

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.07.06.01

OGRODZENIA DRÓG

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy ustawieniu ogrodzeń w związku z budową zachodniej obwodnicy miasta Poznania w ciągu S11 na odcinku Złotkowo – autostrada A2 (Głuchowo) etap I długości 14,2 km.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu ogrodzenia obustronnie wzdłuż obu jezdni i obejmują:

- a) ustawienie ogrodzeń wysokości 2,00 m nad ziemią i 0,30 m w ziemi z siatki stalowej na słupkach stalowych średnicy 60 mm w fundamentach z betonu klasy B20,
- b) ustawienie ogrodzeń wysokości 2,00 m nad ziemią i 0,30 m w ziemi z siatki stalowej plecionej 5x5 cm na słupkach stalowych średnicy 60 mm w fundamentach z betonu klasy B20,
- c) wykonanie bram wjazdowych z tabliczkami fluorescencyjnymi znamionowymi określającymi numer wjazdu w ogrodzeniu z siatki stalowej w ramach z kątownika,
- d) wykonanie furtek w ogrodzeniu z siatki stalowej w ramach z kątownika,

W miejscach lokalizacji wszystkich przejść i przepustów dla zwierząt oraz na długości 100 m od osi przejść i przepustów – w każdą stronę – ogrodzenia muszą posiadać dodatkowe zabezpieczenia w postaci pełnych płyt lub siatek o średnicy oczek < 0,5 cm z tworzywa sztucznego i wystawać nad powierzchnię gruntu minimalnie 0,4 m, a maksymalnie 0,5 m. Płyty lub siatka muszą posiadać krawędź o szerokości co najmniej 5 cm, odchyloną w kierunku „na zewnątrz” drogi. Płyty lub siatka muszą być umieszczone w dolnej części ogrodzenia i zagłębione pod powierzchnię ziemi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacja D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Ogólne zasady wykonywania ogrodzeń

Ogrodzenia drogi należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub ST jako jeden kompletny system.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano ustaleń dotyczących wykonania ogrodzenia lub pewnych jego elementów, to ogrodzenie powinno spełniać następujące warunki:

a) w zakresie lokalizacji ogrodzenia

1. ogrodzenie drogi może być stosowane:

- obustronnie na całej długości,
- odcinkowo jedno- lub dwustronnie, w obrębie naturalnego ciągu migracyjnego dzikiej zwierzyny lub innego potencjalnego zagrożenia dla uczestników ruchu,

2. ogrodzenie drogi powinno być zlokalizowane nie bliżej niż:

- 0,75 m – od granicy pasa drogowego i co najmniej 1,00 m od krawędzi skarpy nasypu lub skarpy wykopu; dopuszcza się zmniejszenie tych odległości na drodze klasy GP (drodze głównej ruchu przyspieszonego) i drogach niższych klas do 0,50 m od granicy pasa drogowego i do 0,5 m od krawędzi skarpy nasypu lub skarpy wykopu,
- 1,50 m – od krawędzi pasa ruchu oraz 1,00 m od pasa awaryjnego, utwardzonego pobocza lub opaski.

Jeśli w granicach pasa drogowego znajdują się ogólnodostępne drogi zbiorcze, ogrodzenie powinno być zlokalizowane pomiędzy drogą główną a drogą zbiorczą. Ogrodzenie powinno tworzyć w miarę możliwości linię prostą w stosunku do granicy pasa drogowego,

3. ogrodzenie należy traktować jako kompletny system i powinno stanowić szczelną barierę na całej długości drogi, z tym, że musi znajdować się zawsze poza wymaganym polem widoczności z drogi,

4. lokalizacja ogrodzenia powinna uwzględniać obowiązujące przepisy budowlane oraz potrzeby służb utrzymania drogi, umożliwiając m.in. mechaniczną obsługę skarp i urządzeń drogowych (dotyczy ew. pozostawienia pasa terenu na drogę technologiczną),

5. jeśli ogrodzenie stosuje się tylko na części drogi, tj. na odcinkach, na które mogą przedostawać się ludzie i zwierzęta, to należy je przedłużyć poza tereny stanowiące bezpośrednie zagrożenie o 500 m dla terenów leśnych i o 200 m dla terenów rolnych i zabudowań,

b) w zakresie wysokości ogrodzenia

1. podstawowa wysokość ogrodzenia na terenach rolniczych wynosi 1,50 m. Wysokość tę przyjmuje się także na terenach występowania drobnej zwierzyny oraz zwierząt domowych,

