczenia znaku wynosi więcej niż ± 2 cm),
 - tarcza znaku nie znajduje się w położeniu pionowym, a krawędź górna i dolna nie jest ustawiona poziomo (skorygować ustawienie tarczy, zwykle przez poprawne ustawienie konstrukcji wsporczej),
 - na metalowej tarczy znaku pojawiła się rdza (odrdzewić i pomalować tarczę lub ją wymienić),
 - niewłaściwa jest odblaskowość (w nocy) znaku odblaskowego (wymienić folię odblaskową na tarczy lub całą tarczę),
 - tylna strona tarczy znaku ma ubytki farby jak odpryski, pęcherze, złuszczenia (tarczę oczyścić i pomalować),
- c) znaki prześwietlane i oświetlane (dodatkowe usterki związane z instalacją elektryczną):
- niewłaściwie ustawione są oprawy oświetleniowe znaku oświetlanego (uregulować kąt pochylenia opraw oświetleniowych w stosunku do tarczy znaku),
 - uszkodzone są oprawy oświetleniowe znaku oświetlanego, w tym zmatowiałe reflektory, popękane lub potłuczone elementy szklane, wadliwe uszczelki i bezpieczniki, brakuje śrub i nakrętek itp. (naprawić lub wymienić wadliwe elementy),
 - przepalone są źródła światła (wymienić żarówki lub świetlówki),
 - zabrudzone są elementy oświetleniowe jak soczewki, reflektory, źródła światła (oczyścić przy okazji wymiany żarówek lub świetlówek; po czyszczeniu sprawdzić poprawność połączeń elektrycznych i mechanicznych),
 - uszkodzone są przewody elektryczne (naprawić lub wymienić fragmenty przewodów).

Nowy znak powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami Instrukcji o znakach drogowych pionowych [1].

Nowy znak lub jego wymieniony element musi spełniać takie same warunki w zakresie jakości, wielkości, rodzaju użytego materiału tarczy, konstrukcji wsporczych, fundamentów itp. jak pozostałe znaki występujące na tej drodze. Jakiegokolwiek odstępstwa muszą być akceptowane przez Inżyniera.

Lokalizację wymienionego znaku można zmienić tylko za zgodą Inżyniera.

Każdy wymieniony znak oraz wymieniona (naprawiana) konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową, zgodnie z pkt 5.13 OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

Brakujące cyfry na słupkach U-1a, punktowe elementy odblaskowe uzupełniać poprzez naklejenie.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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 ewentualne badania właściwości materiałów, przewidziane w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”,
- przedstawić dokumenty oraz ew. wyniki badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót przy remoncie oznakowania pionowego powinny odpowiadać warunkom podanym w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe” pkt 6.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi remontu oznakowania pionowego są:

a) dla znaków konwencjonalnych:

- * szt. (sztuka) dla demontażu i montażu tarczy znaku,
- * szt. (sztuka) dla demontażu i montażu konstrukcji wsporczej (słupka),
- * szt. (sztuka) dla demontażu i montażu fundamentu prefabrykowanego,
- * m³ (metr sześcienny) dla rozebrania i wykonania fundamentu tradycyjnego,
- * szt. (sztuka) wymiany kompleksowej znaku (wszystkich elementów),

b) dla znaków tablicowych:

- * m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla demontażu i montażu tablicy,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla demontażu i montażu konstrukcji wsporczej,
- * Mg (megagram) w przypadku demontażu i montażu konstrukcji bramowej,
- * szt. (sztuka) dla demontażu i montażu fundamentów prefabrykowanych,
- * m³ (metr sześcienny) dla rozebrania i wykonania fundamentów tradycyjnych,
- * szt. (sztuka) wymiany kompleksowej znaku (wszystkich elementów).

8. odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót remontu oznakowania pionowego (poszczególnych znaków lub ich elementów) dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pktach 2, 5 i 6.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe przy demontażu,
- transport zdemontowanych elementów,
- transport nowych elementów,
- roboty przy montażu nowych elementów.

10. przepisy związane

1. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120)

2. Ponadto obowiązują normy i inne dokumenty wymienione w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

OZNAKOWANIE

PIONOWE

OPIS TECHNICZNY

**na bieżące utrzymanie oznakowania
pionowego przy drogach krajowych nr 5, 94, 36 na odcinkach
Rejonu w Wołowie**

Zakres robót objętych zamówieniem.

Ilości robót zostaną określone szczegółowo w poszczególnych zleceniach doraźnych.

1. Zabezpieczenie i oznakowanie robót, w tym szybko postępujących, zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczenia na drogach” (Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.).
2. Poprawienie tarcz znaków i tablic drogowych.
Poprawienie tarcz znaków obejmuje: poprawienie zamocowania, obrócenie, prostowanie wygiętych znaków na miejscu lub w warsztacie, usuwanie graffiti specjalnym środkiem do folii odblaskowych, drobne naprawy lica znaku poprzez naklejenie folii, itp. Poprawienie tarcz znaków obejmuje również demontaż i ponowny montaż istniejących znaków np. w celu wymiany słupka na nowy lub wykonania przedłużki słupka.
3. Poprawienie słupków do znaków i tablic drogowych.
Poprawienie słupków obejmuje: poprawienie zamocowania słupka, zabetonowanie, prostowanie słupka w terenie lub w warsztacie itp.
4. Malowanie istniejących słupków do znaków i tablic drogowych.
Malowanie istniejących słupków należy wykonać emalią ftalową na kolor szary. Malowanie słupków z rur czarnych obejmuje oczyszczenie rury ze starej farby i korozji, pomalowanie farbą podkładową przeciwrzdzewną i farbą nawierzchniową. Malowanie słupków z rur ocynkowanych obejmuje oczyszczenie rury ze starej farby, pomalowanie farbą podkładową do powierzchni ocynkowanych i farbą nawierzchniową (dopuszcza się malowanie jednowarstwowe specjalną farbą do powierzchni ocynkowanych, która jest jednocześnie podkładem i farbą nawierzchniową). Rodzaj farby i kolor należy przed użyciem ustalić z przedstawicielem Rejonu.
5. Demontaż starych tarcz znaków i tablic drogowych.
Demontaż starych tarcz znaków obejmuje: odłączenie znaków od słupków, demontaż uchwyty, transport znaków do siedziby Rejonu w Wołowie
6. Demontaż słupków do znaków i tablic drogowych.
Demontaż starych słupków do znaków obejmuje: wykopanie słupków, odłączenie fundamentu betonowego lub tulei, zasypanie dołu po słupku, odtworzenie pobocza lub nawierzchni chodnika, transport słupków do siedziby Rejonu w Wołowie
7. Ustawienie słupków do znaków i tablic drogowych.

Jako słupków do mocowania znaków drogowych należy używać rur stalowych ocynkowanych o średnicy zewnętrznej 60,3 mm, przy czym dla znaków o dużej powierzchni należy stosować dwa lub trzy słupki oraz słupki wsporcze - podporowe.

Słupki podporowe należy połączyć ze słupkami głównymi poprzez zastosowanie odpowiednich, ocynkowanych łączników lub spawanie elektryczne.

Dla znaków (tablic) o dużej powierzchni należy stosować rury o większej średnicy lub kratownice. Rodzaj konstrukcji należy ustalić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Słupki mają być wykonane ze stali ocynkowanej (powłoki cynkowe słupków należy wykonać zgodnie z normą PN-93/E-04500).

Każdy słupek musi mieć plastikową „czapeczkę” zamykającą rurę od góry, co zabezpieczy przed dostawaniem się do środka opadów atmosferycznych.

UWAGA:

Zaleca się przycinanie słupków na odpowiednie długości w terenie, bezpośrednio przed ich osadzeniem w poboczu.

Długość słupków musi być tak dobrana, aby znaki i tablice były zamontowane na odpowiedniej wysokości, zgodnie z zasadami podanymi w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczenia na drogach” (Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.).

Słupki muszą być wykonane z jednego kawałka rury, nie mogą być spawane z kilku odcinków. Dopuszcza się jedynie wykonanie przedłużeń do istniejących słupków, np. ze względu dołożenie dodatkowego znaku na słupek.

Każdy słupek musi być wkopany na głębokość min. 0,70 m.

Słupki do znaków drogowych pionowych należy ustawiać w poboczu drogi, w szczegółowej lokalizacji zgodnej z wymogami zawartymi w w/w „Szczegółowych warunkach technicznych ...” oraz wskazaniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do słupków należy przyspawać „wąsy” z kątownika, które zapobiegają obracaniu słupka. Dla zapewnienia trwałego zamocowania słupków należy wykonać fundament betonowy.

Dopuszcza się, aby słupki były osadzone w tulejach mocujących, ale jako główny sposób ustawiania słupków przyjmuje się osadzanie słupków w poboczu metodą tradycyjną, czyli wykonanie fundamentu betonowego. Koszt wykonania fundamentu betonowego lub tulei mocującej należy uwzględnić w cenie ustawiania słupków.

UWAGA:

Przy osadzaniu słupków w tulejach, należy mieć pewność nie uszkodzenia urządzeń podziemnych (telefon, gaz, itd.). W przypadkach wątpliwych należy wykopać dół o odpowiedniej głębokości, a następnie osadzić i odpowiednio umocować w nim tuleję.

Tuleje powinny dawać możliwość trwałego zamocowania słupków, a jednocześnie umożliwiać wymianę słupków bez konieczności wyjmowania tulei.

Tuleje mają być wykonane ze rur stalowych zakonserwowanych dwoma powłokami malarskimi. Tuleja musi mieć dospawane elementy z płaskownika, które zapobiegają obracaniu słupka łącznie z tuleją w gruncie.

8. Montaż znaków powierzonych.

Montaż znaków powierzonych obejmuje pobranie znaków z magazynu Rejonu w Wołowie, transport na miejsce ustawienia oraz jego zamontowanie na istniejącym słupku.

W przypadku konieczności wprowadzenia czasowego oznakowania, będzie ono rozliczone jako montaż znaków powierzonych + demontaż znaków. Czasowe ustawienie słupków i stojaków do tych znaków nie będzie dodatkowo rozliczane. Wszystkie elementy czasowego oznakowania, tj. słupki, stojaki, znaki i uchwyty pozostają własnością Wykonawcy. Montaż nowych znaków i tablic drogowych do słupków. (p.8. dotyczy prac brygady patrolowo – interwencyjnej)

Znaki drogowe mają być umieszczone zgodnie ze wskazaniem Inspektora Nadzoru oraz z zasadami podanymi w w/w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczenia na drogach” (Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.). Nowe znaki należy montować zaraz po zdemontowaniu starych. Nie dopuszcza się pozostawienia odcinka drogi bez oznakowania. Czas montażu nowych znaków – do 14 dni kalendarzowych, a dla zniszczonych lub skradzionych znaków o dużym znaczeniu dla bezpieczeństwa ruchu (np. A-7, B-20, B-1, B-2, C-9, D-42, D-43, itp.)

– natychmiastowo, tj. najpóźniej w ciągu **4 godzin** od otrzymania zlecenia. W takich przypadkach zlecenie ustawienia znaków może być wydane telefonicznie lub ustnie.

Wymagania dla znaków przewidzianych do ustawienia przy drogach krajowych:

- grupa wielkości znaków - średnia;
- rodzaj podkładów znaków - z blachy ocynkowanej o grubości 1,5 mm, krawędź podwójnie gięta;
- powierzchnia czołowa znaków - z folii odblaskowych typu 1 (7-letniej), a dla znaków A-7, B-2, B-20, D-6 z folii odblaskowych typu 2 (10-letniej);
- powierzchnia tylna znaku - malowana proszkowo na kolor szary;
- znaki muszą mieć dwa aluminiowe profile usztywniające – montażowe, do których mocuje się uchwyty uniwersalne (także tabliczki typu T);
- drogowskazy wielonapisowe mogą być składane z dwóch segmentów.

Tablice przeddrogowskazowe (E-1), drogowskazy tablicowe (E-2a), tablice szlaku drogowego (E-14), znaki typu E-17a, E-18a, D-42, D-43, drogowskazy w kształcie strzały tj. znaki typu E-3, E-4, ... E-12 do ustawienia w ciągu drogi krajowej lub na skrzyżowaniach będą wykonane jako znaki z podwójnie giętą krawędzią.

Znaki należy wykonać wg kolorystyki, symboliki i wymiarów podanych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczenia na drogach” (Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.).

Znaki i tablice drogowe mają być umieszczone zgodnie z zasadami podanymi w ww. „Szczegółowych warunkach technicznych ...”.

Tablice typu D-42, D-43 będą rozliczane jak znaki typu E.

Wykonawca musi zapewnić minimalny okres trwałości wyrobów, obejmujący m.in.:

- pełne związanie folii z tarczą znaku;
- odpowiednią gęstość współczynnika odbłasku lica;

wynoszący:

- 7 lat dla znaków z folii typu 1;
- 10 lat dla znaków z folii typu 2.

9. Ustawienie słupków prowadzących typu U-1a.

Ustawienie słupków prowadzących typu U-1a obejmuje ich zakup i transport do siedziby Wykonawcy, a później na miejsce ustawienia i ich zamontowanie na poboczu drogi. Pozycja ta obejmuje także, pełne odcowanie słupków U-1a przez malowanie cyfr km (U-7) i hm (U-8) oraz naklejenie na słupkach w pełnym kilometrze znaków

z numerem drogi (U-1f).

Ustawienie słupków prowadzących U-1b będzie rozliczane jak ustawienie słupków U-1a. Opis pozycji jest taki sam, jak dla słupków prowadzących U-1a z tą różnicą, że na słupkach w pełnym kilometrze należy umieścić znaki z numerem drogi (U-1f) oraz cyfry km (U-7).

10. Ustawienie powierzonych słupków prowadzących typu U-1a.

Ustawienie powierzonych słupków prowadzących typu U-1a obejmuje ich pobranie z magazynu Rejonu w Wołowie, transport na miejsce ustawienia i ich zamontowanie na poboczu drogi. Pozycja ta obejmuje także, ustawienie słupków odnalezionych w pasie drogowym oraz terenie przyległym, po ich uprzednim umyciu.

Ustawienie powierzonych słupków prowadzących U-1b będzie rozliczane jak ustawienie powierzonych słupków U-1a. Opis pozycji dla powierzonych słupków U-1b jest taki sam, jak dla powierzonych słupków prowadzących U-1a z tą różnicą, że na słupkach w pełnym kilometrze należy umieścić znaki z numerem drogi (U-1f) oraz cyfry km (U-7).

11. Trwałe cecowanie słupków prowadzących typu U-1a.

Trwałe cecowanie słupków prowadzących typu U-1a obejmuje naniesienie przez malowanie w terenie lub w warsztacie, cyfr km (U-7) i hm (U-8) oraz naklejenie na słupkach w pełnym kilometrze znaków z numerem drogi (U-1f).

