

# **D - 07.06.02a URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**

## **WG SZCZEGÓŁOWYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH DLA URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO I WARUNKÓW ICH UMIESZCZANIA NA DROGACH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, stosowanymi w celu wyeliminowania lub ograniczenia niebezpieczeństw, na jakie jest narażony pieszy lub rowerzysta korzystający z drogi i obiektów przy niej położonych. Przedmiotem niniejszej ST są urządzenia stosowane na wszystkich drogach i w ich obrębie, ciągach tych dróg, ciągach pieszych oddzielonych od jezdni itp. ujęte w załączniku nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. pt. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” [39], zwanych dalej Warunkami.

Urządzenia stosowane na obiektach inżynierskich są obiektem odrębnej ST.

Urządzenia zabezpieczających ruch pieszych objęte poniższą ST obejmują:

- a) balustrady i poręcze,
- b) bariery ochronne z poręczą,
- c) ogrodzenia,
- d) słupki blokujące.

Ad a) Balustrady stosuje się w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości, jeśli powierzchnia po której odbywa się ruch pieszych lub rowerzystów położona jest powyżej 0,5 m od poziomu terenu.

Balustrady dla pieszych umieszcza się:

- na obiektach mostowych, na których dopuszcza się ruch pieszych (przedmiot odrębnej ST),
- na przepustach bez barier, jeżeli różnica wysokości pomiędzy poziomem pobocza, a poziomem cieku przekracza 1,8 m,
- na schodach z nasypów lub pochylniach,
- w otoczeniu wejść i wjazdów do podziemia, znajdujących się w strefie ruchu pieszego,
- w innych przypadkach, jeżeli zachodzi potrzeba ochrony pieszego przed spadnięciem lub upadkiem.

Dla zabezpieczenia ruchu pieszych przy zejściach do przejść podziemnych lub pochylniach położonych przy ścianach można stosować poręcze mocowane do ścian.

Ad b) Bariery ochronne z poręczą można stosować w miejscach, gdzie nie ma możliwości oddzielnego stosowania barier i balustrad, a zachodzi konieczność zastosowania ochrony ruchu pieszego i kołowego.

Ad c) Ogrodzenia stosuje się w celu ochrony pieszych i oddzielenia ich od jezdni, uniemożliwienia im przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych lub skanalizowania ruchu pieszych.

Ogrodzenia segmentowe można umieszczać obok jezdni, w chodnikach, na krawędzi pobocza, na pasie dzielącym, na wysepkach przystanków tramwajowych od strony jezdni dla ogrodzenia torowiska tramwajowego.

Ogrodzenia łańcuchowe stosuje się wzdłuż dróg (ulic), głównie w miastach o dużym ruchu pieszych, w obrębie skrzyżowań, na których ze względu bezpieczeństwa pieszych konieczne jest skierowanie ich na wyznaczone przejścia. Przed obiektami, do których uczęszczają dzieci, nie dopuszcza się do stosowania ogrodzeń łańcuchowych. W tych miejscach mogą być stosowane ogrodzenia segmentowe.

W obrębie przejść kolejowych, w ciągu chodników lub ścieżek dla pieszych, zaleca się stosować ogrodzenia w formie labiryntów w taki sposób, aby pieszy przed wejściem na tor musiał zmienić kierunek ruchu.

Ad d) Słupki blokujące można stosować w celu niedopuszczenia do wjeżdżania pojazdów na chodniki lub ciągi piesze albo rowerowe.

## **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ogrodzenia segmentowe - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**1.4.2.** Ogrodzenia łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

**1.4.3.** Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

**1.4.4.** Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa), o różnych wielkościach oczek.

**1.4.5.** Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spirali wykonanych z drutu okrągłego.

**1.4.6.** Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linę stalową.

**1.4.7.** Łańcuch techniczny ogniowy - wyrób z prętów lub walcówki stalowej o ogniwach krótkich, średnich i długich zgrzewanych elektrycznie.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Warunkiem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest dopuszczenie urządzenia do stosowania na podstawie Ustawy o wyrobach budowlanych [40] oraz:

- zatwierdzenie przez właściwy organ administracji projektu tych urządzeń przy drodze,
- prawidłowe zmontowanie urządzeń zgodnie z instrukcją montażu i organizacji ruchu,
- uwzględnienie zaleceń podanych w Warunkach [39].

Mogą być stosowane urządzenia, dla których, jako dla całości, producent przedstawi deklarację właściwości użytkowych, z której będzie wynikać spełnianie powyższych warunków lub urządzenia indywidualnie zaprojektowane przez Wykonawcę.

W każdym przypadku urządzenie musi być sprawdzone na siły na nie działające w konkretnych warunkach lokalizacyjnych (obciążenie wiatrem, śniegiem, obciążenie dynamiczne przy odśnieżaniu, a w przypadku np. płyt szklanych czy z tworzyw sztucznych – na uderzenie). Projekt urządzenia zarówno projektowanego indywidualnie jak i dostarczanego jako gotowy wyrób, powinien określać wymagania dla fundamentu (gabaryty, klasę betonu, ewentualne zbrojenie itp.).

## 2.2. Rodzaje urządzeń zabezpieczających ruch pieszych objęte niniejszą OST

### 2.2.1. Balustrady i poręcze

Balustrady chroniące ruch pieszych powinny składać się z poręczy, słupków i szczeblin.