2. na terenach występowania jeleni i danieli wysokość ogrodzenia przyjmuje się 2,25 m, lecz zaleca się wysokość 2,40 m lub 2,50 m ponad poziomem terenu,

3. na obszarach występowania i migracji płazów zaleca się stosowanie dodatkowego zabezpieczenia poprzez nałożenie w ogrodzeniu głównym dodatkowej siatki metalowej zgrzewanej ocynkowanej ogniowo o oczkach 16×16 mm i grubości drutu 1 mm lub z polietylenu HDPE o oczkach max. wielkości 10×10 mm,

4. na obszarach występowania zwierząt mogących podkopywać istniejące ogrodzenie drogowe, zaleca się zastosowanie siatki pomocniczej metalowej zgrzewanej ocynkowanej

ogniowo, szerokości 1 m, której górną część szerokości 20 cm nakłada się na ogrodzenie główne tuż nad terenem, dolne 20 cm zagłębia się poniżej terenu, a końcowe 60 cm układa się prostopadłe do ogrodzenia głównego na głębokości 20 cm poniżej terenu na zewnątrz ogrodzenia, co powoduje, że stojące na siatce zwierzę nie ma możliwości podkopania ogrodzenia głównego. Inną możliwością jest nałożenie 20 cm siatki pomocniczej na ogrodzenie główne, a 40cm pionowo poniżej terenu lub 40 cm na ogrodzeniu głównym i 40 cm poniżej powierzchni terenu. Każde z tych rozwiązań jest uzależnione od występujących gatunków zwierząt na danym terenie,

5. siatka stosowana do ogrodzenia głównego jest zawsze wykonana z jednej części i niedopuszczalne jest stosowanie łączenia dwóch lub większej liczby fragmentów siatek,

c) w zakresie szczelności ogrodzenia

1. system ogrodzeniowy powinien stanowić szczelną przeszkodę dla ludzi oraz wszystkich gatunków zwierząt występujących w danym rejonie. W tym celu wielkość oczek ogrodzenia powinna być taka, aby uniemożliwiała przedostawanie się zwierząt na drogę (maksymalna wielkość oczka dolnej części ogrodzenia 5×15cm dla ogrodzenia głównego oraz powinna uwzględniać przypadki szczególne,
2. ogrodzenie powinno dokładnie przylegać do terenu. Spód ogrodzenia nie powinien być położony wyżej niż 5 cm nad terenem,
3. druty pionowe w siatce głównej nie mogą być w odległości większej niż 152,4 mm pomiędzy sobą,
4. ogrodzenie przechodzące nad rowem lub kanałem wodnym powinno być tak rozwiązane, żeby pod nim nie mogły przedostawać się dzieci lub zwierzęta. Można to wykonać np. przygotowując:
 - a) zabezpieczenie nad rowem z siatki, po wycięciu z dolnej części siatki głównej, fragmentu o najmniejszych oczkach, dostosowanego kształtem do rowu istniejącego, lub
 - b) uchylną klapę z siatki stalowej zgrzewanej i cynkowanej ogniowo o oczkach nie większych niż w dolnej części ogrodzenia głównego. Zaleca się oczka 50×50 mm z drutu o średnicy min. 3 mm,
5. w przypadkach wyjątkowych, gdy ogrodzenie musi być zlokalizowane na stoku, to należy wykonać rów skarpowy, od strony dopływu wody, który zapobiega powstawaniu erozji gruntu pod ogrodzeniem. Należy zapewnić odprowadzenie wody z rowu stokowego w sposób zgodny z zasadami hydrologii,

d) w zakresie dostępności do drogi przez bramy i furtki

1. bramy i furtki w ogrodzeniu należy wykonywać w miejscach potrzebnych do korzystania przez:
 - służbę utrzymania drogi,
 - personel obsługi linii telekomunikacyjnych, energetycznych, rurowych itp. przecinających drogę, których elementy, jak słupy lub studzienki, znajdują się na pasie drogowym,
 - inne uprawnione osoby, np. personel zatrudniony w miejscach obsługi podróży,
 - użytkowników drogi (wyjścia awaryjne),
2. bramy i furtki powinny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo i powinny posiadać trwale przymocowaną tabliczkę znamionową o wymiarach 100 × 200 mm w środku swojej rozpiętości na wysokości 1/3 od góry.
3. materiały na bramy i furtki powinny spełniać wymagania przewidziane dla elementów ogrodzenia i stanowić integralną część systemu ogrodzeniowego,