Trwałe cecowanie słupków prowadzących U-1b będzie rozliczane jak trwałe cecowanie słupków U-1a. Opis pozycji dla trwałego cecowania słupków U-1b jest taki sam, jak dla trwałego cecowania słupków prowadzących U-1a z tą różnicą, że na słupkach w pełnym kilometrze należy umieścić znaki z numerem drogi (U-1f) oraz cyfry km (U-7).

12. Montaż odbłaskowych elementów prowadzących typu U-1c na barierach ochronnych.

Montaż odbłaskowych elementów prowadzących typu U-1c na barierach ochronnych obejmuje demontaż starego, uszkodzonego elementu odbłaskowego i montaż nowego. Elementy odbłaskowe musi zakupić Wykonawca na swój koszt

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**znaków drogowych pionowych
i urządzeń drogowych**

1.Wstęp

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania **dotyczące znaków pionowych ustawianych na drogach 5,94,36 przez Wykonawcę w Rejonie Wołów.**

1.1.Zakres obejmuje.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania oznakowania stosowanego w postaci:

- znaków ostrzegawczych
- znaków zakazu i nakazu
- znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających
- pachołków drogowych
- słupków do znaków
- uchwyty do znaków

1.2.Określenia podstawowe

~ znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy, tablicy jednolitej lub segmentowej, z napisami lub symbolami, zamocowany na słupku, konstrukcji wsporczej lub w inny sposób umożliwiający właściwą ekspozycję treści znaku.

~ konstrukcja wsporcza – słup (słupy) kratownica, wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku lub tablicy.

~ tablica drogowskazowa – tablica składająca się z tarczy tablicy i lica, posiadająca system montażowy służący do umieszczania jej na konstrukcji wsporczej.

~ lico tablicy - przednia część tablicy służąca do podania treści, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej lub transparentnej folii ploterowej.

~tarcza tablicy – jednolita lub składana płaska powierzchnia usztywniona profilami montażowymi, na którą w sposób trwały nanosi się lico tablicy wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, aluminiowej lub innego tworzywa.

2.Materiały

Znaki winny być wykonane zgodnie z Dz. U. 220 poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.

- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach.

2.1.Wymagania ogólne.

Znaki drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, jako wyroby budowlane mogą być stosowane (tylko i wyłącznie) pod warunkiem spełnienia odrębnych przepisów o których mowa w ustawie z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z dnia 30.04.2004r. poz. 881) oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. (Dz. U Nr 198 z dnia 10.09.2004r. poz.2041) w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

2.2.Materiały na lica znaków.

Lica znaków (tablic) należy wykonać z materiałów odblaskowych typu 1 lub 2 wg załączonego wykazu w przedmiarze robót.

Folie odblaskowe na lica znaków (tablic) muszą spełniać wymagania techniczne w zakresie barwy i odblaskowości.

Współczynniki odblasku przedstawiono w tabelach I i II.

Treść tablic na foliach typu 2 należy wykonać przy użyciu kolorowych transparentnych folii ploterowych.

Folie typu 1 i 2 oraz kolorowe transparentne folie ploterowe muszą odpowiadać charakterystyce barw określonych przez współrzędne chromatyczności przedstawione w tabeli III.

Dostawcy folii odblaskowej powinni załączać informacje zawierające dane:

nazwę i adres producenta folii, datę produkcji oraz okres przydatności do stosowania.

Tarcza znaku.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne, przez cały czas trwałości znaku określony przez wytwórcę.

2.3. Materiały na tarcze znaków.

Tarcza znaku z blachy ocynkowanej, musi być równa i gładka bez odkształceń płaszczyzny znaku z podwójnie giętą krawędzią.

Krawędzie znaku muszą być równe i nieostre. Znaki muszą być wykonane z folii odblaskowej (odbijającej powrotnie).

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres trwałości znaku, który w zależności od folii winien wynosić od 7 do 10 lat.

W/w blacha musi spełniać warunki określone normą PN-EN 10142+A1 (1997).

W przypadku znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b obowiązuje stosowanie folii odblaskowych typu 2.

2.4. Materiały na konstrukcje wsporcze.

Słupki do znaków.

Rury stosowane do znaków nie powinny wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Długość słupka zależna jest od potrzeb, które określa Kierownicy Służby Liniowej przy zamówieniach.

Konstrukcje wsporcze należy wykonać w formie słupków, słupów o przekroju zamkniętym lub kratownic – z rur stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe grubości min. 100 um.

Konstrukcje należy wykonać tylko dla wskazanych lokalizacji i w sposób odpowiadający następującym normom:

- * PN – 74/H – 74200 – dla rur stalowych na słupki i konstrukcje kratowe
- * PN – 88/H – 84020 – dla pozostałych elementów stalowych.

2.5. Materiały do montażu tablic.

Wszystkie elementy metalowe służące do mocowania tablic do konstrukcji wsporczych mają być zabezpieczone antykorozyjnie metodą ocynkowania ogniowego. Dodatkowo nakrętki, śruby i podkładki powinny spełniać parametry jak dla stali nierdzewnej kwasoodpornej.

2.6. Pachołki drogowe.

Wykonane z tworzyw sztucznych odpornych na odkształcenia. Do pachołka winna być dołączona cyfra określająca hektometr i kilometr.

Każdy znak drogowy musi mieć tabliczkę znamionową określającą nazwę, markę fabryczną określającą producenta, datę produkcji oraz oznaczenie dotyczące materiału lica znaku.

3. Sprzęt.

- nie wymagany

4. Transport.

Transport znaków, konstrukcji, wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich

przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

Znaki producent winien dostarczać w zależności od potrzeb (na wezwanie w przypadku znaków zniszczonych w kolizjach lub przez wandalów).

5.Wykonanie robót.

Treść tablic z folii odblaskowej typu 1 należy wykonać przez naklejenie liter wyciętych z folii typu 1 na odpowiedniego koloru tło z folii typu 1.

Dla tablic z folii typu 2 treść tablic należy wykonać z kolorowych, transparentnych folii ploterowych poprzez wybranie liter i symboli stanowiących treść tablicy i naklejenie tak przygotowanego lica na białą folię odblaskową typu 2.

Folie odblaskowe do aplikacji na tarcze tablic muszą zachować minimalne wartości współczynnika odblasku oraz pełne związanie folii z tarczą w gwarantowanym przez producenta okresie trwałości.

Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwiać odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Tarcze tablic należy wykonać w całości lub (dla tablic wielkogabarytowych) składanych z paneli. Wysokość paneli powinna być tak dobrana, aby nie zachodziła konieczność łączenia ich na literach i cyfrach stanowiących treść tablicy.

Tablice panelowe mogą być składane wyłącznie w kierunku równoległym do poziomej krawędzi tablicy przy pomocy profili usztywniających, w sposób eliminujący efekt klawiszowania paneli względem siebie.

Tarcze tablic należy wzmocnić profilami służącymi jednocześnie do usztywnienia i montażu uchwytów, łączących konstrukcje tablic z konstrukcją wsporczą oraz zabezpieczyć ich krawędzie profilem stalowym opasującą całą tablicę.

(nie dotyczy znaków standardowych)

Tarcze tablic z blach ocynkowanych muszą być poddane obróbce chemicznej w celu naniesienia antykorozyjnej powłoki zabezpieczającej, posiadającej odporność na warunki klimatyczne i zasolenie. Tylne strony tarcz należy pokryć matową szarą farbą nieodblaskową o współczynniku luminacji 0,08 – 0,10 i grubości 60 µm. Powłoki lakiernicze muszą spełniać wymogi norm PN-88/C-81523 i PN-76/C-81521. Zamocowanie tarcz tablicy do konstrukcji wsporczej powinno być wykonane za pomocą uchwytów uniwersalnych.

Sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać (przy użyciu odpowiednich narzędzi) odłączenie tarczy znaku od konstrukcji przez cały okres użytkowania.

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego, w przypadku najechania na nią przez pojazd.

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształceń treści znaku.

6.Kontrola jakości robót.

Producent jest zobowiązany na podstawie wystawionej przez siebie krajowej deklaracji zgodności z certyfikatem potwierdzającym jakość produktu oznakować wyrób przed wprowadzeniem go do obrotu znakiem budowlanym.

- oznaczenia tabliczkami informacyjnymi znaków (tablic), na których powinny być zawarte n. w. dane:

nazwa wyrobu, marka fabryczna lub inne □ oznaczenie umożliwiające

identyfikację wyrobu i wytwórcy

parametry odblaskowe lica tablic □

identyfikacja konstrukcji wsporczej □

data produkcji□

Każda tablica, a w przypadku tablic składanych z paneli, również każdy panel musi posiadać na tylnej stronie informację zawierającą datę produkcji, nazwę producenta i numer inwentarzowy tablicy.

Producent znaków drogowych pionowych, sygnalizatorów i urządzeń brd ma obowiązek i prawo umieścić na swoim produkcie tylko jedną informację zawierającą dane identyfikujące producenta, typ folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku, miesiąc i rok produkcji znaku, która ma być umieszczana wyłącznie na tylnej ich powierzchni, tak aby była jak najmniej widoczna dla jadących kierowców, o kolorystyce zbliżonej do szarego tła znaku lub urządzenia i ma być wykonana w sposób gwarantujący trwałe [związanie ze znakiem czy urządzeniem oraz mieć możliwość ich odczytania przez

okres nie krótszy niż okres gwarancji na znak czy urządzenie, np. w postaci wybicia, wytłoczenia, wytrawienia ew.nadruku, malowania czy ewentualnie naklejki lub etykiety wykonanej z co najwyżej folii I typu, o powierzchni nie większej niż 75 centymetrów kwadratowych.

Podobne oznakowania muszą posiadać konstrukcje wsporcze.

Wykonawca określi warunki gwarancji, instrukcje montażu, sposób konserwacji wyrobów.

Gwarancje dla folii odblaskowych powinny być potwierdzone przez producenta lub dostawcę folii.

Znaki wykonane z w/w folii winny posiadać gwarancję na min. 3 lata.

7.Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka, lub metr kwadratowy, 1 mb (słupki).

8.Odbiór robót.

Odbiór znaków pionowych dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

9.Podstawa płatności.

Podstawa płatności obejmuje produkcję znaku, wykonanie słupka, konstrukcji, produkcji pachołka, transport do Zamawiającego.

10.Przepisy związane.

- PN-H-04651 - Ochrona przed korozją.
- PN-H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco.
- PN-H-82200 - Cynk
- PN-H-93401 - Stal walcowana. Kształtowniki równoramienne.
- PN-H-84030-02 - Stal stopowa konstrukcyjna.
- PN-H-84023-07 - Stal określonego zastosowania.
- PN-92/N-01255 – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

10.1.Instrukcja o znakach drogowych pionowych. (Załącznik do Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)

MINIMALNE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA ODBICIA POWROTNEGO
ODBLASKU DLA FOLII TYPU 1

Tabela I

Kąt obserwacji α	Kąt oświetleni β	Minimalny współczynnik odbicia powrotnego (współczynnik od-)				
		Typ 1				
		biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska
0,2°	5°	70,0	50,0	14,5	9,0	4,0
	30°	30,0	22,0	6,0	3,5	1,7
	40°	10,0	7,0	2,0	1,5	0,5
0,33°	5°	50,0	35,0	10,0	7,0	2,0
	30°	24,0	16,0	4,0	3,0	1,0
	40°	9,0	6,0	1,8	1,2	0,4
2°	5°	5,0	3,0	0,8	0,6	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06

MINIMALNE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA ODBICIA POWROTNEGO
ODBLASKU DLA FOLII TYPU 1

Tabela II

Kąt obserwacji α	Kąt oświetleni β	Minimalny współczynnik odbicia powrotnego (współczynnik od-)				
		Typ 1				
		biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska
0,2°	5°	250,0	170,0	45,0	45,0	20,0
	30°	150,0	100,0	25,0	25,0	11,0
	40°	110,0	70,0	15,0	12,0	8,0
0,33°	5°	180,0	122,0	25,0	21,0	14,0
	30°	100,0	65,0	14,0	12,0	7,0
	40°	95,0	64,0	13,0	11,0	7,0
2°	5°	5,0	3,0	0,8	0,6	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06

WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH CHROMATYCZNOŚCI WYZNACZAJĄCYCH NAROŻA

PÓŁ BARWNYCH DLA FOLII ODBŁASKOWYCH I TRANSPARENTNYCH TYPU 1 I 2

(mierzona dla standardowego źródła światła CIE, typu D65, w geometrii pomiaru $45^\circ / 0^\circ$)

Tabela III

Barwa folii	Współrzędne chromatyczności punktów naroży					Współczynnik luminancji β	
		1	2	3	4	typ 1	typ 2
Biała	x	0,350	0,300	0,285	0,335	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
	y	0,360	0,310	0,325	0,375		
Żółta	x	0,545	0,487	0,427	0,465	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$
	y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Czerwona	x	0,690	0,595	0,569	0,655	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$
	y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137	$\geq 0,05$	$\geq 0,01$
	y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$
	y	0,703	0,409	0,362	0,399		

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-07.08.04.06

**EKRANY NA SŁUPACH
Z PANELAMI DŹWIĘKOCHŁONNYMI**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową akustycznych ekranów na słupach z panelami dźwiękochłonnymi.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych **nr 5,36,94 w Rejonie Wołów**.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ekranów na słupach z panelami dźwiękochłonnymi, których przykłady podają karty katalogowe KPEU nr 15, 23 [1], zał. 5 i 8.

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.

W szczególności, ekrany akustyczne w formie parkanów, murów i tym podobnych konstrukcji stosowane są do ochrony ludzi i obiektów przed nadmiernym hałasem.

1.4.2. Ekran akustyczny dźwiękochłonny - ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Beton i jego składniki

Wymagania dotyczące betonu i jego składników podano w OST D-10.01.01 „Mury oporowe” pkt 2.

2.3. Materiały na konstrukcję nośną, elementy dźwiękochłonne i panele

Materiały na konstrukcję nośną i elementy dźwiękochłonne podano w OST D-07.08.03 „Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi” pkt 2.3.

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

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania ekranów

Sprzęt do wykonania betonowych elementów ekranu określono w OST D-10.01.01 „Mury oporowe” pkt 3.

Elementy dźwiękochłonne przymocowane do ściany betonowej przewiduje się montować ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Ekrany z gotowych paneli dźwiękochłonnych (np. z blachy stalowej, wypełnione materiałem dźwiękochłonnym) można ustawiać przy pomocy żurawi samochodowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów do betonu podano w OST D-10.01.01 „Mury oporowe” pkt 4.

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

Elementy dźwiękochłonne można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem. Załadunek i wyładunek palet powinien odbywać się za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy względnie ręcznie przy przewożeniu luzem.

Panele dźwiękochłonne należy układać na środkach transportowych zgodnie z zaleceniem producenta.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze” pkt 5.

5.3. Wykonanie ekranów betonowych

Ekrany betonowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-10.01.01 „Mury oporowe” pkt 5.