Balustrady U-11a wg Warunków [39] mogą być wykonane z płaskowników, profili zamkniętych i rur.

Rozstaw szczeblin w balustradzie nie powinien być większy niż 0,14 m. Dolny poziomy element konstrukcji balustrady łączący szczebliny nie powinien znajdować się powyżej 0,12 m od poziomu chodnika.

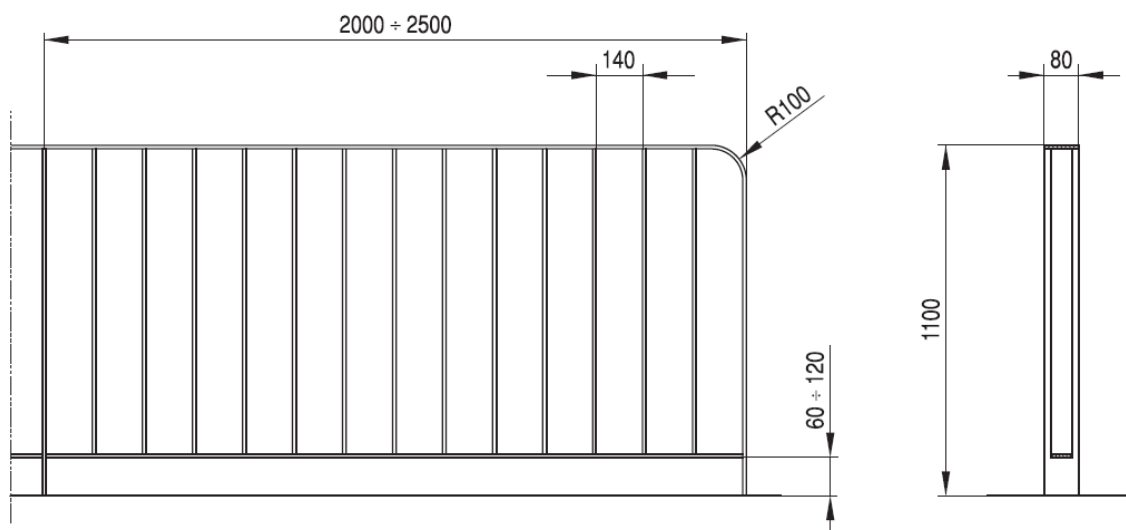
Minimalne wysokości balustrad wynoszą:

- 1,1 m przy chodnikach dla pieszych,
- 1,2 m przy ścieżkach rowerowych,
- 1,3 m przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi i tramwajowymi.

Szerokość pochwytu balustrady powinna wynosić minimum 8 cm. Szerokość pochwytu poręczy mocowanej do ściany powinna wynosić minimum 6 cm.

Przykład balustrady U-11a podano na rys.1.

Do zabezpieczenia ruchu pieszych dopuszcza się również balustrady pełnościenne wg indywidualnego projektu, pod warunkiem, że są wyposażone w pochwyty spełniający wymagania j.w.



Rys. 1. Przykład balustrady U-11a [39]

### 2.2.2. Bariery z poręczą

Jeśli urządzenie ma pełnić rolę zarówno bariery ochronnej jak i balustrady, powinno spełniać wymagania zarówno jak dla barier ochronnych, jak i balustrad, tj:

- spełniać wymagania grupy norm PN-EN 1317 [32-36], co musi być udokumentowane odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych. Bariery z poręczą powinny być identyczne w każdym aspekcie z tymi, które przeszły pomyślne badania zderzeniowe i są oznakowane „CE” albo znakiem budowlanym, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych [40]. Wymagane właściwości funkcjonalne barier zabezpieczających z poręczą, tj. poziom powstrzymywania, poziom intensywności zderzenia oraz odkształcenie systemu powstrzymującego, powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny być określone na podstawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych [38].
- być wyposażone w poręcz o wysokości zgodnej z pkt. 2.2.1. i szerokości co najmniej 3,5 cm oraz elementy uniemożliwiające spadek z wysokości, tj. szczelinki o rozstawie, jak w pkt.2.2.1. lub elementy poziome do wysokości 0,70 m o rozstawie nie większym niż 0,15 m.

### 2.2.3. Ogrodzenia

Ogrodzenia mogą być segmentowe lub łańcuchowe.