e) w zakresie trwałości ogrodzenia

1. ogrodzenie powinno zachowywać trwałość co najmniej przez 10 lat. W związku z tym główne elementy metalowe ogrodzenia jak słupki pośrednie, naciągowe i podporowe oraz bramy i furtki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez powłoki cynkowe z grubością cynku min. 320 g/m^2 oraz poprzez powłoki cynkowo-aluminiowe grubości minimum 215 g/m^2 (95% Zn + 5% Al) dla drutów siatki,
2. zaleca się stosowanie siatek w ogrodzeniu głównym z powłoką cynkowo-aluminiową ze względu na wymóg trwałości systemu ogrodzeniowego,
3. niedopuszczalne jest stosowanie siatek zgrzewanych jako ogrodzenia głównego,
4. samodzielnie pracujące sekcje ogrodzenia powinny stanowić odcinki nie dłuższe jak 1000 m, z tym, że na terenach występowania zwierzyny zaleca się, aby długość sekcji wynosiła około 500 m. Granicę sekcji powinny stanowić słupki wzmocnione skośnymi podporami (słupkami podporowymi) w płaszczyźnie pracy ogrodzenia. Takie same słupki naciągowe, wzmocnione słupkami podporowymi powinny być umieszczone w linii przebiegu ogrodzenia co 100 m oraz przy każdej bramie i furtce,
5. ogrodzenie powinno być łatwo wymienialne w celu ułatwienia naprawy uszkodzeń lub potrzeby demontażu na przewidywanych przejazdach awaryjnych.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzenia według zasad niniejszej Specyfikacji są:

2.1. Siatka stalowa węzłowa

Siatka węzłowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-EN 22768-1:1999.

Długość dostarczanej przez producenta siatki, zwiniętej w rolkę, powinna wynosić od 50 do 100 m. Odchyłki długości dla siatek nie powinny przekraczać $-0\% +2\%$.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Siatka główna powinna posiadać 2 druty poziome w innym kolorze niż cała siatka, np. zielonym cynku, w celu łatwej identyfikacji produktu w przypadku kradzieży. Zaleca się aby był to piąty drut od góry siatki i szesnasty od dołu siatki.

Druty te muszą być integralną częścią siatki - wplecione fabrycznie oraz nie mogą być powlekana PCV lub malowane ręcznie.

Drut w siatce powinien być okrągły, pokryty stopem cynku (95%) i aluminium (5%), według PN-EN 10244-2:2003. Dopuszcza się pokrywanie drutu tylko cynkiem, pod warunkiem zaakceptowania przez projektanta i Inżyniera. Wytrzymałość na rozciąganie drutów wzdłużnych (zwanymi poziomymi lub nośnymi) powinna zawierać się w granicach $1050 \div 1400 \text{ MPa}$, a drutów poprzecznych (zwanymi pionowymi) $400 \div 550 \text{ MPa}$.

Minimalna nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 1,90 mm. Zaleca się jednak stosowanie siatek z średnicą nominalną 2,50 mm, co znacznie poprawia parametry funkcjonalne systemu ogrodzeniowego. Odchyłki średnic drutów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Odchyłki średnic drutów w siatce węzłowej, według PN-EN 10218-2:2001

Nominalna średnica drutu, mm	Dopuszczalna odchyłka drutu siatki, mm	
od 2,05 do 2,94	+ 0,06	- 0,06

Drut musi być pokrywany warstwą Zn95A15 zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-EN 10244-2:2003, podaną w tablicy 2.

Producent drutu, na żądanie odbiorcy, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenie grubości powłoki cynkowej.

Tablica 2. Grubość powłoki Zn95A15 dla drutu używanego do produkcji siatki węzłowej zawlekanej, wg PN-EN 10244-2:2003, typ A

Średnica drutu, mm	Minimalna grubość powłoki, g/m ²
od 2,50 do 2,80	245

Nie dopuszcza się stosowania jako ogrodzenie główne siatek metalowych innych typów niż określone w punkcie 2.1.