5.4. Elementy dźwiękochłonne montowane na ścianie betonowej

Wykonanie elementów dźwiękochłonnych montowanych na ścianie betonowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-07.08.03 „Ekrany betonowe z elementami dźwiękochłonnymi” pkt 5.4.

5.5. Panele dźwiękochłonne

Panele wykonuje się lub zakupuje jako prefabrykaty i gotowe montuje się na przygotowanej konstrukcji nośnej, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub zaleceniami producenta paneli.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to (patrz zał. 8):

- ustawia się słupy stalowe ocynkowane (np. dwuteowe 500 x 300 mm) co około 3 m,
- do poprzeczek słupów przymocowuje się stalowe listwy stykowe, poziomo co 50 do 100 cm, na przemian (raz z lewej, raz z prawej strony),
- do listw stykowych przymocowuje się łącznikami śrubowymi - panele dźwiękochłonne z blachy stalowej profilowanej jednostronnie, perforowanej, wypełnione materiałem dźwiękochłonnym.

Wszystkie elementy metalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania ekranu betonowego

Kontrolę jakości wykonania ekranu betonowego należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami zawartymi w OST D-10.01.01 „Mury oporowe” pkt 6.

6.3. Kontrola wykonania elementów dźwiękochłonnych i paneli dźwiękochłonnych

Materiały dźwiękochłonne i panele dźwiękochłonne powinny być sprawdzone w zakresie wymagań przewidzianych w punkcie 2.3.

W czasie montażu elementów dźwiękochłonnych i paneli należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową lub SST (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość przymocowania elementów do ściany betonowej i konstrukcji podtrzymującej względnie montażu paneli dźwiękochłonnych na słupach,
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

7. obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) długości ekranu.

8. odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ekranu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce budowy,
- wykonanie robót ziemnych (wykopów fundamentowych) z zasypaniem wykopu,
- wykonanie podsypki i ław fundamentowych,
- ustawienie ścian z prefabrykatów betonowych lub wykonanie ekranów z betonu „na mokro”, z montażem elementów dźwiękochłonnych, względnie montażu paneli dźwiękochłonnych na słupach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu.

10. przepisy związane

1. Katalog przeciwhałasowych ekranów ekranów urbanistycznych, ITB, 1990.

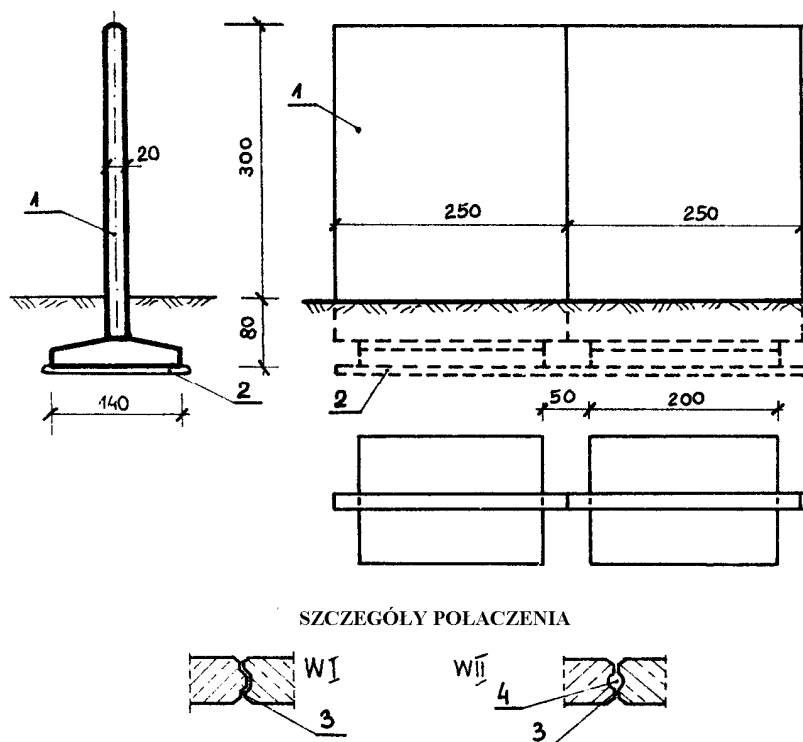
ZAŁĄCZNIKI
PRZYKŁADY EKRANÓW AKUSTYCZNYCH
(wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych,
ITB, Warszawa, 1990)

Spis załączników

- Zał. 1. Ekran betonowy odbijający, karta kat. nr 1
- Zał. 2. Ekran betonowy odbijający, karta kat. nr 2
- Zał. 3. Ekran betonowy odbijający, karta kat. nr 7
- Zał. 4. Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi, karta kat. nr 14
- Zał. 5. Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi, karta kat. nr 15
- Zał. 6. Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi, karta kat. nr 17
- Zał. 7. Ekran betonowy z adaptacją dźwiękochłonną, karta kat. nr 18
- Zał. 8. Ekran o konstrukcji stalowej wykonany z paneli dźwiękochłonnych, karta kat. nr 23
- Zał. 9. Ekran ziemny wzmocniony konstrukcją drewnianą, karta kat. nr 32
- Zał. 10. Ekran ziemny wzmocniony płytami betonowymi, karta kat. nr 33.

Załącznik 1

Karta katalogowa nr 1
wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990

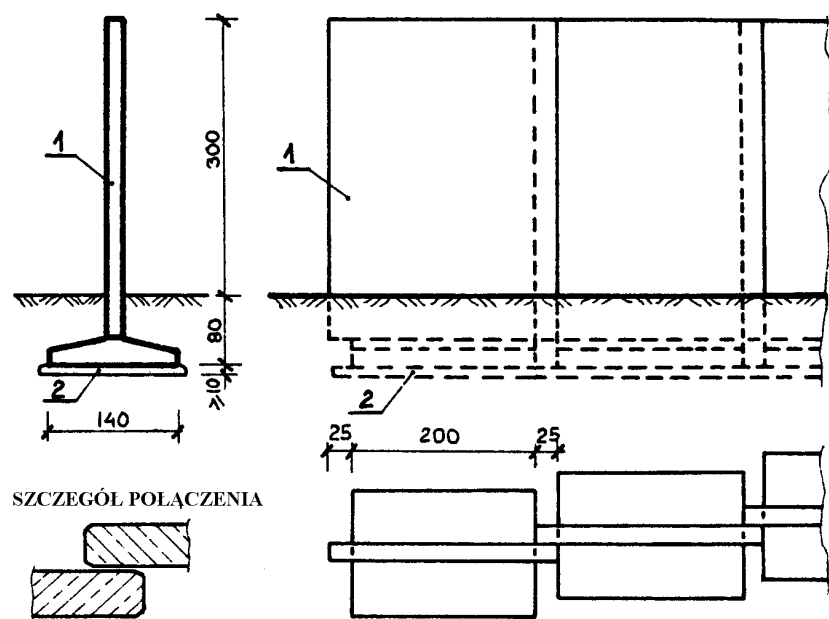


Ekran betonowy odbijający

1 - ściana prefabrykowana ze stopą $g = 62 \text{ kN}$, 2 - podbudowa
 3 - masa uszczelniająca, 4 - beton wypełniający

Załącznik 2

Karta katalogowa nr 2
 wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990

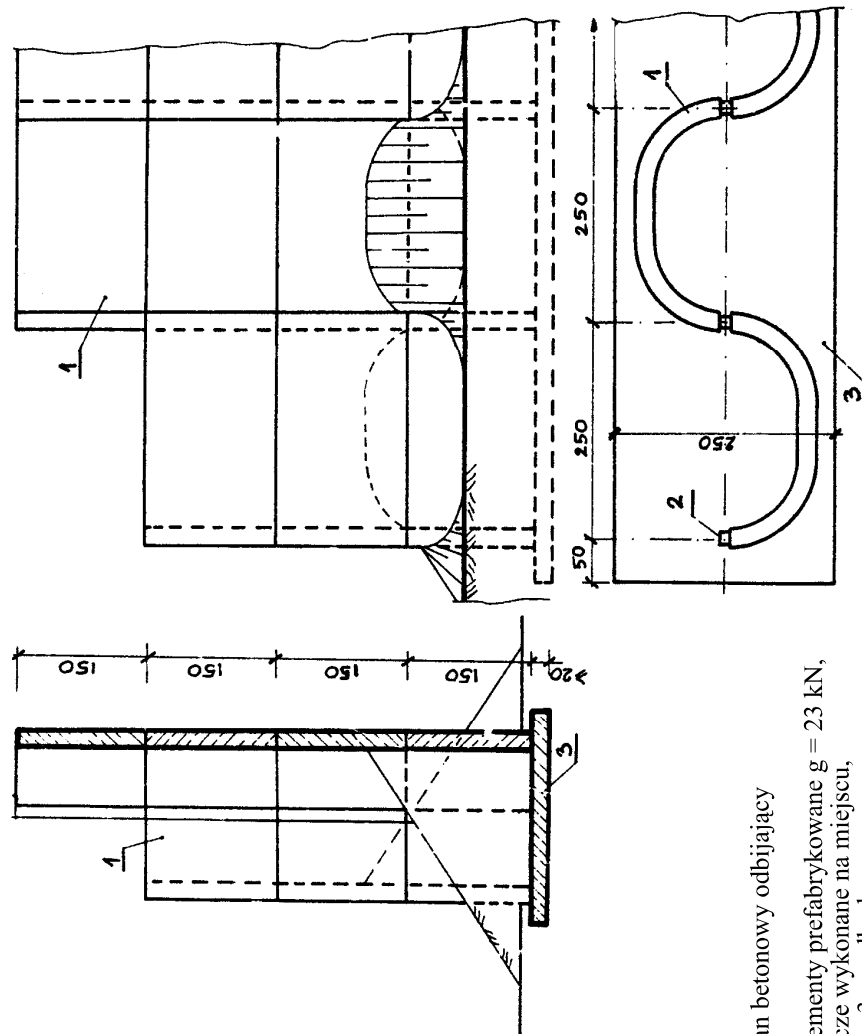


Ekran betonowy odbijający

- 1 - ściana prefabrykowana ze stopą $g = 62 \text{ kN}$
- 2 - podbudowa

Załącznik 3

Karta katalogowa nr 7
wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990



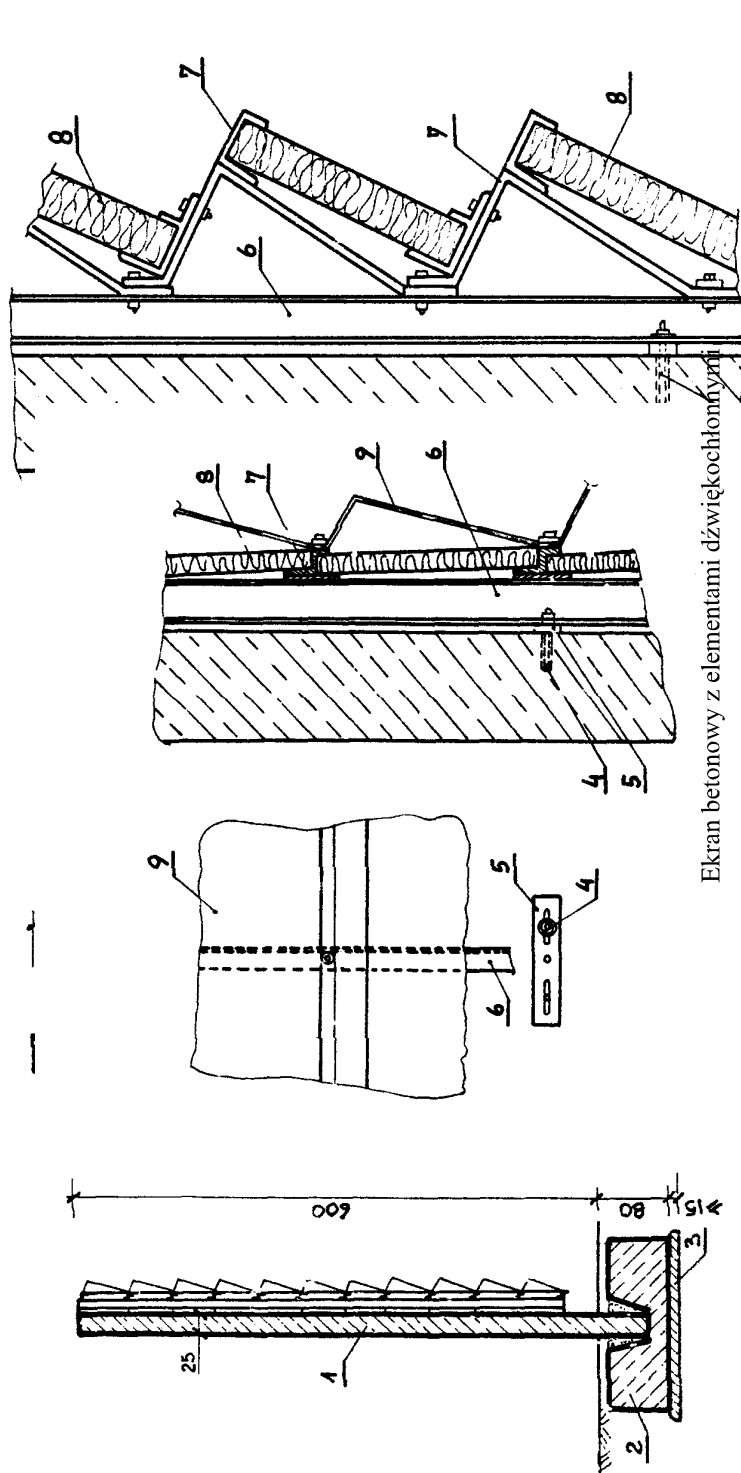
Ekran betonowy odbijający

- 1 - żelbetonowe elementy prefabrykowane $g = 23 \text{ kN}$,
 2 - złącze wykonane na miejscu,
 3 - podbudowa

Załącznik 4

Karta katalogowa nr 14

wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990



Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi

1 - żelbetowa ściana prefabrykowana $l = 2,5 \text{ m}$, $g = 103 \text{ kN}$, 2 - żelbetowy fundament prefabrykowany $g = 46 \text{ kN}$,
3 - podbudowa, 4 - segmentowy łącznik rozporowy, 5 - płaskownik $60 \times 20 \times 300 \text{ mm}$ ze śrubą, 6 - śruba $\varnothing 100$,
7 - konstrukcja podtrzymująca kasety, 8 - kasety wypełnione wełną mineralną