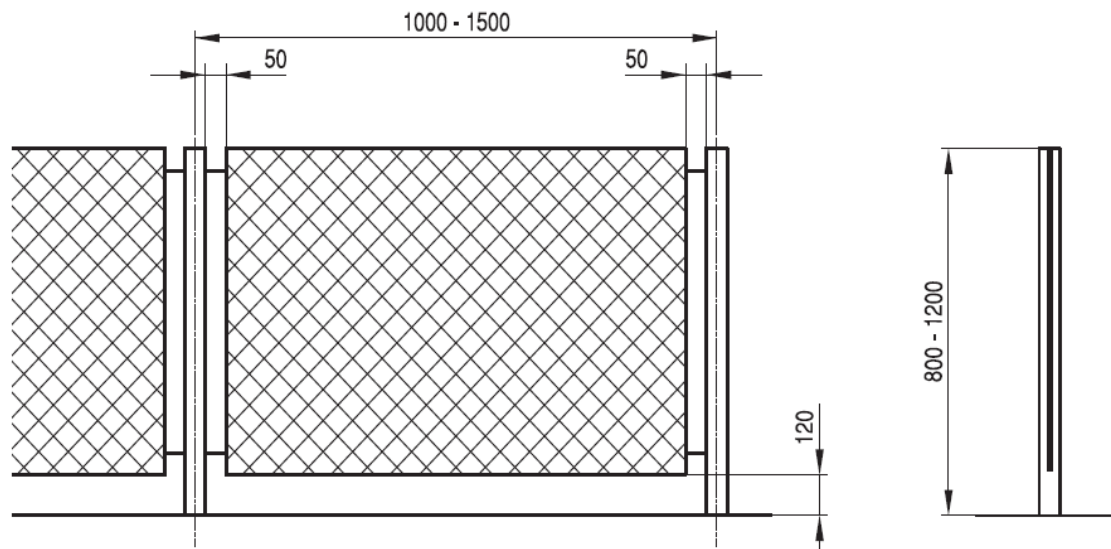
#### 2.2.3.1. Ogrodzenia segmentowe U-12a

Konstrukcję nośną ogrodzenia segmentowego powinna stanowić rama z elementów stalowych. Wypełnienie może być wykonane w postaci prętów stalowych, siatek, przezroczystych płyt itp.

Wysokość ogrodzeń powinna wynosić od 0,8 m do 1,2 m, przy czym mniejszą wysokość należy stosować w miejscach, w których ogrodzenie może ograniczyć widoczność kierujących pojazdami, np. w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych itp.

Barwa elementów ogrodzeń powinna być szara lub żółta.

Przykładowe ogrodzenie segmentowe pokazano na rys. 2.



Rys. 2. Przykład ogrodzenia segmentowego U-12a [39]

#### 2.2.3.2. Ogrodzenia łańcuchowe U-12b

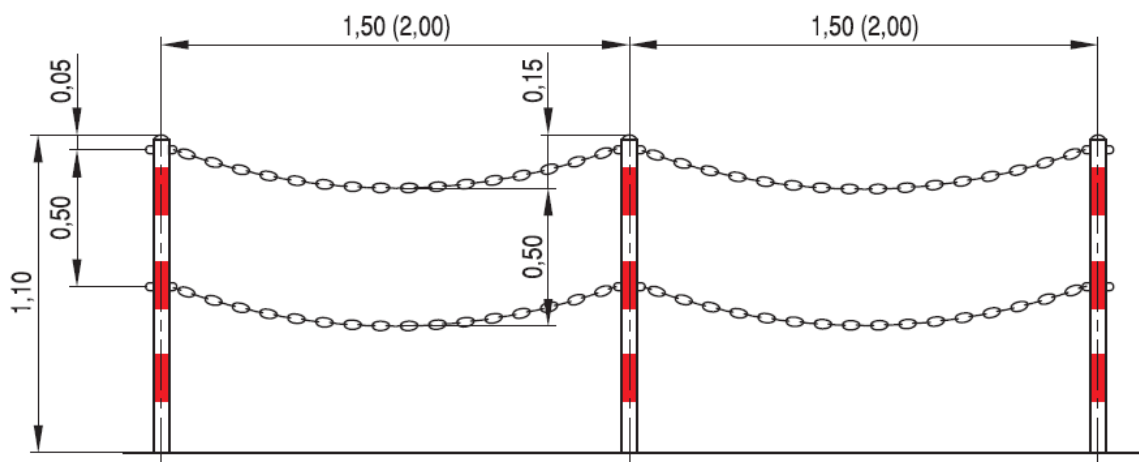
Konstrukcję ogrodzenia łańcuchowego powinny stanowić stalowe słupki połączone stalowymi łańcuchami.

Wysokość ogrodzeń łańcuchowych powinna wynosić 1,10 m. Rozstaw słupków powinien wynosić 1,5 m lub 2,0 m, a strzałka ugięcia łańcucha do 0,10 m.

Zaleca się barwy ogrodzenia łańcuchowego:

- słupków – na przemian biała i czerwona, w formie pasów o szerokości 25 cm, przy czym pierwszy dolny pas jest biały lub wyjątkowo szary,
- łańcucha – szara lub biało-czerwona w odcinkach po 25 cm. Dopuszcza się stosowanie ogrodzeń łańcuchowych o barwach innych niż biało-czerwone.

Przykładowe ogrodzenie łańcuchowe pokazano na rys. 3.

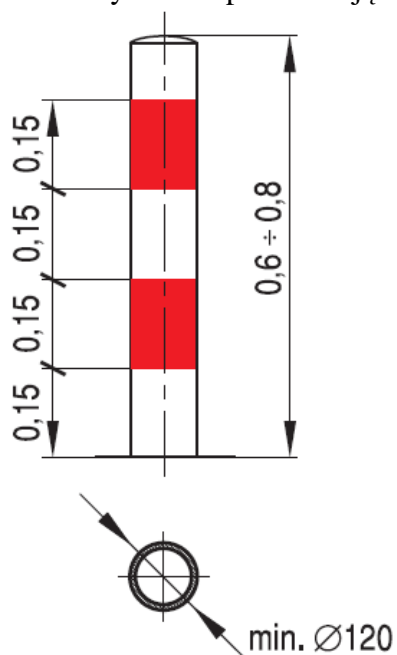


Rys. 3. Przykład ogrodzenia łańcuchowego U-12b [39]

#### 2.2.4. Słupki blokujące U-12c

Słupki blokujące mogą być wykonane z metalu, drewna lub tworzyw sztucznych. Wysokość słupków powinna wynosić od 0,6 do 0,8 m. Barwa słupków powinna być biało-czerwona. Dopuszcza się stosowanie słupków blokujących w formie ozdobnej o barwach innych niż biało-czerwone.