2.2. Pomocnicza siatka metalowa zgrzewana ocynkowana ogniowo, stosowana przeciwko gryzoniom i płazom

Jako siatki pomocnicze można stosować siatki zgrzewane, cynkowane ogniowo po procesie zgrzewania, jeśli są przewidziane w dokumentacji projektowej, np. jako zabezpieczenie przeciwko małym gryzoniom i płazom. Siatki zgrzewane mogą być dodatkowo powlekane powłoką PCV lub PE w zależności od wymagań i specyfiki projektu. Zaleca się siatki o oczkach 16×16 mm z drutu minimum 1mm ocynkowane ogniowo i wysokości 60 cm; 80 cm lub 1m w zależności od specyfiki danego projektu. Siatki te są mocowane w całości lub części do ogrodzenia głównego za pomocą klipsów z drutu ocynkowanego. Siatki te nie mogą być stosowane jako ogrodzenie główne

2.2. Siatka stalowa pleciona

Siatka pleciona ślimakowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02, podanym w tablicach 3 i 4.

Długość dostarczanej przez producenta siatki, zwiniętej w rolkę, powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać $\pm 0,1$ m dla wielkości 30 oraz $\pm 0,2$ m dla siatek wielkości od 40 do 70.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu. Splecenie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany, ze stali ST1 według PN-M-80026. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera).

Tablica 3. Wymiary oczek siatki, nominalna średnica drutu i masa siatki plecionej ślimakowej według BN-83/5032-02

Wielkość siatki	Nominalny wymiar oczka		Nominalna średnica drutu mm	Orientacyjna masa 1 m ² siatki kg
	Wymiar boku oczka	Dopuszczalne od- chyłki boku oczka		
60	60	$\pm 3,4$	3,0	2,1

Odchyłki prostokątności kształtu boków oczka nie powinny przekraczać $\pm 10^\circ$.

Tablica 4. Szerokość siatki plecionej ślimakowej dostarczanej przez producenta, według BN-83/5032-02 [40]

Wielkość siatki	Szerokość siatki, mm (w wykonanym ogrodzeniu jest to wysokość siatki)
60	2250
1. Szerokość siatki mierzy się łącznie z wystającymi końcami drutów. 2. Dopuszczalne odchyłki szerokości siatki nie powinny przekraczać $\pm 0,6$ długości boku oczka	

Najmniejsza nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 2 mm. Odchyłki średnic drutów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Tablica 5. Odchyłki średnic drutów w siatce plecionej ślimakowej, według PN-M-80026

Nominalna średnica drutu, mm	Dopuszczalna odchyłka drutu ocynkowanego, mm
------------------------------	--

3,0	- 0,03
-----	--------

Drut powinien być ocynkowany zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-M-80026 (tablica 6).

Tablica 6. Grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego, w siatce plecionej ślimakowej, wg PN-M-80026

Średnica drutu, mm	Minimalna ilość cynku, g/m ²
od 2,51 do 3,6	80

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026 na żądanie odbiorcy, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej według PN-M-80006.

2.3. Liny stalowe

Stalowe linki usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-M-80201 i PN-M-80202. Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim ocynkowanym o średnicy 4 mm.

Do każdej liny zgodnie z postanowieniami PN-M-80201 powinno być dołączone zaświadczenie wytwórcy z protokołem przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia siły zrywającej linę i jakości powłoki cynkowej. Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

2.4. Słupki ogrodzeniowe stalowe

Słupki i elementy metalowe

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z rur okrągłych zamkniętych. Słupki powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-EN-10219-2:2007.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki rur do słupków należy przyjmować zgodnie z tablicą 7.

Tablica 7. Rury stalowe okrągłe ze szwem walcowane na zimno

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki, mm	Masa 1 m, kg/m	Tolerancje	
			Średnicy zewnętrznej	Grubości ścianki
60,0	2,0 mm	2,86	± 1%, min. 0,5 i max. 10 mm	± 10%

Długość słupków uzależniona jest od wysokości ogrodzenia oraz przyjętego systemu posadowienia (fundament betonowy na mokro, słupki wbijane).

Każdy słupek powinien posiadać indywidualne znakowanie specyficzne dla zastosowania w infrastrukturze drogowej, pozwalające na identyfikację w przypadku kradzieży, np. poprzez specyficzne wytłoczenia lub przetłoczenia.

Wymagania dla rur na słupki

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-EN-10219-2:2007.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 6 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 0,2% całkowitej długości rury.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku według PN-EN ISO 1461:2000 z grubością warstwy cynku minimum 320 g/m².