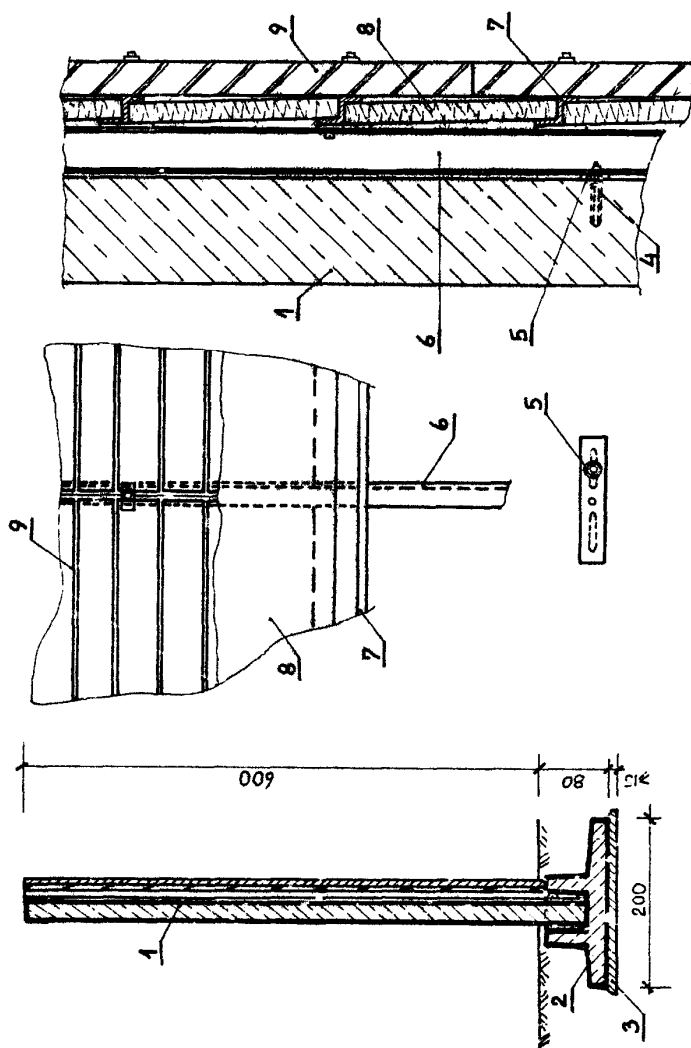
Załącznik 5

Karta katalogowa nr
15wg „Katalogu
przeciwhałasowych
ekranów
urbanistycznych”,
TB, Warszawa 1990

Załącznik 6

Karta katalogowa nr 17

wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990



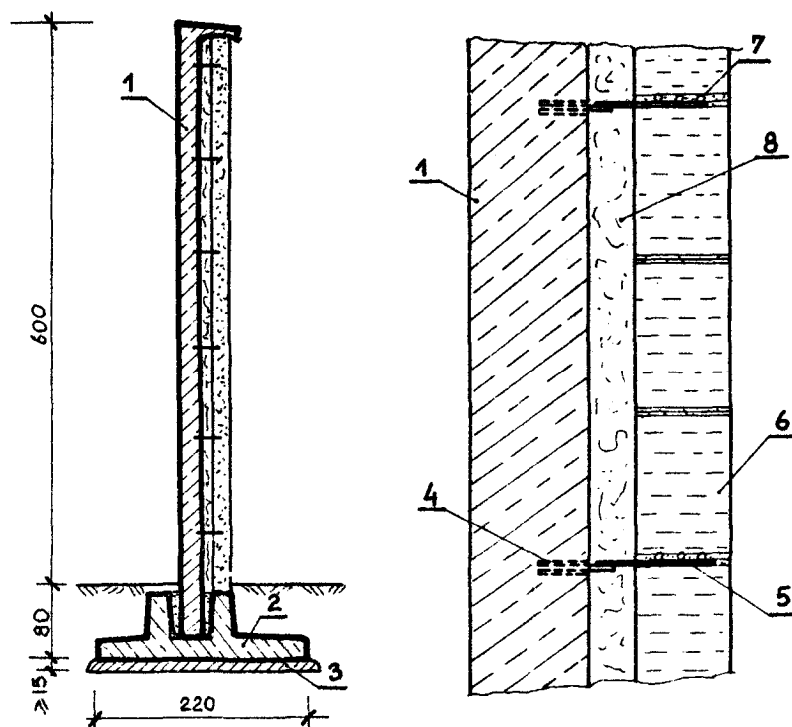
Ekran betonowy z elementami dźwiękochłonnymi

- 1 - żelbetowa ściana prefabrykowana $l = 2,5$ m, $g = 103$ kN, 2 - żelbetowy fundament prefabrykowany $g = 46$ kN,
 3 - podbudowa, 4 - segmentowy łącznik rozporowy, 5 - płaskownik $60 \times 12 \times 300$ mm, 6 - słupek 100,
 7 - element poziomy "zetowy", 8 - płyty z wełny mineralnej, 9 - żaluzje

Załącznik 7

Karta katalogowa nr 18

wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990



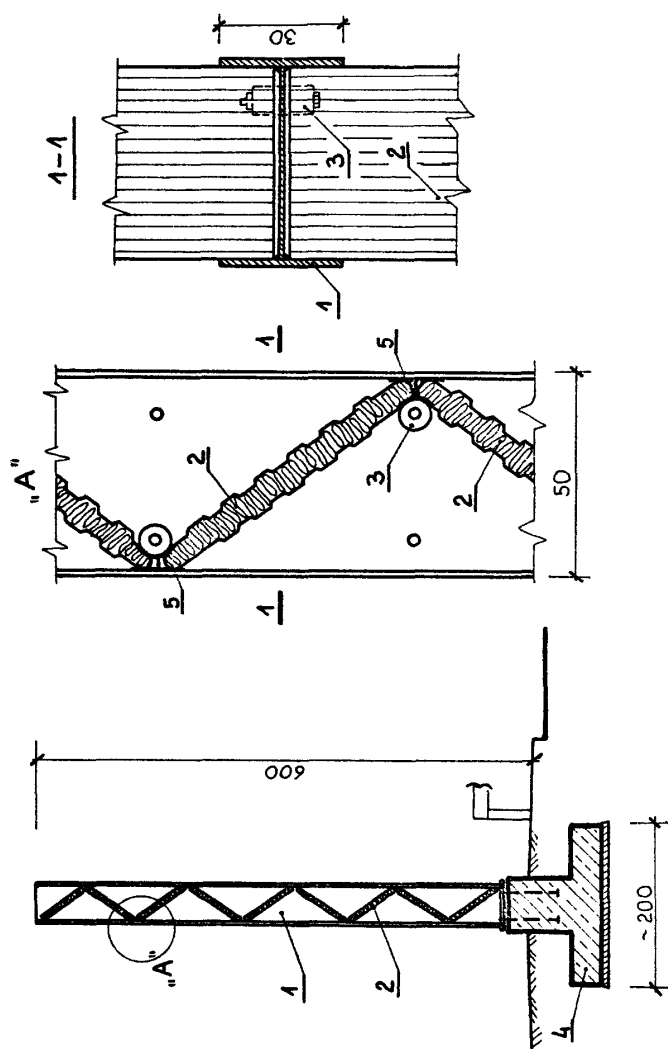
Ekran betonowy z adaptacją dźwiękochłonną

1 - żelbetowa ściana prefabrykowana $l = 2,5 \text{ m}$, $g = 108 \text{ kN}$, 2 - żelbetowy fundament prefabrykowany $g = 46 \text{ kN}$, 3 - podbudowa, 4 - segmentowy łącznik rozporowy, 5 - kotwy, 6 - ściana z pustaków, 7 - zbrojenie ściany, 8 - wełna mineralna

Załącznik 8

Karta katalogowa nr 23

wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990



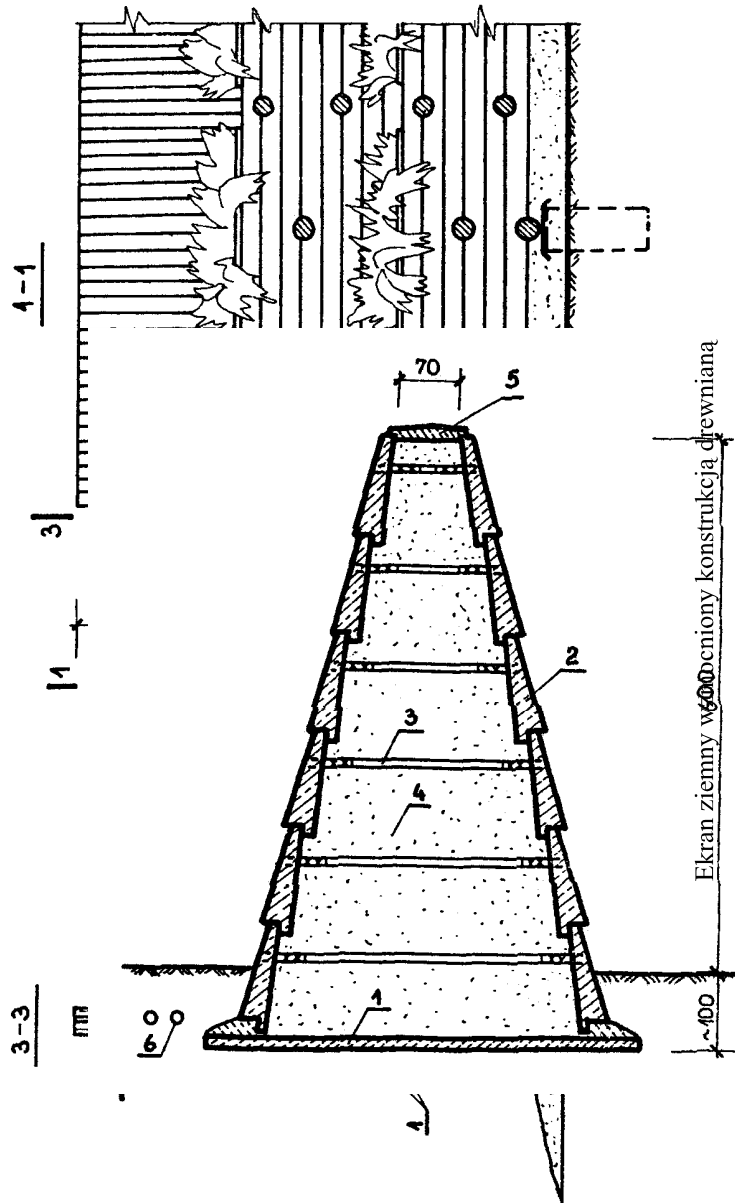
Załącznik 9

Karta katalogowa nr 32

wg „Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”, ITB, Warszawa 1990

Załącznik 10

Karta katalogowa nr 3
„Katalogu przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych”,
Warszawa 1990



Ekran ziemny wzmocniony płytami betonowymi
- podłoże betonowe, 2 - prefabrykat porowy, 3 - ścią stalowy ocynkowany
4 - zasypka z piasku, 5 - czapka betonowa, 6 - urządzenia podziemne, np. kable elektryczne

1 - okraglaki ~ o 22 cm, 2 - palisada z okraglaków ~ o 20 i o 14 cm, 3 - mata z włókniny szklanej, 4 - zasypka z gruntu filtrującego (piasek gruboziarnisty), 5 - betonowy blok fundamentowy, 6 - misa kwadratowa

WKŁADKA AKTUALIZACYJNA 2003

Przegląd wybranych wyrobów do konstrukcji ekranów akustycznych, które otrzymały aprobaty techniczne Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie

Charakterystyka	Producent i nr aprobaty technicznej IBDiM
1. O konstrukcji betonowej	
1. Z elementami dźwiękochłonnymi z betonów porowatych	
1. A. Płyty zrzękbetonowe DBS dźwiękochłonne, elewacyjne, o wym. 500x500x130 mm, produkowane w 38 odmianach o różnym ukształtowaniu licowej powierzchni, montowane do dowolnych elementów nośnych. Powierzchnia licowa malowana na dowolny kolor wg RAL, uzgodniony z producentem.	SIGNALC O Kraków AT/97-03-0147
B. Płyty trocinobetonowe dźwiękochłonne CS-50-OT i CS-100-OT, o wym. 500x250 mm i 900-1000x250 mm o powierzchni licowej falistej pionowo lub poziomo. Powierzchnię płyt należy pokryć powłoką malarską wg projektu plastycznego	TECHBUD Kraków AT/98-03-0477
C. Korytkowa płyta żelbetowa o grub. 5 cm pokryta płytami CS-100-OT o wym. 2500-5500x1200 mm (długość co 1000 mm) do montażu nadziemnej części ekranów akustycznych pomiędzy słupami nośnymi podpór. Płyta składa się z elementu konstrukcyjnego, żelbetowej płyty o grub. 5 cm z przymocowanymi płytami trocinobetonowymi CS-100-OT dźwiękochłonnymi o grub. 13 cm i powierzchni licowej falistej (poziomo lub pionowo). Powierzchnię płyt należy pokryć natryskowo powłoką malarską, stosując farby polimerowo-mineralne.	
D. Panel strunobetonowy ekranu akustycznego POZ-BRUK, o stałej wysokości 1,00 m i długości wg zamówienia do 6,00 m. Część konstrukcyjna o grub. 8 cm z betonu B50 zbrojona 7 splotami ze stali sprężającej Y 1860 S7 o sile naciągu jednego splotu 120 kN. Warstwa akustyczna odbijająca z betonu lekkiego keramzytowego LB10 o pow. licowej falistej o grub. 7 cm. Warstwa akustyczna dźwiękochłonna z betonu jw., z dodatkami o grub. 15 cm i powierzchni w formie fal oraz strukturze z „rurami” powietrznymi absorbującymi hałas. Panele można wykonać bez warstwy akustycznej oraz zastosować inne warstwy dźwiękochłonne aprobowane przez IBDiM. Panel przeznaczony do montażu nadziemnej części ekranów akustycznych pomiędzy słupami nośnymi podpór.	POZ-BRUK Sobota k. Poznania AT/2003-04-1427

E. Płyta betonowa akustyczna Züblin składa się z dwóch elementów: konstrukcyjnego, żelbetowej płyty o grub. 8 lub 10 cm z betonu B35 - akustycznego, warstwy betonu porowatego o powierzchni licowej w formie fal lub uzębowań (5 typów powierzchni); wymiary płyt wg zamówienia: długość 4,0-10,0 m, wysokość do 4,0 m. Płyta przeznaczona do montażu nadziemnej części ekranów akustycznych pomiędzy słupami nośnymi podpór.	GRALBET Gralewo k. Działdowa AT/2001-04-1134
F. Płyta dźwiękochłonna trocinozrębkobetonowa G5 i G6, o wymiarach 500x500 mm, grub. 120 mm i różnych powierzchniach licowych, montowana do dowolnych elementów nośnych.	GOMIBU D Skawina AT/2003-04-1553
1. Z elementami dźwiękochłonnymi z granulatu gumowego	
A. Panel dźwiękochłonny żelbetowy PH2 składa się z dwóch elementów: akustycznego, płyty dźwiękopochłaniającej z granulatu gumowego o grub. 70 mm; konstrukcyjnego, płyty żelbet. o grub. 110 mm, w dwóch rodzajach: „500” o wysokości 500 mm i „1000” o wysokości 1000 mm. Panel produkowany jest w długościach 3,00 i 4,00 m.	STRUNBE T Bogumiłowa k. Tarnowa AT/2001-04-1071