Przykład słupka blokującego pokazano na rys. 4.



Rys. 4. Przykład słupka blokującego U-12c [39]

### 2.3. Rodzaje materiałów

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych mogą być wykonane z betonu lub metalu. Dopuszcza się również urządzenia naturalne, np. gęste żywopłoty (nie są przedmiotem niniejszej ST).

Przedmiotem niniejszej ST są urządzenia, których konstrukcja nośna wykonana jest ze stali, natomiast wypełnienie, w zależności od rodzaju urządzenia, mogą stanowić:

- siatki metalowe i liny stalowe,
- pręty stalowe,
- łańcuchy techniczne ogniowe,
- szkło bezpieczne.

## **2.4. Materiały do wykonania konstrukcji nośnej urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Konstrukcja nośna urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinna być wykonana ze stali, zgodnie z dokumentacją projektową lub deklaracją właściwości użytkowych producenta i o właściwościach nie gorszych niż stal gatunku S235JR wg PN-EN 10025-1 [27].

Konstrukcja może być wykonana z płaskowników, kształtowników zamkniętych lub otwartych, rur. Elementy stalowe powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi normami, np.:

- PN-EN 10210-1 [25] dla kształtowników zamkniętych wykonywanych na gorąco,
- PN-EN 10219-1 [24] dla kształtowników zamkniętych wykonywanych na zimno,
- PN-EN 10056-1 [29] dla kątowników,
- PN-EN 10220 [26] dla rur.

Tolerancje wykonania elementu powinny spełniać wymagania właściwej normy. Powierzchnia kształtownika lub rury 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 elementu.

Powierzchnia końców kształtownika lub rury nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Wszystkie elementy stalowe powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461 [28] (elementy zakotwione w betonie co najmniej 5 cm poniżej poziomu zakotwienia). Dodatkowo mogą być malowane farbami nadającymi się na do układania na powłoki cynkowe nakładane ogniowo, zgodnie z OST M-14.02.01a [4].

## **2.5. Materiały do wykonania zakotwień urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Urządzenia zabezpieczające mogą być montowane w podłożu przez zabetonowanie w gruncie lub przykręcanie do płytek stalowych, wcześniej zabetonowanych w podstawach betonowych.

### **a) Zabetonowanie w gruncie**

Beton fundamentu powinien być zgodny z instrukcją producenta i/lub dokumentacją projektową, przy czym powinien być klasy nie niższej niż C16/20 na ściskanie, wg PN-EN 206 [37] i w klasie ekspozycji XC2.

Jeżeli, zgodnie z instrukcją producenta lub dokumentacją projektową, beton fundamentu jest zbrojony, to stal zbrojeniowa powinna spełniać wymagania ST M-12.01.00 [3]. Zwiększenie nośności konstrukcji może być zrealizowane poprzez przyspawanie, przed zabetonowaniem, do słupka prętów lub kształtowników w postaci kotew. Stal na kotwy powinna spełniać wymagania jak stal na konstrukcję nośną (pkt 2.4). Fundament może też być zaprojektowany jako prefabrykowany blok betonowy wykonany wg PN-EN 13369 [20].

### **b) Przykręcanie do płytek stalowych**

Słupki z przyspawaną podstawą mogą być przykręcane do marek zakotwionych w podłożu. Kotwienie może być realizowane przez zabetonowanie kotew w fundamencie jw.

lub przez wiercenie otworów w fundamencie i zamocowanie kotew w otworach za pośrednictwem żywicy epoksydowej.

Elementy kotew i marek powinny być wykonane ze stali wg pktu 2.4.

Żywica do wykonania zakotwienia powinna być zgodna z instrukcją producenta lub dokumentacją projektową. W przypadku braku danych można stosować żywicę o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 90$  MPa wg PN-EN ISO 604 [17].

## **2.6. Materiały do wykonania wypełnień urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Do wypełnień balustrad i ogrodzeń mogą być stosowane kształtowniki i pręty stalowe, siatki metalowe, szkło mineralne, tworzywa sztuczne i inne. Poniżej przedstawiono podstawowe wymagania dla przykładowych materiałów stosowanych jako wypełnienia urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

### **2.6.1. Elementy stalowe wypełnień w postaci kształtowników i prętów**

Elementy stalowe wypełnień jak szczeblinki, przeciagi, obramowania siatek itp. powinny być wykonane ze stali gatunku co najmniej S235 JR wg PN-EN 10025-1 [27] i powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461 [28]. Mogą być dodatkowo malowane farbami nadającymi się do układania na powłoki cynkowe nakładane ogniowo, zgodnie z ST M-14.02.01a [4].

### **2.6.2. Siatki**

Do wykonania siatek może być stosowany drut wg np. PN-EN 10218-2 [31].

