

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 07.06.02**

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE  
RUCH PIESZYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

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

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

- ogrodzenia ochronne sztywne, jak: siatki wygradzające na linkach lub w ramach z kątowników, barierki rurowe, barierki z kształtowników w ramach, płotki szczelinowe, płotki panelowe z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego,
- bariery łańcuchowe podwójne,
- zapory z kwietników betonowych lub żelbetowych.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię (torowisko tramwajowe, tory kolejowe) w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych powinny być zlokalizowane w szczególności:

- między jezdnią i chodnikiem położonym bezpośrednio przy jezdni, gdy prędkość projektowa na drodze wynosi  $V_p > 80$  km/h,
- na pasach dzielących w miejscach przewidywanego nieprzepisowego przekraczania jezdni,
- w miejscach o niedostatecznej widoczności, gdzie spodziewane jest przekraczanie jezdni,
- w rejonie wyjść ze szkół i terenów zabaw dzieci,
- w sąsiedztwie bezkolizyjnych przejść dla pieszych,
- na przystankach komunikacji zbiorowej usytuowanych między jezdniami o przeciwnych kierunkach jazdy (np. w torowisku tramwajowym lub w węzłach dróg ekspresowych) .

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszego 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.** Bariery łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

**1.4.3.** Zapory z kwietników betonowych - formy betonowe spełniające rolę donic kwiatowych o różnych kształtach lub elementów betonowych lub żelbetowych w formie słupów o kształtach przeważnie cylindrycznych o niewielkich wysokościach i znacznych średnicach połączonych ze sobą różnego rodzaju łańcuchami stalowymi o bardzo różnych asortymentach.

**1.4.4.** 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.

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

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

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

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

**1.4.9.** Szkło zbrojone - szkło mające wewnątrz wtopioną równoległe do powierzchni siatkę drucianą.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są:

- siatki metalowe,
- liny stalowe,

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- łańcuchy techniczne ogniowe,
- szkło płaskie zbrojone,
- beton i jego składniki,
- prefabrykaty betonowe (żelbetowe) do zapór z kwietników,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

### 2.3. Siatki metalowe

#### 2.3.1. Siatka pleciona ślimakowa

Siatka pleciona ślimakowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02 [45], podanym w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymiary oczek siatki, nominalna średnica drutu i masa siatki plecionej ślimakowej wg BN-83/5032-02 [45]

| Wielkość siatki | Nominalny wymiar oczka |                                      | Nominalna średnica drutu<br>mm | Orientacyjna masa 1 m <sup>2</sup> siatki<br>kg |
|-----------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
|                 | wymiar boku oczka, mm  | dopuszczalne odchyłki boku oczka, mm |                                |                                                 |
| 30              | 30                     | ± 2,1                                | 2,0                            | 1,9                                             |
|                 |                        |                                      | 2,2                            | 2,4                                             |
|                 |                        |                                      | 2,3                            | 2,6                                             |
| 40              | 40                     | ± 2,8                                | 2,2                            | 1,8                                             |
|                 |                        |                                      | 2,4                            | 2,1                                             |
|                 |                        |                                      | 2,5                            | 2,2                                             |
|                 |                        |                                      | 2,6                            | 2,4                                             |
| 50              | 50                     | ± 2,8                                | 2,0                            | 1,2                                             |
|                 |                        |                                      | 2,5                            | 1,8                                             |
|                 |                        |                                      | 2,7                            | 2,2                                             |
|                 |                        |                                      | 2,8                            | 2,3                                             |
|                 |                        |                                      | 2,9                            | 2,5                                             |
|                 |                        |                                      | 3,0                            | 2,7                                             |
|                 |                        |                                      | 3,1                            | 2,8                                             |
| 60              | 60                     | ± 3,4                                | 3,2                            | 2,9                                             |
|                 |                        |                                      | 2,5                            | 1,4                                             |
|                 |                        |                                      | 2,8                            | 1,7                                             |
|                 |                        |                                      | 3,0                            | 2,1                                             |
| 70              | 70                     | ± 3,4                                | 3,5                            | 4,9                                             |
|                 |                        |                                      | 4,0                            | 5,0                                             |
|                 |                        |                                      | 3,0                            | 1,8                                             |
|                 |                        |                                      | 3,5                            | 2,4                                             |
|                 |                        |                                      | 4,0                            | 3,0                                             |

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

Tablica 2. Szerokość siatki plecionej ślimakowej dostarczanej przez producenta wg BN-83/5032-02 [45]

| Wielkość siatki                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Szerokość siatki, mm<br>(w wykonanym ogrodzeniu jest to wysokość siatki) |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30                                                                       | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 |
| od 40 do 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                          | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 |
| Uwagi do tablicy 2:<br>1. Szerokość siatki mierzy się łącznie z wystającymi końcami drutów.<br>2. Dopuszczalne odchyłki szerokości siatki nie powinny przekraczać $\pm 0,6$ długości boku oczka.<br>3. Po porozumieniu między producentem i odbiorcą dopuszcza się wykonanie siatek o innych szerokościach. |                                                                          |      |      |      |      |

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. Splotenie 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 wg PN-M-80026 [33]. 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).