1. Z pustaków betonowych	
3.	
A. Gazon dźwiękoizolacyjny ścienny SIGNALCO, do budowy „zielonych ścian” akustycznych, produkowany z betonu zwykłego klasy B30 barwionego lub nie barwionego o wym. 500x500x250 mm, w trzech odmianach, o powierzchni licowej płaskiej, załamanej i zaokrąglonej.	SIGNALCO Kraków AT/97-03-0263
B. Gazon dźwiękoizolacyjny BOTANIK, produkowany z betonu B45 o kształcie nerkowym, w dwóch odmianach: I - standardowej, o grub. ścianki 5 cm, II - konstrukcyjnej, o grub. ścianki 4 cm, różniących się także układem wzmocnień. Wymiary: 660x450/270x300 mm, przeznaczony do budowy ścian akustycznych, umożliwiające posadzenie wewnątrz roślin ozdobnych, najlepiej zimozielonych; odmiana konstrukcyjna pozwala na formowanie zbrojonych słupów usztywniających o przekroju 16x17 cm.	POZ-BRUK Janikowok. Poznań AT/97-03-0307
C. Gazon dźwiękoizolacyjny POZ-BRUK, produkowany z betonu B45 trzech typów: N-normalny: 633x430 mm, B-boczny: 362x174 mm, C-czołowy: 189x354 mm. Wysokość pustaków 200 mm. Gazony POZ-BRUK można łączyć w ściany do wys. 2 m „na sucho”, ściany wyższe wymagają zabetonowania słupów usztywniających.	POZ-BRUK Janikowok. Poznań AT/97-03-0307
D. Gazon Bauma może być produkowany z betonu zwykłego lub lekkiego dwóch rodzajów: gazon prosty o wym. 600x400x250 mm; gazon nerkowy o wym. 660x460x300 mm.	UNIKON Warszawa AT/2002-04-1225

E. Prefabrykowane elementy pustakowe LUSAFLOR i KOMBIFLOR do budowy ścian i umocnienia zboczy i skarp mogą być obsadzone roślinnością ozdobną. Produkowane z betonu lekkiego LB 7,5 o wymiarach: Lusaflor 660x450x300 mm, Kombiflor 660x470x300 mm.	KAMAL Bydgoszcz z AT/99-04-0663
F. Gazony dźwiękoizolacyjne do budowy ścian akustycznych i umacniania skarp mogą być obsadzone ozdobną roślinnością. Gazony mają kształt nerkowaty i wymiary: 660x450x300 mm. Produkowane są w kolorach szarocementowym, czerwonym i brązowym (na zamówienie mogą być produkowane w dowolnym kolorze).	KACZMA REK SA Gajków AT/98-04-0513
1. Z pustaków zrębkobetonowych	
4.	
A. Pustaki ściennie zrębkobetonowe DBS dźwiękopochłaniające produkowane w 6 odmianach o różnym ukształtowaniu powierzchni licowej i wymiarach 500x340x250 mm, całe i połówki, służą do budowy samonośnych konstrukcji ściennych. Powierzchnia licowa malowana na dowolny kolor wg RAL, po uzgodnieniu koloru z producentem.	SIGNALC O Kraków AT/97-03-0147
1. Z pustaków trocinobetonowych	
5.	
A. Pustaki dźwiękochłonne TECHBUD produkowane są w 8 odmianach w zależności od kształtu, struktury i rzeźby pow. licowej z przeznaczeniem do budowy części naziemnej trzech typów ekranów akustycznych. Pustaki układa się na prefabrykowanej żelbetowej belce podwalinowej o szer. 22-30 cm i wys. ca 50 cm, pokrytej izolacją przeciwwilgociową. Powierzchnie pustaków trocinobetonowych należy pokryć powłoką malarską wg projektu plastycznego.	TECHBUD Kraków AT/98-03-0477
2. O konstrukcji metalowej	
2. Z kaset prostopadłościennych	
1.	
A. Panel dźwiękochłonny izolacyjny KTA-98E, produkowany w dwóch odmianach: I - ścianki panelu z blachy aluminiowej grub. 1,2 mm; II - ścianki panelu z blachy stalowej ocynkowanej o grub. 1,2 mm. Pow. otworów stanowi 36% powierzchni bocznej panelu. Wymiary panelu: 2950x500x122 mm; panel może być produkowany w wersji „L”, o zwiększonej długości ustalonej na podstawie projektu budowlanego. Panel służy do montażu ekranu między słupami nośnymi podpór.	SIGNALC O Kraków AT/99-04-0622
B. Panel akustyczny ZE-1 produkowany jest z blachy aluminiowej o grub. 1,0 mm. Powierzchnia otworów stanowi 36% pow. bocznej panelu. Długość: 2460-5960 mm co 500 mm, wysokość: 500 mm, grubość: 124 mm; długość panelu powinna być ustalona na podstawie projektu budowlanego - obliczeń statycznych. Elementy blaszane malowane farbą poliestrową proszkową. Standardowo panel malowany jest na zielono.	TECO-EKO-BEL Poznań AT/99-04-0643

C. Płyta MIMET do montażu ekranów akustycznych, prod. jest w dwóch rodzajach: Sm - ścianki z blachy stalowej ocynkowanej o grub. 1,0 mm, A - ścianki z blachy aluminiowej o grub. 1,5 mm. Ze względu na wielkość perforacji ścianek produkowane są 2 odmiany płyt: 1 - 20% pow. płyt; 2 - 35% pow. płyt. Ze względu na kształt obrzeży podłużnych rozróżnia się 2 typy płyt: O - z obrzeżami do połączenia na obce pióro, W - z obrzeżami do połączenia na pióro i wpust. Kasety malowane farbą poliestrową proszkową. Standardowo płyty malowane są na zielono; po uzgodnieniu kolorów z producentem wg RAL płyty mogą być malowane wg kolorystyki projektu plastycznego.	MIMET Mikołów AT/2000-04-0854
D. Płyty metalplast AKUSTIK KA-01 I KA-02 do montażu ekranów akustycznych - KA-01 płyta dźwiękochłonna, - KA-02 płyta odbijająca, prod. z blachy stalowej o grub. 1,0 mm w ściankach czołowych i 1,2 mm w ściankach tylnych, o wymiarach: grub. 140 mm, szer. 405 mm, długość do 4000 mm ustalona na podstawie projektu budowlanego. Stosowane są 3 rodzaje powłok antykorozyjnych, dostosowanych do klasyfikacji agresywności środowiska wg PN-77/H-04651.	METAL-PLAST Oborniki AT/2001-04-1058
E. Panele dźwiękochłonne BONGARD, przeznaczone do montażu ekranów dźwiękochłonnych, prod. w dwóch rodzajach: A3-E z blachy aluminiowej, o grub. 1,25 mm, S1-E z blachy stalowej ocynkowanej o grub. 1,00 mm o wymiarach: o grub. 90 mm, wysokość 500 mm, długość od 2460 do 5960 mm co 500 mm. Blacha malowana farbą poliestrową proszkową w kolorze uzgodnionym z producentem wg projektowanej kolorystyki ekranu.	BONGARD Nentershausen Niemcy AT/2001-04-1136
F. Panel dźwiękochłonny BUDAN H 500, przeznaczony do montażu ekranów akustycznych przez wypełnianie przestrzeni między słupami nośnymi podpór. Prod. w dwóch odmianach: stalowej, blacha ocynkowana o grub. 1,0 mm, aluminiowej, blacha o grub. 1,2 lub 1,5 mm. Panel o wymiarach: 2950x500x122 mm. Strona licowa perforowana, otwory stanowią 36% pow. licowej. Panel malowany farbą poliestrową proszkową.	BUDMASZ Lutomiersk AT/2002-04-1349
G. Panel dźwiękochłonny MG-1 RUND L, MG-2 SERRA TED, MG-3 RUND D, produkowany do montażu ekranów akustycznych przez wypełnianie przestrzeni między słupami nośnymi podpór. Prod. z blachy stalowej ocynkowanej o grub. 1,5 mm. Panel o wym.: grubość 100 mm, wysokość 500 mm, dług. od 500 do 4950 mm co 500 mm. Strona licowa perforowana, perforacja stanowi w odmianach: MG-1 21%, otwory 8 mm wklęsłe, 12 mm wypukłe, MG-2 18,5%, otwory owalne podłużne wzdłuż wysokości, MG-3 21%, otwory 8 mm wypukłe, 12 mm wklęsłe od strony źródła hałasu. Panel malowany farbą poliestrową proszkową.	GOMIBU D Skawina AT/2003-04-1552
2. Z kaset oktagonalnych 2.	

<p>A. Oktagonalny reduktor hałasu OTA 95, urządzenie pochłaniające, porównywalne z działaniem przegrody 3-4 razy wyższej od średnicy reduktora. Wymiary: szerokość i wysokość 400 mm, długość 2,0 do 6,0 m co 1,0 m, przeznaczone do umieszczania na szczycie przegrody akustycznej mocowany do słupów nośnych przegrody. Jako urządzenie samodzielne, np. na wiadukcie, reduktor powinien być umieszczony za barierą ochronną drogi. Blacha stalowa ocynkowana reduktora powinna być malowana farbą poliestrową proszkową. Kolor standardowy: niebieski.</p>	<p>SIGNALC O Kraków AT/2000-04-0961</p>
<p>3. O konstrukcji szkieletowej stalowej</p>	
<p>3. Z elementami dźwiękochłonnymi z betonów porowatych</p>	
<p>1.</p> <p>A. Płyta akustyczna z betonu komórkowego PREVAR, przeznaczona do budowy ekranów z betonu komórkowego marki 5,0, odmiany 600 wg PN-89/B-06258. Wymiary płyty - szerokość: 590 mm, wysokość: 1920 mm, grubość: 120 mm. Płyta powlekana jest środkiem hydrofobizującym i ustawiana na poziomie nie niższym niż 0,50 m nad poziomem terenu po odizolowaniu jej od ławy fundamentowej warstwą wodoszczelną. Płyty PREVAR mocowane są do słupów stalowych podpór, przez przykręcane rygle z zetowników stalowych; płyty wzmocnione są w środku płaskownikiem stalowym 60x5 mm. Powierzchnia płyt pokryta jest powłoką malarską zabezpieczającą przed wpływami atmosferycznymi i pozwala na tworzenie kompozycji plastycznych integrujących projektowany ekran ze środowiskiem.</p>	<p>PREVAR Skawina AT/98-04-0476</p>
<p>3. Z elementami dźwiękochłonnymi „zielona ściana”</p>	
<p>2.</p> <p>A. Panel dźwiękochłonny ROCK-DELTA Zielona Ściana, przeznaczony do montażu ekranów akustycznych pomiędzy słupami nośnymi podpór, prod. w dwóch odmianach: E (o. ekstensywna) umożliwia częściowe pokrycie roślinnością zwiększającą dźwiękochłonność ekranu; I (o. intensywna) w panelu funkcjonuje system kapilarny, magazynujący i rozprowadzający wodę dla zapewnienia normalnej wegetacji roślin ozdobno-pochłaniających hałas. Wymiary: grubość: odm. E 278 mm, odm. I 338 mm; wysokość: w zależności od potrzeb panel może być produkowany o wysokości (h) co 500 mm w granicach h min. = 1500 mm, h max. = 7000 mm; długość: 2880 mm (dla osiowego rozstawu słupów = 3000 mm). Wszystkie elementy stalowe są ocynkowane ogniowo i malowane dwuskładnikową farbą poliuretanową koloru zielonego. Przeznaczony do montażu ścian akustycznych przez wypełnianie przestrzeni pomiędzy słupami nośnymi podpór.</p>	<p>ROCK-DELTA Hedehuse ne Dania AT/99-04-0739</p>

<p>B. Wielkowymiarowy panel „Zielona Ściana” ZS-1. W zależności od wielkości przekrojów szkieletu nośnego prod. jest w trzech odmianach: lekkiej (L), średniej (S) i ciężkiej (C). Wymiary: grubość: 260 mm, długość: 2870 mm, wysokość w zależności od potrzeb, może być produkowany na zamówienie o dowolnej wysokości (h) w granicach: h min. = 1510 mm, h max. = 4010 mm. Wszystkie elementy stalowe są ocynkowane ogniowo i malowane dwuskładnikową farbą poliuretanową koloru zielonego. Przeznaczony do montażu ścian akustycznych przez wypełnianie przestrzeni pomiędzy słupami nośnymi podpór.</p>	<p>EKOBEL Poznań AT/99-04-0737</p>
<p>3. Z kaset polietylenowych 3.</p>	
<p>A. Panel dźwiękochłonno-izolacyjny DIFFUZER 225 produkowany z polietylenu proszkowego w postaci kasety o wymiarach 970x970x218 mm przeznaczony do montażu ścian akustycznych przez wypełnianie przestrzeni pomiędzy słupami nośnymi podpór. Powierzchnie licowe kasety posiadają system zagłębień pochłaniających dźwięk, a pozostałe powierzchnie wpust montażowy. Panel produkowany jest w kolorach standardowych: czarnym, żółtym, pomarańczowym, granatowym, zielonym, czerwonym i popielatym.</p>	<p>GONDEK i S-ka Wierzcho wice AT/2001-04-1191</p>
<p>4. O konstrukcji z tworzywa sztucznego</p>	
<p>4. Z płyt przezroczystych 1.</p>	
<p>A. Płyty poliwęglanowe LEXAN produkowane są w dwóch odmianach: Exell D - z obustronną powłoką ochronną przed działaniem promieni UV i Margard - z powłoką ochronną przed UV i obustronną powłoką zwiększającą odporność na ścieranie i działanie środków chemicznych. Ze względu na kształt prod. się następujące płyty LEXAN: EA-1 płyta prosta, EA-2 płyta z jednym zagięciem, EA-3 płyta z dwoma zagięciami, EA-4 płyta łamana prostokątna, EA-5 płyta łamana trójkątna, EA-6 płyta łukowa. Wymiary: długość do 2000 mm, wysokość do 6000 mm, grubość 8; 9,5 i 12 mm. Wymiary płyt LEXAN powinny być ustalane na podstawie projektu budowlanego. Płyty przeznaczone są do budowy ekranów jako element wypełniający przestrzeń między słupowymi podporami ekranu. Producent posiada własny system mocowania płyt do konstrukcji ekranu.</p>	<p>GENERAL ELECTRIC PLASTIC Holandia AT/2000-04-0802</p>
<p>B. Płyty poliwęglanowe JULIBRAND, produkowane są do budowy ekranów akustycznych jako gładkie (przezroczyste) (Gd) i groszkowane (Gs). Max. szerokość płyt = 2100 mm, grubość: 8 i 10 mm; wysokość i dokładne wymiary powinny być określone na podstawie projektu budowlanego. Producent posiada własny system mocowania płyt do konstrukcji ekranu.</p>	<p>AKIE Kraków AT/2002-04-1262</p>

C. Panel poliwęglanowy zbrojony AKIE, produkowany z płyt komorowych grub. 10 mm i szer. 980 i 1980 mm oraz wysokości wg projektu bud. konkretnego ekranu. Składa się z rusztu stalowego z żebrami stalowymi 9x9 mm, z kątownika nierównoramiennego 45x30x5 mm i płaskownika 40x5 mm. Panel przeznaczony jest do ekranów akustycznych dowolnych pod względem kształtu (płaskich, zakrzywionych, łukowych) oraz do wykonania przyekranowych budowli wtórnych.	
D. Płyty akrylowe PLEXIGLAS SOUNDSTOP produkowane są w dwóch odmianach: niezbrojone GS i XT oraz zbrojone GS CC, bezbarwne lub zabarwione na dowolny kolor. Płyty barwi się na kolory standardowe: brązowy, niebieski i zielony. Wymiary: szerokość - 2000 mm, wysokość wg projektu do 4200 mm, grubość - 15, 20 i 25 mm. Dla płyt o wysokości powyżej 2500 mm konieczne są wzmocnienia poziome uzasadnione obliczeniami statycznymi. Producent posiada własny system mocowania płyt do konstrukcji ekranu.	