Mogą być stosowane siatki plecione, przykładowo produkowane zgodnie z BN-83/5032-02 [8] lub BN-83/5032-04 [9] oraz siatki zgrzewane, produkowane np. wg BN-77/1758/02 [10], PN-EN 10223-4 [21], PN-EN 10223-7 [22]. Mogą być stosowane inne rodzaje siatek, jak siatki o splocie tkackim, siatki skręcane i inne, pod warunkiem, że kompletne urządzenie z ich zastosowaniem jest dopuszczone do stosowania zgodnie z Ustawą [40] i producent przedstawi deklarację właściwości użytkowych, potwierdzających przydatność urządzenia do zamierzonego w dokumentacji projektowej zastosowania lub projektant indywidualnie zaprojektowanego urządzenia przedstawi stosowne obliczenia statyczne.

Drut w siatce powinien być ocynkowany ogniowo wg PN-EN ISO 1461 [28] lub PN-EN 10244-2 [30].

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

### **2.6.3. Liny stalowe**

Liny stalowe usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-EN 12385-1 [5]. Mogą być stosowane liny produkowane wg innych norm, pod warunkiem, że producent przedstawi odpowiednią deklarację właściwości użytkowych potwierdzającą przydatność liny do ww. zastosowania.

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścieśnienia. Lina powinna mieć nominalną średnicę co najmniej 3 mm i odpowiednią do tej średnicy (wg właściwej normy) nośność.

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461 [28] lub PN-EN 10244-2 [30].

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-EN 10223-4 [21].

#### **2.6.4. Wypełnienie ze szkła bezpiecznego**

Jako wypełnienie może być stosowane jedynie szkło bezpieczne, tj. takie, które po rozbiciu zachowuje właściwą siatkę spękań (nie występuje niebezpieczeństwo zranienia osób postronnych). Do takich wyrobów należy np. szkło hartowane, laminowane i hartowane laminowane.

Szkło hartowane, pod względem tolerancji wymiarów, charakteru siatki spękań, właściwości fizycznych powinno spełniać wymagania PN-EN 12150-1 [23].

Zastosowane szkło poddane badaniu wahadłem wg PN-EN 12600 [11], powinno spełniać wymagania klasy 1. Płyty szklane powinny mieć gładką, niezwichrowaną powierzchnię bez rys, zadrapań, wypukłości lub wklęśnięć.

Wymiary płyty (w tym stosunek gabarytów do grubości), sposób zamocowania w konstrukcji niosącej powinny być określone przez producenta lub dokumentację projektową na podstawie obliczeń stycznych.

#### **2.6.5. Wypełnienie z tworzyw sztucznych**

Jako wypełnienie mogą być stosowane np. płyty z akrylowego tworzywa sztucznego poli(metakrylanu metylu) wg PN-EN ISO 7823-1 [18]. Płyty mogą być zbrojone np. włóknami poliamidowymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN ISO 16396-1 [19].

Wymiary płyty (w tym stosunek gabarytów do grubości), sposób zamocowania w konstrukcji niosącej, powinny być określone przez producenta lub dokumentację projektową na podstawie obliczeń stycznych.

Powierzchnia płyty powinna mieć gładką, niezwichrowaną powierzchnię bez rys, zadrapań, wypukłości lub wklęśnięć; w przypadku płyt zbrojonych włókna powinny być równej grubości i ułożone równolegle.

#### **2.6.6. Łańcuchy techniczne ogniowe**

Łańcuchy techniczne ogniowe stosowane w barierach łańcuchowych winny być wykonane z drutu o średnicy co najmniej 5 mm i przenosić siłę zrywającą co najmniej 800 kg. W przypadku barier wykonywanych wg indywidualnego projektu, dla zastosowanego łańcucha producent musi przedstawić deklarację właściwości użytkowych potwierdzającą przydatność elementu do stosowania w urządzeniach bezpieczeństwa ruchu oraz spełnienie wymagań podanych powyżej.

Ogniwa łańcuchów powinny mieć powierzchnie gładkie, bez wgłębień, pęknięć i naderwań. Dopuszcza się drobne uszkodzenia mechaniczne nie przekraczające dopuszczalnych odchyłek ustalonych dla prętów, z których wykonany jest łańcuch.

Łańcuchy muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461 [28] i ewentualnie pokrywanie farbami malarskimi.

### **2.7. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

#### **2.7.1. Śruby, wkręty, nakrętki**

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1666 [6], PN-EN ISO 898-1 [7] lub innej normy zgodnie z deklaracją producenta.

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.



Minimalna grubość powłoki cynkowej, zgodna z PN-EN ISO 1461 [28] jest zależna od średnicy łącznika i wynosi:

dla  $d \geq 20$  mm: 45  $\mu\text{m}$ ,

dla  $6 \leq d < 20$  mm: 35  $\mu\text{m}$ ,

dla  $d < 6$  mm: 20  $\mu\text{m}$ .

#### **2.7.2. Wymagania dla materiałów do spawania**

Do spawania należy używać elektrod metalowych otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego, dostosowanych do gatunku stali łączonych elementów oraz metod spawania. Niezalecane jest stosowanie elektrod węglowych i wolframowych nie ulegających stopieniu. Zastosowane elektrody lub drut spawalniczy powinny zapewniać wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Do spawania nie należy używać drutu obnażonego, gdyż następuje nasycenie stopionego metalu znajdującymi się w powietrzu tlenem i azotem, co wpływa negatywnie na właściwości plastyczne spoin. Elektrody otulone powinny mieć otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwity białych kryształów jest zabronione. Na wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów.