Rury powinny być dostarczone zgodnie z normą PN-EN-10219-1:2007. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach. Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.5. Bramy i furtki

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń ich lokalizację i wymiary ustala Inżynier. Konstrukcja bramy lub furtki powinna zabezpieczać je przed kradzieżą lub niepowołanym otwarciem.

Brama lub furtka powinna obejmować następujące elementy:

- ramę (oprócz słupów zewnętrznych) z kształtownika 40×40×5 mm,
- słupek zewnętrzny z kształtownika 60×60×1,5 mm, stanowiący jednocześnie zawias, obracający się na rurze stalowej Ø 51 mm, znajdującej się wewnątrz słupka,

- dodatkowy słupek pionowy, usztywniający skrzydło bramy w środku jej rozpiętości z kształtownika $40 \times 40 \times 1,5$ mm,
- słupek zamkowy z rury $\varnothing 60 \times 2,0$ mm,
- wypełnienie skrzydeł bramy i furtki z siatki stalowej zgrzewanej o oczkach $50 \times 0 \times 3$ mm i prętach stalowych gatunku S235JRG2,
- zamknięcie na śrubę bezpieczną z systemem klucza straży pożarnej lub kłódkę w osłonie zabezpieczającej przed niepowołanym otwarciem oraz stanowiącym ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych,
- rygiel blokujący w gruncie jedno ze skrzydeł bramy,
- tabliczkę znamionową fluorescencyjną o wymiarach 100×200 mm, umieszczoną w środku rozpiętości furtki lub skrzydła bramy, na wysokości $1/3$ od góry, z naniesionym na niej w sposób trwały, np. numeratorem (określającym numer wjazdu), napisem określonym przez Zamawiającego (zabezpieczenie przed kradzieżą).

Wymagania dla kształtowników zamkniętych używanych do produkcji bram i furtek są następujące:

- kształtowniki powinny być wykonane ze stali gatunku ST3SX (EU S235JR) według normy PN-EN-10219-2:2007 oraz mieć własności mechaniczne według PN-EN 10002-1:2004,
- powierzchnia kształtownika 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 rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem,
- kształtowniki powinny być dostarczone zgodnie z normą PN-EN-10219-1:2007. Kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

2.6. Beton na fundament słupków

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą w dokumentacji projektowej lub ST, lecz nie niższą niż klasa C 16/20 (B 20) lub zgodną ze wskazaniem Inżyniera. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim CEM I klasy 32,5 N, spełniającym wymagania PN-EN 197-1:2002.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, kruszywo łamane itp.) powinno spełniać wymagania PN-EN 12620:2004.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę z wodociągów miejskich (wodę pitną).

Domieszki chemiczne mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór oraz wymagania powinny być zgodne z zaleceniami PN-EN 934-2:2002.

Pręty zbrojeniowe, jeśli przewidziano je do zbrojenia betonu, powinny odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej, ST lub wskazaniom Inżyniera. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie o jakości (atest).

Składowanie materiałów obejmuje następujące zalecenia:

- cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do: a) 10 dni, w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych,
- kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw,
- stal zbrojeniową należy magazynować w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie; zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego,
- domieszki chemiczne należy składować w opakowaniach producenta, zabezpieczone przed zawilgoceniem i zbryleniem.

2.7. Wymagania dla łączników metalowych do mocowania elementów ogrodzenia

Łączniki do łączenia i napinania drutów sąsiednich sekcji siatki powinny być wykonane z odlewu niepodlegającego korozji. Łączniki powinny umożliwiać samozaciskowe łączenie i napinanie siatki. Łączniki muszą posiadać wytrzymałość nie mniejszą niż poszczególne druty napinane. Sposób łączenia drutów w łącznikach musi przebiegać w sposób nie powodujący zginania drutów pod kątem większym niż 45°, co mogłoby obniżyć wytrzymałość drutów.

Wszystkie inne drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki te muszą posiadać wytrzymałość nie mniejszą niż poszczególne elementy które łączą.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie, zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z normą PN-EN 12500:2002.

2.8. Wymagania dla haków kotwiących siatkę do gruntu

Haki kotwiące (śledzie) wykonane ze stali ocynkowanej, długości min. 50 cm, stosowane są do kotwienia siatki pomiędzy słupkami do gruntu. Hak powinien posiadać zabezpieczenia przeciwdziałające wyjęciu go z gruntu. Hak osadzony w gruncie nie może ulec wyrwaniu siłą 200 N.