5. O konstrukcji drewnianej	
5. Z płyt wypełnionych materiałem izolacyjnym	
1.	
A. Płyta akustyczna WITAR produkowana w trzech odmianach: PB - płyta dźwiękochłonna balastowa, PZ - płyta dźwiękochłonna, PI - płyta dźwiękoizolacyjna. Wymiary: wysokość - 1000 i 2000 mm, długość - 4960, 3960 i 2960 mm, grubość - PB - 245 mm, PZ - 175 mm i PI - 100 mm. Płyta WITAR przeznaczona jest do montażu ekranów jako element wypełniający przestrzeń pomiędzy słupowymi podporami ekranów.	WITAR Poznań AT/98-03-0478
B. Panel dźwiękochłonny DG-4, przeznaczony do montażu ekranów akustycznych jako element wypełniający przestrzeń pomiędzy słupowymi podporami ekranu. Wymiary: grubość - 196 mm, wysokość - 1000 lub 1500 mm, długość - od 500 do 4950 mm, długość standardowa 3940 mm. Panel ustawia się na podwalinie żelbetowej, na poziomie co najmniej 40 cm powyżej terenu na izolacji przeciwwilgociowej.	GOMIBU D Skawina AT/2003-04-1554

(Źródło: F. Karpiński, Magazyn Autostrady 5/2003 uzupełniony przez BZDBDiM o numery aprobat technicznych)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

WYKONANIE EKRANÓW P/BŁOTNYCH Z POLIWĘGLANU

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ekranów z poliwęglanu komorowego w celu osłony budynków przed ochlapywaniem **na drogach krajowych na terenie Rejonu w Wołowie**.

Ekrany przeciwbłotne (błotochrony) przeznaczone są do zabezpieczenia: budynków lub innych obiektów umieszczonych w pobliżu drogi, przed nie pożądanym chlapaniem wody, błota pośniegowego, wywołanym przez przejeżdżające pojazdy. Ekrany przeciwbłotne wykonane są z poliwęglanowych płyt ochronnych przykręcanych do słupków profilowych.

2. Materiały

Zasadniczymi materiałami do zastosowania przy wykonywaniu ekranów przeciwbłotnych są:

- poliwęglan komorowy o gr. 16 mm
- profile aluminiowe (rama)
- słupki stalowe o przekroju zapewniającym stabilność konstrukcji
- beton B-15

3. Sprzęt.

Ustawienie ekranu wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcegi, itp.

Przy przewożeniu, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ekranu można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, ew. wiertnice do wykonywania dołów pod słupki, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, sprzęt spawalniczy, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport.

Profile można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach. Wiązki wiąże się drutem stalowym lub taśmą stalową w dwóch miejscach, w odległości około 500 mm od końców. Drut i taśma użyta do wiązania wiązek powinna być o takiej wytrzymałości na rozciąganie, która gwarantuje, że w czasie załadunku, transportu i wyładunku nie nastąpi zerwanie wiązania. Wiązania nie należy używać jako zaczepy dla zawiesi, w przypadku przemieszczenia wyrobu. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów pometalizowanych zalecana jest ostrożność, ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne występujące przy uderzeniach.

Elementy poliwęglanowe można przewozić dowolnym środkiem transportu. Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt lub przekraczać o 1/2 wysokości wyrobu.

5. Wykonanie robót.

Wykonanie elementów ekranu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Profile aluminiowe montuje się w fundamencie betonowym.

Profil należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu profil należy podeprzeć.

Fundament betonowy, w którym osadzono profil, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to panele poliwęglanowe powinny być umieszczone w prostokątnych ramach z profili aluminiowych o wymiarach każdorazowo dostosowanych do potrzeb. Zaleca się stosowanie jednakowych odległości między profilami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Prześwity

między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm. W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [27].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, podaje norma PN-M-69775.

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń ich lokalizację, konstrukcję i wymiary ustala Inżynier. Zaleca się wykonanie bram i furtek z kątowników (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innych kształtowników z wypełnieniem ram siatkami metalowymi. Każda brama i furtka powinna być kompletna z niezbędnym wyposażeniem jak zawiasy, rygle, zamki itp.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

W czasie wykonywania ekranu należy zbadać:

- a) zgodność wykonania ekranu z dokumentacją (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków,
- f) prawidłowość wykonania paneli poliwęglanowych,
- g) poprawność wykonania bram i furtek.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów ekranu:

- a) przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- b) oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- c) w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [26],

d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. Ogólne zasady obmiaru robót.

Jednostką obmiarową wykonanych ekranów przeciwbłotnych jest m² (metr kwadratowy). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej wielkości ekranu, łącznie z ewentualnymi bramami czy furtkami.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Cena 1 m² ekranu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji oraz materiałów pomocniczych,
- wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zamontowaniem słupków,
- montaż ekranu w sposób zapewniający stabilność,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

10. Przepisy związane.

Obowiązujące normy w zakresie przedmiotu specyfikacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D – 07.09.01b.04

**DROGOWY EKRAN PRZECIWOLŚNIENIOWY
(WG PN-EN 12676-1)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drogowych ekranów przeciwolśnieniowych, z płytowych materiałów sztucznych, umieszczonych najczęściej nad barierą ochronną.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na **drogach i ulicach nr 5 ,36,94 w Rejonie Wołów**.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem drogowych ekranów przeciwolśnieniowych z płytowych materiałów sztucznych, umieszczonych nad barierą ochronną, murem oporowym itp.

Drogowe ekrany przeciwolśnieniowe, będące przedmiotem niniejszej specyfikacji, składają się z płyt i wsporników (konstrukcji wsporczej) mocujących płyty do barier ochronnych (stalowych lub betonowych) w pasie dzielącym dróg dwujezdniowych lub do barier skrajnych, względnie murów oporowych. Ekran wykonany jest zwykle z zestawu płyt o odpowiednio dobranej wysokości i szerokości, ustawionych wzdłużnie za sobą zwykle w stałych odstępach, poprzecznie do osi drogi, w sposób osłabiający i likwidujący widok światła pojazdów poruszających się w przeciwnym kierunku (przykłady w zał. 4).

Drogowe ekrany przeciwolśnieniowe stosuje się na drogach, zgodnie z ustaleniami warunków technicznych, podanych w załączniku 1 oraz normy PN-EN 12676-1 [2].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drogowy ekran przeciwolśnieniowy - bierne urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, nie wchodzące w bezpośredni kontakt z pojazdem, składające się z gotowych wyrobów, które zmniejszają olśnienie lub chronią przed olśnieniem powodowanym przez reflektory zbliżających się pojazdów z przeciwnego kierunku lub inne zewnętrzne źródła światła.

1.4.2. Element pochłaniający - element ekranu przeciwolśnieniowego, zwykle w postaci płyty osłonowej o kształcie zbliżonym do prostokątnego, pochłaniający (blokujący) padające promienie, które mogłyby olśniewać kierowcę pojazdu nadjeżdżającego z przeciwnika (przykład w zał. 4). Zwykle elementy te produkuje się w kilku rodzajach wysokości w celu zapobiegania olśnieniu w zmiennych warunkach położenia drogi w planie i przekroju podłużnym.

1.4.3. Podstawa - konstrukcja (np. bariera ochronna, mur oporowy), na której mocuje się ekran przeciwolśnieniowy.

1.4.4. Wspornik (konstrukcja wsporcza) - część ekranu, na której są montowane elementy pochłaniające (płyty osłonowe).

1.4.5. Elementy mocujące - część ekranu, np. śruby i nakrętki, które umożliwiają zamocowanie elementów pochłaniających (płyt osłonowych) na wsporniku lub wspornika na podstawie.

1.4.6. Współczynnik przepuszczania światła (C_{ti}) - proporcjonalna część padającego światła, która jest przepuszczana przez ekran przeciwolśnieniowy przy danym kącie padania „i”.

1.4.7. Kąt ograniczający (α_1) - kąt padania, przy którym padające światło jest całkowicie zablokowane przez ekran przeciwolśnieniowy ($C_{ti} = 0$).

1.4.8. Wysokość ekranu przeciwolśnieniowego - wymiar pionowy, obejmujący wysokość płyty osłonowej i wysokość podstawy (np. bariery ochronnej), nad którym płyta jest

zamocowana. Wysokość ekranu przeciwoślńieniowego dostosowuje się do położenia drogi w planie i przekroju podłużnym w celu uzyskania prawidłowego przystaniania świateł pojazdów, nadjeżdżających z przeciwnego kierunku.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania ekranu przeciwoślńieniowego

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania ekranu przeciwoślńieniowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Elementy ekranu przeciwoślńieniowego

Dostarczony przez producenta ekran przeciwoślńieniowy powinien być kompletny, obejmujący wszystkie elementy składowe, dostosowane do urządzenia bezpieczeństwa ruchu, na którym mają być zamontowane.

Elementy pochłaniające (płyty osłonowe) najczęściej są wykonane z tworzywa sztucznego lecz mogą być również metalowe.

Konstrukcja ekranu przeciwoślńieniowego powinna uwzględniać potrzeby dostępu do niego, wynikające z ustaleń zarządcy drogi lub wymagań funkcjonalnych drogi:

- zapewniając przejście personelu przenoszącego nosze z jednej strony podstawy (np. bariery ochronnej) na drugą, bez potrzeby usuwania części ekranu, albo,
- nie przewidując przejścia w jakimkolwiek miejscu, co nie wymaga usunięcia części ekranu.

Konstrukcja ekranu przeciwoślńieniowego powinna umożliwiać wymianę każdej płyty (sekcji ekranu) bez usuwania części sąsiednich.

W okresie trwałości ekranu przeciwoślńieniowego jego elementy powinny być odporne na uderzenia, np. kamieniami.

Trwałość materiałów syntetycznych można sprawdzić na uderność przed starzeniem i po starzeniu próbki zgodnie z PN-EN 12676-2 [3]. W stanie nowym, względna różnica pomiędzy wartościami wytrzymałości uderowej na rozciąganie uzyskanymi w temperaturach $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ i $(-30 \pm 3)^\circ\text{C}$ nie powinna przekraczać 15%. Po starzeniu, wartości próby uderowej na rozciąganie powinny być większe niż 80% ich wartości początkowych dla każdej badanej próbki przy $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ i przy $(-30 \pm 3)^\circ\text{C}$. Dopuszczalne są tylko przełomy plastyczne.

Elementy metalowe ekranów przeciwoślńieniowych powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję lub pokryte takimi materiałami. Trwałość tych elementów zaleca się oceniać zgodnie z PN-EN 12676-2 [3]. Części, które są wykonane z materiałów odpornych na korozję lub pokryte materiałami syntetycznymi powinny być starzone przed badaniem w warunkach opisanych w PN-EN 12676-2 [3]. Galwanizacja na gorąco elementów stalowych powinna być zgodna z odpowiednimi przepisami normowymi.

Elementy ekranu przeciwoślńieniowego powinny być składowane zgodnie z firmową instrukcją producenta lub dostawcy, a w przypadku niepełnych danych - następująco:

- płyty z tworzywa sztucznego składa się w położeniu poziomym, na płaskim równym podłożu, w opakowaniu dostawcy. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 2 m. Zaleca się przechowywać je pod zadaszeniem w celu utrzymania w czystości,
- elementy stalowe konstrukcji ekranu składa się w opakowaniu dostawcy w miejscach suchych, w warunkach zabezpieczających je przed korozją, uszkodzeniem i zabrudzeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00. 00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania ekranu przeciwośluszeniowego

Wykonawca montujący ekran przeciwośluszeniowy na drogowym urządzeniu bezpieczeństwa ruchu (np. na barierze ochronnej) powinien mieć możliwość korzystania ze sprzętu określonego w firmowej instrukcji producenta ekranu, tj. drobnego, powszechnie stosowanego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania ekranu przeciwośluszeniowego

Transport płyt z tworzywa sztucznego może być dokonany dowolnym środkiem transportu w opakowaniu dostawcy (np. na paletach zabezpieczonych folią lub pakowanych w folię albo pudła), w sposób zapewniający dowóz w stanie nieuszkodzonym.

Elementy stalowej konstrukcji ekranu można przewozić dowolnym środkiem transportu w wiązkach lub kartonowych pudełkach względnie skrzynkach (elementy złączne) w warunkach zabezpieczających je przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania ekranu przeciwośluszeniowego

Konstrukcja i sposób wykonania ekranu przeciwośluszeniowego powinien być zgodny z dokumentacją techniczną i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu ekranu przeciwośluszeniowego obejmują:

1. roboty przygotowawcze, obejmujące lokalizację i parametry wysokościowe,
2. montaż elementów pochłaniających (płyt osłonowych) przy zastosowaniu wspornika (konstrukcji wsporczej) do urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację wykonania ekranu przeciwośluszeniowego na urządzeniu bezpieczeństwa ruchu,
- ustalić wysokość ekranu przeciwośluszeniowego na poszczególnych odcinkach drogi, przez dobór odpowiednich typów elementów pochłaniających (płyt osłonowych), których wysokość musi być dostosowana do położenia drogi w planie i przekroju podłużnym,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w ekranie.

5.4. Montaż ekranu przeciwośluszeniowego

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

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

Ekran przeciwośluszeniowy powinien składać się z osłon, montowanych na konstrukcjach wsporczych lub bezpośrednio na podstawie (bariery ochronnej, murze oporowym itp.). Ekran przeciwośluszeniowy należy mocować tylko w jego dolnej części. Dopuszcza się maksymalną szczelinę 20 mm pomiędzy górną krawędzią podstawy (np. bariery ochronnej) i dolną krawędzią wspornika płyt osłonowych.

Po zamontowaniu ekranu przeciwośluszeniowego, jego części oraz elementy mocujące nie mogą wystawać poza zewnętrzną krawędź bariery ochronnej (ew. muru oporowego itp.). Dopuszcza się wystawanie o 100 mm poza krawędź górnej części bariery, elementów ekranu przeciwośluszeniowego wykonanych z tworzyw sztucznych.