#### **2.8. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Elementy stalowe powinny być zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461 [28] i, jeśli tak wynika z dokumentacji projektowej, przez malowanie powłokami nadającymi się na powierzchnie ocynkowane zanurzeniowo, zgodnie z ST M-14.02.01a [4].

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.,
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie związłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centraх miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m<sup>3</sup>) lub koparek gąsienicowych (np. 0,25 m<sup>3</sup>),
- sprzętu spawalniczego itp.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Siatkę metalową należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Przewożenie siatki odkrytymi środkami transportu jest dozwolone za zgodą Inżyniera.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kręgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych i zabezpieczonych antykorozyjnie zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Łańcuchy techniczne ogniwowe dostarcza się luzem bez opakowania. Dopuszcza się dostawę łańcuchów w paletach skrzynkowych. Łańcuchy należy przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu.

Szkoło płaskie powinno być przewożone w opakowaniach ustawionych w pozycji pionowej na dłuższym boku, środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem i opadami atmosferycznymi. Opakowania ze szkłem w czasie transportu należy ustawiać czołami równoległe do kierunku ruchu. Ładowanie skrzyni i pojemników w kilku warstwach jest dopuszczalne pod warunkiem zabezpieczenia ich przed przesuwaniem lub upadkiem. Dopuszcza się inny rodzaj transportu za zgodą Inżyniera.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na środkach transportowych winno być symetryczne, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta, w przypadku urządzenia dostarczonego jako gotowy wyrób, lub zgodnie z dokumentacją projektową, w przypadku urządzenia projektowanego indywidualnie.

Jeśli producent ani indywidualna dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować zasady wykonania robót jak poniżej. Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wytyczenie lokalizacji urządzenia zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupków,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów niosących urządzenia zabezpieczającego,
- zamontowanie elementów wypełnienia.

### **5.3. Wykonanie wykopów pod fundamenty**

Jeśli producent ani dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, fundament pod urządzenie powinien mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m i powinna ona być większa niż głębokość przemarzania.

### **5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Jeżeli fundament został zaprojektowany jako zbrojony, to zbrojenie należy wprowadzić do wykopu bezzwłocznie po wykonaniu wykopu i usunięciu z niego zanieczyszczeń. Następnie należy wstawić słupek i wykop wypełnić mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.5. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „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.

Słupki mogą być też osadzane w fundamentach prefabrykowanych wykonanych zgodnie z PN-EN 13369 [20].

### **5.5. Ustawienie słupków**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygradzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe lub narożne powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki (np. przez przymocowanie do nich pręta stalowego).

### **5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Jeśli dokumentacja projektowa lub producent urządzenia 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 (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe, przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych jw.

## **5.7. Rozpięcie siatki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub producent nie podaje inaczej, to należy rozwiesić trzy linki (druty) usztywniające: u góry, na dole i w środku siatki przymocowując je do słupków. Do słupków końcowych i narożnych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwąć się i wywierać nacisku na słupki narożne, a w przypadku zerwania się zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami, względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych i narożnych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie zniekształcić jej oczek.

## **5.8. Wykonanie siatki w ramach**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach  $45 \times 45 \times 5$  mm lub  $50 \times 50 \times 6$  mm) lub innego kształtownika zgodnie z projektem producenta.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach. Górne krawędzie ram powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem producenta. 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.

## **5.9. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych z paneli ze szkła lub tworzyw sztucznych**

Panele ze szkła mineralnego lub tworzyw sztucznych powinny być mocowane w konstrukcji nośnej zgodnie z instrukcją producenta lub dokumentacją projektową. Należy przy tym przestrzegać zaleceń producenta lub projektanta urządzenia odnośnie rozstawu elementów nośnych, sposobu zamocowania paneli (w tym ilości krawędzi zamocowania), odległości panelu od pasa ruchu, wysokości dolnej krawędzi panelu nad jezdnią i innych. Jeśli wykonawca urządzenia zastosuje inne parametry montażu, powinien wykonać własne obliczenia statyczne.

## **5.10. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Zaleca się, aby możliwie jak najwięcej połączeń spawanych było wykonanych w wytwórni, zgodnie z zakładową kontrolą produkcji. Poniższe zalecenia odnoszą się do spawania przeprowadzanego na placu budowy.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż  $0^{\circ}\text{C}$  dla stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości i wyższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$  dla stali o podwyższonej wytrzymałości. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu, deszczu, mżawki, mgły i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność powietrza większa niż 80%, mżawka, temperatura powietrza niższa niż podana powyżej) należy zaniechać spawania.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z PN-EN 1090-2 [12] i PN-EN ISO 3834-2 [13]. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć zgodnie z wytycznymi dostawcy materiałów spawalniczych. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie.

W trakcie spawania powinny być przestrzegane dopuszczalne kąty pochylenia i obrotu wg PN-EN ISO 6947 [14].

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Spoiny po obrobieniu nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłęśnień.