2.9. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych bram, furtek lub zabezpieczeń cieków wodnych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461:2000. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 320 g/m^2 i powinna być wykonana wg PN-EN 10244-2:2003.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad, jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

3. Sprzęt

Roboty związane ustawieniem ogrodzeń wykonywane będą ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Siatkę metalową należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

4.2. Rury stalowe przewozić można dowolnymi środkami transportu, należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem podczas transportu.

4.3. Beton transportowany będzie specjalistycznymi samochodami do przewożenia betonu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zasady wykonania ogrodzeń

W zależności od wielkości robót, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót ogrodzeniowych wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera. Przy wytyczaniu trasy ogrodzenia należy dążyć do utrzymania maksymalnie prostej linii ogrodzenia, bez załamania jej przebiegu, co w znacznym stopniu ułatwia utrzymanie pasa zieleni w trakcie eksploatacji drogi. Jednocześnie tam gdzie jest to możliwe należy prowadzić linię ogrodzenia pod obiektami mostowymi, nie wchodząc na stożki przy obiektach.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą ST, przy wznoszeniu ogrodzeń należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- wbijanie kotew stalowych do gruntu,
- ustawienie słupków metalowych,
- instalacja właściwego ogrodzenia (rozpięcie siatki metalowej węzłowej lub z tworzywa sztucznego),
- instalacja bram i furtek.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki naciągowe (narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia), a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości, w celu ustawienia słupków pośrednich co 4÷6 m (zalecane 5 m) w linii ogrodzenia. Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe na wszystkich odcinkach ogrodzenia.

5.4. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku na terenie budowy.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęlnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.6. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy w razie potrzeby podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) 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.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki powinny mieć nałożony plastikowy kapturek, zabezpieczający przed dostaniem się wody opadowej do wnętrza słupka.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia i wzniesieniach o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami podporowymi, na dwusiecznej kąta, w liczbie 1 sztuki na jedno załamanie.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich siatki przez posiadanie odpowiednich wycięć, uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania na nich siatki.

5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków ogrodzenia wraz z kotwami montażowymi 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 (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów (kafarów) mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderzeniowe, przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5, z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

Kotwy stalowe należy kotwić w gruncie w odległościach 4÷6 m (zalecane co 5 m). Kotwy stalowe należy wbijać w grunt za pomocą urządzenia pneumatycznego posiadającego odpowiednią końcówkę.

Kotwy ustawia się dla słupków naciągowych w taki sposób, że jedno z blach oporowych są równoległe do linii przebiegu ogrodzenia, a drugie są prostopadłe. Kotwa naciągowa kotwiona jest w gruncie jako każda 20-ta kotwa, a także przy zmianie kierunku ogrodzenia oraz na początku i końcu każdego odcinka ogrodzenia. Kotwę wbija się do momentu zrównania się jej górnej krawędzi z poziomem terenu.

Kotwy pośrednie wbija się w sposób analogiczny jak kotwy naciągowe, lecz ustawia kotwę przed wbiciem tak, aby blacha oporowa była równoległa swoją powierzchnią do linii przebiegu ogrodzenia.

Kotwy słupków podporowych (identycznych jak kotwy pośrednie) wbija się przy słupkach naciągowych lecz przed wbiciem ustawia się blachę oporową w kierunku prostopadłym do linii przebiegu ogrodzenia.

Po wbiciu kotwy i wyjęciu końcówki wbijającej wraz z zewnętrznym pilotem, otrzymuje się kotwę wbłą do gruntu z otworem umożliwiającym włożenie słupka. Słupki ustawia się tak, aby zawiesia siatki znajdowały się na zewnątrz drogi.

5.7. Rozpięcie siatki ogrodzeniowej

Rozwijanie siatki należy rozpocząć od umocowania jej do końcowego słupa naciągowego, a połączenia z kolejną rolką należy dokonać za pomocą łączników napinających. Naciąganie siatki powinno się dokonywać na odcinkach pomiędzy słupkami naciągowymi, po połączeniu rolek siatki pomiędzy sobą, za pomocą specjalnych złączek samozaciskowych, umożliwiających jednoczesne napinanie drutów poziomych siatki. Po napięciu siatki należy umocować ją do słupków pośrednich na odpowiednich zawiesiach.