Otwory znajdujące się w górnej części ekranu powinny być zamknięte, w celu zabezpieczenia przed dostawaniem się do nich kurzu, śniegu i wody, a także przed zakładaniem w nich ptasich gniazd.

Przy montażu ekranu przeciwośluszeniowego należy zwracać uwagę na:

- poprawne i dokładne wykonywanie otworów w urządzeniach bezpieczeństwa ruchu (np. w elementach metalowych bariery ochronnej stalowej lub w konstrukcji betonu barier betonowych pełnych, murów oporowych itp.), przy czym otwory w elementach metalowych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie,
- stosowanie właściwej kolejności montażu poszczególnych elementów konstrukcji wsporczej, z zastosowaniem właściwych śrub, podkładek, nakrętek,
- stosowanie ustalonego typu (wysokości) płyt osłonowych na odpowiednich odcinkach,
- pionowe umocowanie płyt osłonowych, z dopuszczalną odchyłką od pionu nie przekraczającą 0,5% lub według ustaleń Inżyniera,
- dokładne zachowanie odstępu pomiędzy płytami osłonowymi, według ustaleń instrukcji producenta.

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

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji urządzeń drogowych, zaleca się stosowanie elementów złącznych konstrukcji wsporczej płyt osłonowych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Na każdym ekranie przeciwośluszeniowym, nie rzadziej niż co 4 m, należy podać w sposób czytelny: nazwę producenta, rok i kwartał produkcji, oznaczenie grupy zastosowanych materiałów syntetycznych zgodnie z normami europejskimi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00. 00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy,
- ew. wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych wg pktu 2.2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja ekranu przeciwołśnieniowego z ew. miejscami przerw, przejść i przejazdów	1 raz na odcinek osłony	± 50 cm od lokalizacji projektowanej
2	Typ (wysokość) ekranu	Ocena ciągła	Wg dokumentacji projektowej
3	Montaż ekranu do urządzenia bezpieczeństwa ruchu	Ocena ciągła	Wg instrukcji producenta
4	Pionowe umocowanie płyt osłonowych	Ocena ciągła	Odchyłka od pionu 0,5% lub wg ustaleń Inżyniera
5	Odstęp pomiędzy płytami osłonowymi	Ocena ciągła	$\pm 0,5$ cm odległości podanej w instrukcji producenta
6	Sprawdzenie przeciwołśnieniowego działania ekranu: 1. obserwacja świateł pojazdów poruszających się w przeciwnym kierunku w nocy,	1 raz po kompletnym wykonaniu osłony	1. W zależności od kąta obserwacji: od całkowitego zlikwidowania widoku świateł do przysłonięcia ich w stopniu silnie malejącym
	2. ew. sprawdzenie skuteczności zapobiegania oślniewaniu wg PN-EN 12676-1 [2]	Jw.	2. Na polecenie Inżyniera (wg zał. 3)

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- konstrukcję, wygląd zewnętrzny i kompletność wykonania ekranu,
- skuteczność przeciwołśnieniowego działania ekranu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ekranu przeciwołśnieniowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania ekranu przeciwolśnieniowego z płytowych materiałów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie montażu ekranu przeciwolśnieniowego na urządzeniu bezpieczeństwa ruchu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 12676-1:2003 i PN-EN 12676-1:2003/A1 Drogowe ekrany przeciwolśnieniowe – Część 1: Działanie i charakterystyka
3. PN-EN 12676-2:2003 Drogowe systemy przeciwolśnieniowe – Część 2: Metody badań

10.3. Inne dokumenty

4. **Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 43, poz. 430**

11. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

ZASADY STOSOWANIA EKRANÓW PRZECIWOLŚNIENIOWYCH

(wg warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [4] - wyciąg)

§ 134

1. W zależności od potrzeb powinny być przewidziane miejsca na osłony (ekrany) przeciwolśnieniowe na nie oświetlonych odcinkach drogi klasy GP i dróg wyższych klas w celu zapewnienia uczestnikom ruchu ochrony przed światłem padającym z przeciwnego kierunku ruchu lub stałego oświetlenia obiektów.
2. Osłony (ekrany) przeciwolśnieniowe powinny:
 - 1) przeciwdziałać olśnieniu, na wysokości 1,0 m nad powierzchnią jezdni,
 - 2) zapewnić osłonę na całym zagrożonym olśnieniem odcinku drogi.
3. Osłony (ekrany) przeciwolśnieniowe nie powinny:
 - 1) ograniczać widoczności,
 - 2) naruszać skrajni drogi,
 - 3) powodować zagrożenia bezpieczeństwa ruchu,
 - 4) powodować zaśnieżania drogi.
4. Osłony (ekrany) przeciwolśnieniowe mogą być usytuowane w szczególności:
 - 1) między jezdniami dla przeciwnych kierunków ruchu na odcinku zagrożonym olśnieniem, w obrębie węzła, na łuku w planie przy pochyleniu podłużnym drogi do 2%, na którym odchylenie osi tego łuku od stycznej w odległości równej wymaganej widoczności na zatrzymanie jest większe niż szerokość pasa dzielącego zwiększona o 2,0 m,
 - 2) wzdłuż łącznicy przylegającej do drogi w węźle, na której ruch pojazdów jest przeciwny do kierunku ruchu na drodze,
 - 3) między równoległe przebiegającymi drogami lub między drogą a torem kolejowym,
 - 4) między jezdnią drogi a urządzeniem obsługi uczestników ruchu, na którym ruch pojazdów widoczny z drogi odbywa się w przeciwnym kierunku,
 - 5) w obrębie obiektów stałych, których oświetlenie powoduje olśnienie na drodze.
5. Jako osłony (ekrany) przeciwolśnieniowe mogą być stosowane w szczególności:
 - 1) krzewy lub drzewa,
 - 2) urządzenia wykonane z materiałów naturalnych lub sztucznych,
 - 3) sztuczne formy terenowe, wały ziemne.

ZAŁĄCZNIK 2

PARAMETRY DO OBLICZEŃ EKRANÓW PRZECIWOLŚNIENIOWYCH (wg [2])

Parametry proponowane tylko informacyjnie w PN-EN 12676-1 [2], odpowiadające wartościom średnim w przypadku pojazdów europejskich, do obliczeń m.in. wysokości ekranu przeciwoślśnieniowego:

1. Wysokość oczu kierowcy od jezdni (H_e)

- dla lekkich pojazdów $H_e = 1,20$ m,

- dla ciężkich pojazdów $H_e = 2,45$ m.

2. Wysokość reflektorów pojazdu nad jezdnią (H_b)

- dla lekkich pojazdów $H_b = 0,60$ m,

- dla ciężkich pojazdów $H_b = 1,05$ m.

3. Odległość reflektora pojazdu, będącego źródłem padającego promienia światła od ekranu przeciwoślśnieniowego (D_b)

Najmniejsza odległość odpowiada odległości pomiędzy krawędzią jezdni a osią ekranu przeciwoślśnieniowego $D_b = 1,20$ m.

Największa odległość, w przypadku pojazdu znajdującego się na zewnętrznym pasie jezdni trzypasowej $D_{b \max} = 8,70$ m. (W przypadku jezdni szerszych możliwe są wyższe wartości).

4. Odległość oczu kierowcy, który może potencjalnie ulegać olśniewaniu, od ekranu (D_e)

D_e zmienia się od $D_{e \min} = (D_{b \min} + 0,30) = 1,50$ m do D_e dla jezdni trzypasowej $D_{e \max} = (D_{b \max} + 0,30 \text{ m}) = 9,00$ m (W przypadku szerszych jezdni możliwe są wyższe wartości. Wartość 0,30 m odpowiada średniemu odchyleniu pomiędzy reflektorami pojazdu i oczami kierowcy).

ZAŁĄCZNIK 3

SKUTECZNOŚĆ ZAPOBIEGANIA OLŚNIEWANIU PRZEZ EKRAN (wg [2])

W czasie projektowania ekranu przeciwoślśnieniowego należy sprawdzić skuteczność zapobiegania olśniewaniu przez ekran.

Ekran przeciwoślśnieniowy powinien zmniejszać poziom światła, mogący powodować olśniewanie użytkowników drogi. Ekran powinien być skuteczny na całej swojej wysokości od górnej krawędzi podstawy, na której został zamocowany. Dopuszcza się maksymalną szczelinę 20 mm pomiędzy górną krawędzią podstawy i dolną krawędzią wspornika elementów pochłaniających.

Sprawdzeniu podlega:

a) przedostawanie się promieni świetlnych reflektorów pojazdu przez ekran, sprawdzane wg równania: $\text{tg } \alpha_1 = L/D$,

gdzie L - szerokość płyty osłonowej (elementu pochłaniającego), D - odległość pomiędzy dwoma płytami osłonowymi, α_1 - kąt ograniczający (rys. 3.1).

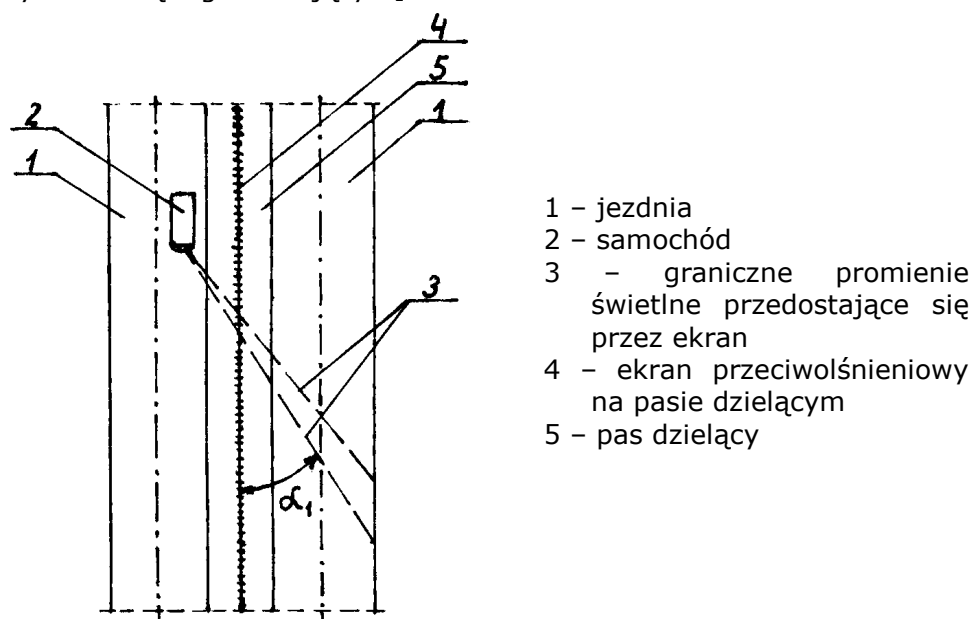
Jeżeli $\text{tg } \alpha_1 \geq 0,33$ nie jest konieczny dowód na sprawdzenie stopnia osłaniania przed padającymi promieniami świetlnymi.

Jeżeli $\text{tg } \alpha_1 < 0,33$, to poziom ekranowania wytworzony przez system przeciwoślśniewający dla kąta padania „i” jest podany za pomocą współczynnika przenoszenia C_{ti} , gdzie „i” jest to kąt pomiędzy osią ekranu i kierunkiem padającego promienia. C_{ti} należy określić wg PN-EN 12676-2 [3],

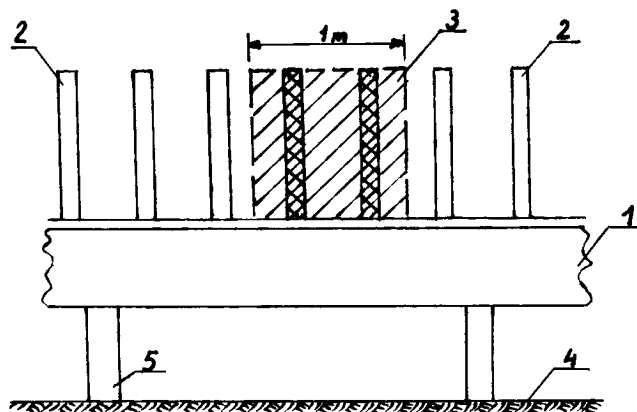
b) widoczność boczna, pomiędzy płytami osłonowymi (elementami pochłaniającymi), sprawdzana przez wybranie w płaszczyźnie przechodzącej przez oś ekranu prostokąta

- o długości 1 m i wysokości równej wysokości płyt osłonowych (rys. 3.2). Obszar powierzchni zajętej przez płyty osłonowe nie powinien przekraczać 20% całkowitego obszaru powierzchni prostokąta,
- c) odporność na wiatr, sprawdzona przez zbadanie kompletnej sekcji ekranu w tunelu aerodynamicznym przy szybkości powietrza 40 m/s, przy czym żadna z wartości odkształcenia nie powinna przekraczać 10% w kierunku poprzecznym i 25% w kierunku wzdłużnym,
 - d) wysokość ekranu, skutecznie zapobiegająca olśniewaniu na odcinkach drogi gdzie występują różnice wysokościowe terenu (np. jezdnie na różnych poziomach, łuki pionowe wypukłe i wklęsłe itp.), sprawdzona metodą obliczenia skutecznej wysokości, podaną w załączniku A normy PN-EN 12676-1 [2].