### **5.11. Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych**

Ogrodzenia łańcuchowe winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub instrukcją producenta. Konstrukcja nośna (słupki) powinny być wykonane z elementów stalowych (rur) wg pktu 2.4, zakotwionych w gruncie w betonie wg pktu 2.5. Łańcuchy powinny spełniać wymagania pktu 2.6.6.

Połączenie łańcuchów ze słupkami należy wykonać za pomocą przyspawanych uszek z prętów lub drutu, odgiętych kółkiem w stronę słupka.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie określają inaczej, wysokość słupków wynosi 1,10 m, a rozstaw 1,50 lub 2,00 m. Strzałka ugięcia łańcuchów wynosi 0,10 m.

Jeśli linia barier łańcuchowych pokrywa się z urządzeniami podziemnymi zlokalizowanymi w chodniku, należy zrezygnować z posadowienia słupków na fundamencie betonowym wykonywanym „na mokro”, a starać się szukać innego rozwiązania (np. na płytach z blachy o grubościach od 5 do 10 mm i zagłębionymi ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika). Rozwiązania te winny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.12. Montaż barier ochronnych z poręczą**

Przy montażu barier ochronnych z poręczą, obowiązują zasady jak podczas montażu jakichkolwiek barier ochronnych stalowych, spełniających wymagania grupy norm PN-EN 1317 [32–36]. Zasady te podano w ST D-07.05.01 [2].

### **5.13. Zabezpieczenie antykorozyjne metalowych elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Elementy metalowe powinny być ocynkowane ogniowo wg PN-EN ISO 1461 [28] i, jeśli dokumentacja projektowa tak przewiduje, pomalowane farbami przeznaczonymi na powierzchni ocynkowane zanurzeniowo wg ST M-14.02.01a [4].

Ocynkowanie ogniowe powinno być przeprowadzone w wytwórni. W wytwórni należy też nałożyć co najmniej dwie powłoki malarskie (zaleca się wykonanie wszystkich powłok malarskich w wytwórni). Na placu budowy należy usunąć zabezpieczenie z obszaru spawania, oczyścić go i wykonać spawanie. Wykonane spoiny należy oczyścić, oszlifować, usunąć wszelkie nierówności. Następnie na obszar spawania należy nałożyć farbę wysokocynową oraz wszystkie warstwy powłoki malarskiej, tak aby całkowita grubość zabezpieczenia antykorozyjnego była o 30 µm większa niż grubość powłok na pozostałej części urządzenia. W analogiczny sposób należy dokonać naprawy powłoki uszkodzonej w trakcie transportu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, deklarację właściwości użytkowych, polską lub europejską ocenę techniczną, aktualną aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Na podstawie przedstawionych dokumentów należy skontrolować zgodność materiałów z wymaganiami podanymi w pktcie 2 niniejszej specyfikacji.

## 6.3. Kontrola materiałów na placu budowy

Na placu budowy należy sprawdzić cechy zewnętrzne elementów urządzenia (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin, przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Częstotliwość i ocenę wyników badań materiałów na budowie przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Częstotliwość i ocena wyników badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	
przy czym:				
<ul style="list-style-type: none"><li>– powierzchnia kształtownika lub rury powinna być wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałcowania i naderwania,</li><li>– powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń, dopuszczalna odchyłki boku oczka nie powinny przekraczać 10%,</li><li>– powierzchnia płyty z tworzywa sztucznego i szkła powinna być gładka, bez rys, zadrapań, wypukłości i wklęśnięć; dopuszczalna odchyłka grubości płyty wynosi <math>\pm 1</math> mm, wysokości <math>\pm 2</math> mm, długości <math>\pm 5</math> mm,</li><li>– ogniwa łańcuchów powinny mieć powierzchnie gładkie, bez wgłębień, pęknięć i naderwań, dopuszcza się drobne uszkodzenia mechaniczne.</li></ul>				

## 6.4. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

### 6.4.1. Zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową

Odchylenie lokalizacji zamontowanego urządzenia od projektowanej nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm, chyba że dokumentacja projektowa przewiduje inaczej.

### 6.4.2. Wykonanie fundamentów pod słupki

Tolerancje dla wymiarów fundamentów wynoszą  $\pm 2$  cm, chyba że dokumentacja projektowa lub ST określają inaczej.

#### **6.4.3. Wykonanie słupków konstrukcji nośnej**

Odchyłki zamontowania słupków konstrukcji nośnej powinny umożliwiać późniejsze zamontowanie wypełnienia, ale nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 1$  cm w każdym kierunku, chyba że dokumentacja lub ST określają inaczej.

#### **6.4.4. Montaż elementów wypełnienia**

Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie zniekształcić jej oczek.

Panele ze szkła mineralnego i tworzyw sztucznych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta lub dokumentacją projektową. Producent urządzenia zabezpieczającego lub projektant, w przypadku urządzenia projektowanego indywidualnie, musi określić szczegółowo rodzaj elementów mocujących panele w konstrukcji (np. uchwyty aluminiowe lub ze stali nierdzewnej, specjalne wkręty, uszczelki i inne).

Strzałka ugięcia łańcuchów ogniowych powinna wynosić 0,10 m.

#### **6.4.5. Kontrola barier ochronnych z poręczą**

Kontrolę wykonania barier ochronnych z poręczą należy przeprowadzić zgodnie z ST D-07.05.01 [2].