W celu montażu siatki zagłębianej (dla terenów migracji zwierząt przy ogrodzeniu wysokości 240 i 250 cm) w gruncie od strony terenu należy umieścić siatkę wysokości 100 cm we wcześniej wykonanym wykopie. Siatkę kładzie się poziomo 60 cm w wykopie i wywija się część siatki 40 cm do góry, tak aby odcinek 20 cm połączyć z siatką główną ogrodzenia za pomocą stalowych zszywek kółkowych. Siatkę zagłębianą w gruncie łączy się między sobą za pomocą złączek samozaciskowych napinających i napina się. Po montażu siatki w wykopie jej końcowy dolny drut wzdłużny kotwi się w gruncie za pomocą haków kotwiących (śledzi), po 2 śledzie na 5 m ogrodzenia. Po zakotwieniu siatki zasypuje się wykop do poziomu gruntu urobkiem z wcześniej wykonanego wykopu. Zasypywanie należy prowadzić za pomocą koparki, spycharki lub też ręcznie, w zależności od warunków terenu.

Dla obszarów migracji płazów do siatki ogrodzenia głównego należy doczepić siatkę metalową zgrzewaną ocynkowaną ogniowo lub z polietylenu za pomocą zszywek kółkowych. Siatka powinna być posadowiona od poziomu gruntu do wysokości +50 cm od powierzchni terenu. Siatkę można obsypać od strony terenu do wysokości +10 cm w celu zabezpieczenia przed przechodzeniem gryzoni lub płazów pod siatką. Liczba zszywek kółkowych na 1 m siatki powinna być nie mniejsza niż 6 sztuk.

5.8. Montaż bram i furtek

Bramy i furtki powinny być osadzone w gruncie w stopach fundamentowych betonowych o średnicy 300 mm i głębokości posadowienia minimum 900 mm.

Podczas montażu należy umieścić wewnątrz każdego słupka bramy i furtki dwóch prętów zbrojeniowych i zalaniu każdego z nich szybkowiążącą zaprawą betonową. Wykonane operacje mają na celu przeciwdziałanie odcięciu słupów podczas eksploatacji drogi lub autostrady.

Możliwe jest zastosowanie kotew stalowych wbijanych przy montażu bram i furtek lecz muszą to być specjalne wzmocnione kotwy stalowe, których konstrukcję należy przedstawić do akceptacji Inżyniera.

5.9. Zabezpieczenie ogrodzenia nad ciekami wodnymi

Miejsca przejść ogrodzenia nad rowami melioracyjnymi oraz mniejszymi ciekami wodnymi można zabezpieczyć siatką stalową, stosowaną w dolnej części ogrodzenia głównego z oczkami szerokości 15 cm i wysokości 5 cm.

Siatkę należy połączyć za pomocą np. zszywek kółkowych z drutem dolnym brzegowym, a pozostałe brzegi siatki należy zakotwić w gruncie za pomocą kotew stalowych.

Wszystkie elementy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe. W przypadku docinania elementów na miejscu budowy, miejsca cięć powinny być zabezpieczone cynkiem w farbie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenie o jakości (atesty) należą:

- - siatki ogrodzeniowe,
- - liny stalowe,
- - rury i kształtowniki na słupki,
- - drut spawalniczy,
- - pręty zbrojeniowe,
- - prefabrykowane elementy ogrodzeń żelbetowych.

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.

6.2. Badanie 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.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z ustaleniami Specyfikacji,
- b) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- c) prawidłowość wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.4,
- d) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,
- e) prawidłowość rozciągnięcia siatki ogrodzeniowej, zgodnie z punktem 5.7,
- f) prawidłowość wykonania bram i furtek, zgodnie z punktem 5.8.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanego ogrodzenia i szt. (sztuka) wykonanej bramy i furtki.

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

8. Obiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania ogrodzenia obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie betonowych fundamentów wraz z osadzeniem słupków,
- rozciągnięcie i montaż siatki,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena wykonania bram wjazdowych i furtek obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie betonowych fundamentów wraz z osadzeniem słupków,
- montaż bram wjazdowych z tabliczkami znamionowymi,
- montaż furtek,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-EN 10218-2:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu. Postanowienia ogólne. Wymiary i tolerancje wymiarów drutu
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym. Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku
PN-EN 12500:2002	Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery
PN-EN 22768-1:1999	Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły)
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do

betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu)
- PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