Rys. 3.1. Kąt ograniczający α_1



Rys. 3.2. Przykład obliczenia widoczności bocznej ekranu przeciwośnieniowego na stalowej barierze ochronnej

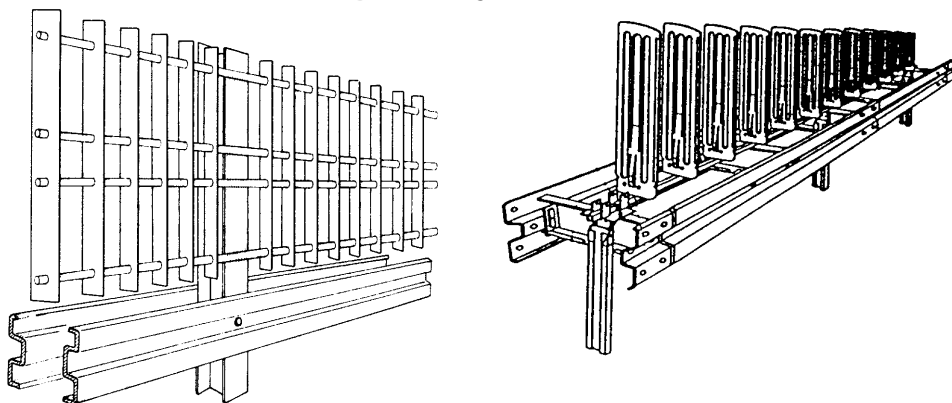


- 1 – stalowa bariera ochronna
- 2 – płyty osłonowe (elementy pochłaniające)
- 3 – prostokąt szerokości 1 m (powierzchnie zakratkowane nie powinny być > 20% powierzchni prostokąta)
- 4 – teren
- 5 – słupek bariery

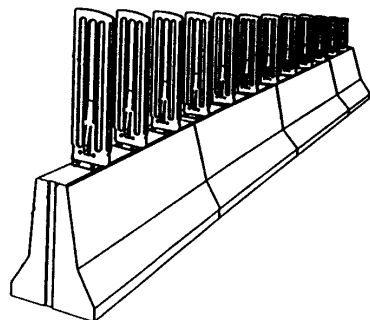
ZAŁĄCZNIK 4

PRZYKŁAD EKRANÓW PRZECIWOŁŚNIENIOWYCH Z MATERIAŁÓW SZTUCZNYCH WYKONANYCH PRZEZ RÓŻNYCH PRODUCENTÓW

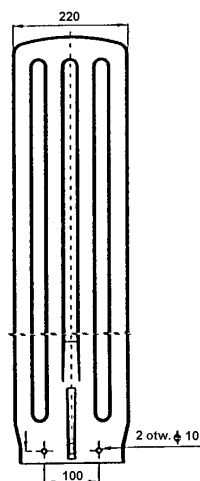
Rys. 4.1. Widok ogólny ekranu przeciwołśnieniowego zmontowanego na barierze ochronnej stalowej



Rys. 4.2. Widok ogólny ekranu przeciw-olśnieniowego zmontowanego na barierze ochronnej betonowej pełnej



Rys. 4.3. Przykład pojedynczego elementu płyty osłonowej (elementu pochłaniającego)



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.01.01.10

OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na **drogach krajowych nr 5 ,36 ,94 w Rejonie Wołów**.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które

odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

1.4.12. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Do końca 2007 r. dopuszcza się stosowanie farb rozpuszczalnikowych o zawartości składników lotnych do 30 % (m/m) i rozpuszczalników aromatycznych do 10 % (m/m).

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciypoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odblysznik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdných malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwany cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

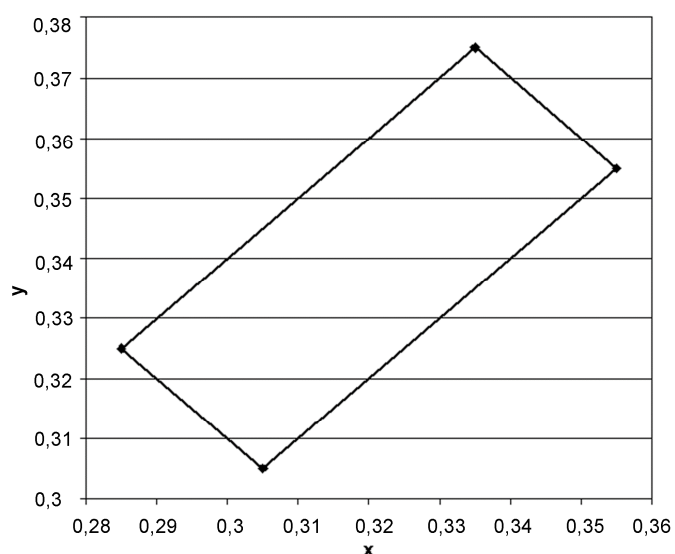
Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

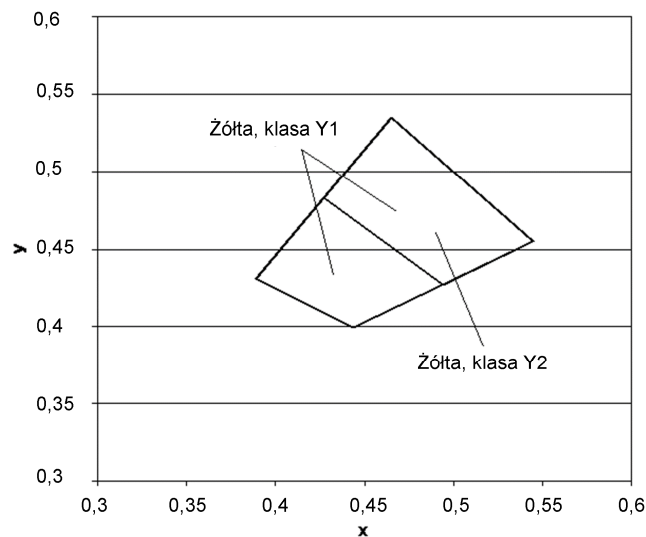
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

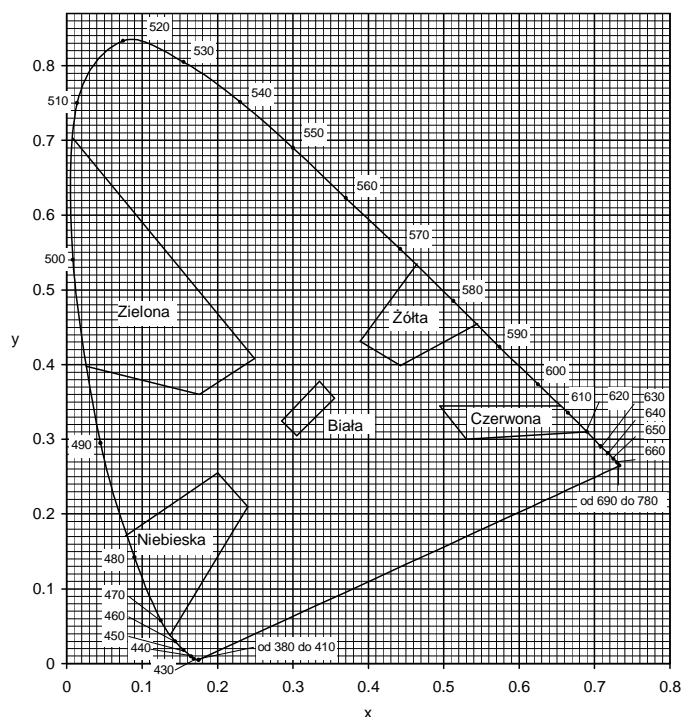
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q2,

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniach od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,

- żółtej, co najmniej $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalańce oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

– w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowch i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11

3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobatie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych 	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> – współczynnik załamania światła – zawartość kulek z defektami 	- %	$\geq 1,5$ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej - żółtej tymczasowej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$ $mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 250 ≥ 150	R4/5 R3
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej - żółtej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$ $mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 200 ≥ 100	R4 R2
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	$\geq 0,30$ $\geq 0,40$ $\geq 0,20$	B2 B3 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	$mcd\ lx^{-1} m^{-2}$ $mcd\ lx^{-1} m^{-2}$ $mcd\ lx^{-1} m^{-2}$	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1} $mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1} $mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1}	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	$mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1} $mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1}	≥ 200 ≥ 150	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	$mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1} $mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1}	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1}	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$mcd \cdot m^{-2}$ lx^{-1}	≥ 50	RW3

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – białej na nawierzchni betonowej, – żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,

- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym OST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych niejednorodnych o warstwie ścieralnej spękaną, kruszącą się, z luźnymi grysami, należy skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękaną, łuszczącą się powierzchnię, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ($R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| 1. | PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. | PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. | PN-EN 1423:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg
Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg
Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4. | PN-EN | Materiały do poziomego oznakowania dróg. |

- | | | |
|-----|---------------------------|--|
| | 1436:2000 | Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 5. | PN-EN 1463-1:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe |
| 6. | PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a. | PN-EN 13036-4:2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.05.02.11

**OSŁONY ENERGOCHŁONNE
(poduszki zderzeniowe)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru osłon energochłonnych, montowanych w ramach robót i usług bieżącego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez GDDKiA Oddział we Wrocławiu Rejon w Wołowie, wraz z uprzednim wykonaniem Projektu organizacji ruchu docelowego (uwzględniającym zmiany związane z wprowadzeniem przedmiotowych osłon).

Lokalizacja osłony energochłonnej: droga krajowa nr 36 km 16+070 k/m. Lubin.

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 ST dotyczą zasad wykonania Projektu organizacji ruchu docelowego oraz zasad prowadzenia Robót związanych z montażem osłon energochłonnych wielosegmentowych U-15a w ciągu dróg krajowych administrowanych przez GDDKiA Oddział we Wrocławiu Rejon w Wołowie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 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.

2. Materiały

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

2.1. Materiały do wykonania osłon energochłonnych

Osłony energochłonne powinny być zgodne z PN-EN 1317-3.

Wymagania dla osłon energochłonnych:

- 1) próba uderzeniowa wg PN-EN 1317-3: T.C.1.1.80, T.C. 1.2.80, T.C.2.1.80
- 2) poziom intensywności uderzenie A (impact severity level), przy ASI $\leq 1,0$
- 3) wymiary strefy nakierowania Z1 (redirection zone), przy Za i Zd = 4.0m
- 4) przemieszczenie poprzeczne trwałe D1 (permanent lateral displacement), przy Da i Dd = 0.5m
- 5) uderzenie w środek i w środek z przesunięciem o $\frac{1}{4}$ pojazdu
- 6) masa pojazdu 900 kg i 1300 kg

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji typ oraz producenta osłon energochłonnych.

Do zakupionych osłon energochłonnych powinny być dołączone instrukcje określające szczegółowo zasady i warunki ich stosowania, składowania i transportu.

2.2. Materiały wyjściowe dla opracowania Projektu organizacji ruchu docelowego

Dla potrzeb opracowania Projektu organizacji ruchu docelowego, zawierającego zmiany związane z montażem osłon energochłonnych, Zamawiający udostępni Wykonawcy istniejący Projekt organizacji ruchu docelowego.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Roboty związane z montażem osłon energochłonnych zgodnie wytycznymi producenta.

4. Transport

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

Do transportu elementów osłon energetycznych mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. W czasie transportu i składowania niedopuszczalne jest piętrowe układanie osłon energochłonnych.

5. Wykonanie Robót

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

5.1. Wykonanie projektu organizacji ruchu docelowego

Dla zamontowania osłon energochłonnych wymagane jest wykonanie Projektu organizacji ruchu docelowego.

Projekt organizacji ruchu docelowego obejmie swym zakresem zmiany związane z wprowadzeniem osłon U-15a.

5.1.1. Szczegółowość opracowań projektowych

Wszystkie elementy opracowania należy zaprojektować szczegółowo, tj. przy założeniu, że nie będą już zmieniane, a więc w wersji ostatecznej. Zakłada się, że zostaną one zaprojektowane na podstawie dokładnych danych inwentaryzacyjnych i analiz.

5.1.2. Szata graficzna opracowań projektowych

Wykonawca wykona opracowanie projektowe w szacie graficznej, która powinna spełniać następujące wymagania:

- zapewnić czytelność, przejrzystość i jednoznaczność treści,
- być zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, norm i wytycznych, a część opisowa powinna być pisana na komputerze
- liczba i format arkuszy rysunkowych będzie ograniczona do niezbędnego minimum, całość załączników dokumentacji powinna być oprawiona w twardą oprawę na odwrocie której będzie spis treści,
- rysunki będą wykonane wg zasad rysunku technicznego w technice cyfrowej
- każdy rysunek powinien być opatrzony metryką zawierającą: nazwę i adres obiektu budowlanego, tytuł rysunku, jego skalę, imię i nazwisko projektanta(ów), podobnie jak strony tytułowe i okładki poszczególnych części składowych opracowania projektowego.

Wymaga się aby:

- części opisowe wykonane były za pomocą komputerowego edytora tekstów kompatybilnego z MS Word,
- opracowane materiały (część rysunkowa i część opisowa) były przekazywane w formie umożliwiającej ich edycję. Część rysunkowa powinna być sporządzona w formatach kompatybilnych ze standardami dwg lub dgn

Całość opracowania dodatkowo zostanie przekazana Zamawiającemu z zapisem na CD w następujących formatach:

- 1) wersja edytowalna (dwg, cdr, doc, xls, ...)
- 2) wersja PDF

5.1.3. Wytyczne do projektu

Projekt musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (z późniejszymi zmianami).

Projekt powinien zawierać:

I. Część opisowa

- A. Opis techniczny:
- podstawę opracowania: - przepisy prawne, wizja w terenie, decyzje, umowy,
 - charakterystyka drogi i ruchu drogowego,
 - dokładna lokalizacja (km i miejscowość),
 - termin wprowadzenia nowej organizacji ruchu
- B. kartę uzgodnień z opisem zakresu organizacji ruchu potrzebną do wpisywania wszelkich uzgodnień
- C. wymagane przepisami opinie i uzgodnienia
- D. imię i nazwisko i podpis projektanta

II. Część rysunkowa

- czytelny plan orientacyjny w skali 1:10 000 do 1:25 000 z zaznaczeniem drogi lub dróg, których projekt dotyczy
- czytelny plan sytuacyjny w skali 1:500 lub 1:1000 (organizacja ruchu)
- czytelny plan oraz odpowiednie przekroje poprzeczne, określające jednoznacznie usytuowanie osłony energochłonnej w planie oraz wysokościowo (rzędne posadowienia) – wymagane jest pozyskanie mapy z państwowego ośrodka geodezyjnego i wykonanie dokładnej inwentaryzacji geometrii elementów pasa drogowego oraz znaków i urządzeń drogowych
- wykaz zastosowanych znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- nazwisko i podpis projektanta, autora opracowania.

5.2. Montaż osłon energochłonnych

Przed przystąpieniem do montażu osłon energochłonnych Wykonawca wyznaczy miejsca ich ustawienia zgodnie z Projektem organizacji ruchu docelowego. Dostarczone osłony energochłonne należy montować zgodnie z instrukcją producenta osłon przy użyciu materiałów dostarczonych wraz z osłonami.

Wszystkie elementy osłon powinny być zamontowane w sposób trwały i zgodnie z przepisami z zakresu urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie montażu osłon energochłonnych należy zbadać:

- zgodność wyznaczenia lokalizacji poszczególnych osłon energochłonnych – zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość montażu osłon energochłonnych z instrukcją producenta (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu, zachowaniu wymaganych tolerancji w ustawieniu prefabrykatów).

7. Obmiar Robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest 1 kpl. (komplet) zamocowanej osłony energochłonnej.

8. Odbiór 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, instrukcją producenta i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

Kompletny Projekt organizacji ruchu docelowego wraz z wymaganymi opiniami i uzgodnieniami Wykonawca złoży w Wydziale Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego i Zarządzania Ruchem Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad we Wrocławiu.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zatwierdzenia Projektu.

Zatwierdzony Projekt organizacji ruchu docelowego, po naniesieniu ewentualnych poprawek wynikających z Protokołu z posiedzenia Zespołu Oceny Projektów Organizacji Ruchu w Oddziale Wrocław GDDKiA, Wykonawca przedłoży Inżynierowi w ilości 3 egzemplarzy.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- wykonanie Projektu organizacji ruchu docelowego z uzyskaniem zatwierdzenia,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wyznaczenie miejsca zamocowania osłony,
- montaż osłony energochłonnej zgodnie z zaleceniami producenta
- badania i pomiary.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 1317-3U Systemy ograniczające drogę - Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych

2. Dz.U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r. – Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.