#### **6.4.6. Kontrola złączy spawanych**

Kontrola wizualna spoin powinna obejmować:

- sprawdzenie obecności i usytuowania wszystkich spoin,
- badanie spoin wg PN-EN ISO 17637 [15],
- rozpryski łuku i strefy rozprysku spoiwa.

Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin czołowych i pachwinowych. Do pomiaru kształtu spoin oraz niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przyziarniki. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN ISO 5817 [16] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wymagany poziom jakości – B, wg PN EN ISO 5817 [16].

#### **6.4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Wszystkie elementy stalowe powinny być zabezpieczone w wytwórni zgodnie z PN-EN ISO 1461 [28] i, jeśli dokumentacja projektowa tak przewiduje, pomalowane zgodnie z ST M-14.02.01a [4]. Prawidłowość wykonania robót zabezpieczających powinna być potwierdzona deklaracją producenta. Na placu budowy należy skontrolować, czy nie wystąpiły uszkodzenia powłoki w trakcie transportu. W przypadku stwierdzenia ubytków powłoki antykorozyjnej należy ją naprawić tak jak w pkt 5.12.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (poręczy, barier z poręczą, ogrodzeń) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiaru dla słupków blokujących jest szt. (sztuka).

### **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 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostek obmiarowych**

Cena wykonania 1 m balustrad, poręczy, barier z poręczą, ogrodzeń obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji balustrad, poręczy, barier z poręczą, ogrodzeń oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena wykonania 1 szt (sztuki) słupka blokującego obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu rozstawu słupków,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów słupków oraz elementów pomocniczych,
- wykopanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym,
- doprowadzenie terenu (np. ponowne ułożenie rozebranego chodnika) przewidzianego w dokumentacji projektowej albo według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)**

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2. | D-07.05.01   | Bariery ochronne stalowe   |
| 3. | M-12.01.00   | Stal zbrojeniowa   |
| 4. | M-14.02.01a  | Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej ocynkowanej |

### **10.2. Normy**

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 5.  | PN-EN 12385-1   | Liny stalowe -- Bezpieczeństwo -- Część 1: Wymagania ogólne   |
| 6.  | PN-EN 1666      | Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym, samozabezpieczające (z wkładką niemetalową), z gwintem metrycznym drobnozwojnym   |
| 7.  | PN-EN ISO 898-1 | Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnozwojny |
| 8.  | BN-83/5032-02   | Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe  |
| 9.  | BN-83/5032-04   | Siatki metalowe. Siatki składane z drutów falowanych  |
| 10. | BN-77/1758-02   | Maszyny i urządzenia do przeróbki węgla. Sita stalowe   |



11. PN-EN 12600 zgrzewane. Podstawowe parametry  
Szkło w budownictwie - Badanie wahadłem - Udarowa metoda badania i klasyfikacja szkła płaskiego
12. PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
13. PN-EN ISO 3834-2 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
14. PN-EN ISO 6947 Spawanie i procesy pokrewne - Pozycje spawania
15. PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych
16. PN-EN ISO 5817 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
17. PN-EN ISO 604 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy ściskaniu
18. PN-EN ISO 7823-1 Tworzywa sztuczne - Płyty z poli(metakrylanu metylu) - Rodzaje, wymiary i charakterystyki - Część 1: Płyty odlewane
19. PN-EN ISO 16396-1 Tworzywa sztuczne -- Poliamid (PA) do różnych technik formowania -- Część 1: System oznaczenia, znakowanie wyrobów i podstawa specyfikacji
20. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
21. PN-EN 10223-4 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia i siatki - Część 4: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami zgrzewanymi
22. PN-EN 10223-7 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Część 7: Panele zgrzewane z drutu stalowego na ogrodzenia
23. PN-EN 12150-1 Szkło w budownictwie - Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe - Część 1: Definicja i opis
24. PN-EN 10219-1 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
25. PN-EN 10210-1 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
26. PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości
27. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
28. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań
29. PN-EN 10056-1 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Część 1: Wymiary
30. PN-EN 10244-2 Drut stalowy i wyroby z drutu - Postanowienia ogólne - Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku
31. PN-EN 10218-2 Drut stalowy i wyroby z drutu - Postanowienia ogólne - Część 2: Wymiary i tolerancje wymiarów drutu
32. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
33. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad

34. PN-EN 1317-3 Systemy ograniczające drogę - Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych
35. pr. PN-EN 1317-4 ENV 1317-4:2002 Road restraint systems. Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals and transitions of safety barriers
36. PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę - Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów ograniczających drogę
37. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

### **10.3. Inne dokumenty**

38. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 kwietnia 2010 r. w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych
39. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 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 rozmieszczenia na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
40. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2019 r., poz. 266 z późn. zm.)

### **SPIS RYSUNKÓW**

Rys. 1. Przykład balustrady U-11a [45] .....	3
Rys. 2. Przykład ogrodzenia segmentowego U-12a [45] .....	4
Rys. 3. Przykład ogrodzenia łańcuchowego U-12b [45] .....	5
Rys. 4. Przykład słupka blokującego U-12c [45] .....	5

### **SPIS TABEL**

Tabela 1. Częstotliwość i ocena wyników badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów.....	14
--	----