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

Tablica 3. Odchyłki średnic drutów w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026 [33]

| Nominalna średnica drutu, mm | Dopuszczalna odchyłka drutu ocynkowanego, mm |        |
|------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| od 2,0 do 3,0                | + 0,08                                       | - 0,03 |
| od 3,1 do 4,0                | + 0,10                                       | - 0,04 |

Drut powinien być ocynkowany zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-M-80026 [33] (tablica 4).

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026 [33], na żądanie Zamawiającego, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej wg PN-M-80026 [33].

Tablica 4. Grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026 [33]

| Średnica drutu, mm | Minimalna ilość cynku, g/m <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------|
| od 2,0 do 2,5      | 70                                      |
| od 2,51 do 3,6     | 80                                      |
| od 3,61 do 4,0     | 90                                      |

### 2.3.2. Siatki metalowe innych typów

Siatki metalowe innych typów, jak np. siatka zwijana z drutu, siatka o splocie tkackim, siatka jednolita z ciętej blachy stalowej, siatka zgrzewana, siatki skręcane z różnymi kształtami oczek, siatka w ramach stalowych i inne, powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.3 niniejszej SST, z wyłączeniem zaleceń dotyczących bezpośrednio cech siatki plecionej ślimakowej.

Wszystkie odstępstwa i zmiany w stosunku do wymagań określonych w punkcie 2.3.1 Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Inżyniera.

### 2.4. Liny stalowe

Liny stalowe usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80201 [34] i PN-M-80202 [35].

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. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin powinny odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymiary i własności wytrzymałościowe lin stalowych wg PN-M-80202 [35] i PN-M-80201 [34]

| Nominalna średnica liny<br>mm | Odchyłka nominalnej średnicy<br>% | Średnica drutu<br>mm | Przybliżona masa 1 m liny<br>kg | Nominalna obliczeniowa siła zrywająca linę w niutonach (N) dla nominalnej wytrzymałości drutu na rozciąganie w MPa |       |       |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                               |                                   |                      |                                 | 1400                                                                                                               | 1600  | 1800  |
| 2,5                           | + 7                               | 0,8                  | 0,030                           | 4920                                                                                                               | 5630  | 6330  |
| 2,8                           | - 1                               | 0,9                  | 0,038                           | 6230                                                                                                               | 7120  | 8010  |
| 3,2                           |                                   | 1,0                  | 0,047                           | 7680                                                                                                               | 8780  | 9880  |
| 3,6                           | + 6                               | 1,2                  | 0,068                           | 11000                                                                                                              | 12600 | 14200 |
| 4,0                           | - 1                               | 1,3                  | 0,080                           | 13000                                                                                                              | 14800 | 16700 |
| 4,5                           |                                   | 1,5                  | 0,104                           | 17200                                                                                                              | 19600 | 22100 |
| 5,0                           |                                   | 1,6                  | 0,119                           | 19600                                                                                                              | 22400 | 25200 |

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym. Dopuszcza się miejscowe zgrubienia powłoki cynku nie przekraczające następujących wartości dopuszczalnej odchyłki dla średnicy drutu:

|          |                  |          |                |
|----------|------------------|----------|----------------|
| średnica | od 0,8 do 1,0 mm | odchyłka | $\pm 0,04$ mm, |
|          | od 1,0 do 1,5 mm |          | $\pm 0,05$ mm, |
|          | od 1,5 do 1,6 mm |          | $\pm 0,06$ mm. |

Ilość cynku na powierzchni drutu powinna wynosić co najmniej:

|                |                   |             |                      |
|----------------|-------------------|-------------|----------------------|
| średnica drutu | od 0,61 do 0,8 mm | ilość cynku | 80 g/m <sup>2</sup>  |
|                | od 0,81 do 1,0 mm |             | 100 g/m <sup>2</sup> |
|                | od 1,00 do 1,2 mm |             | 120 g/m <sup>2</sup> |
|                | od 1,21 do 1,5 mm |             | 150 g/m <sup>2</sup> |
|                | od 1,51 do 1,9 mm |             | 180 g/m <sup>2</sup> |

Do każdej liny, zgodnie z postanowieniami PN-M-80201 [34], na żądanie Zamawiającego, 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.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej, można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026 [33], podanym w punkcie 2.3.1 niniejszej specyfikacji.

## 2.5. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

### 2.5.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 6 do 13.

Tablica 6. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [11]

| Średnica zewnętrzna | Grubość ścianki | Masa 1 m rury kg/m | Dopuszczalne odchyłki, % |                  |
|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|                     |                 |                    | średnicy zewnętrznej     | grubości ścianki |
| 51,0                | od 2,6 do 12,5  | od 3,10 do 11,9    | ± 1,25                   | ± 15             |
| 54,0                | od 2,6 do 14,2  | od 3,30 do 13,9    |                          |                  |
| 57,0                | od 2,9 do 14,2  | od 3,87 do 15,0    |                          |                  |
| 60,3                | od 2,9 do 14,2  | od 4,11 do 16,1    |                          |                  |
| 63,5                | od 2,9 do 16,0  | od 4,33 do 18,7    |                          |                  |
| 70,0                | od 2,9 do 16,0  | od 5,80 do 21,3    |                          |                  |
| 76,1                | od 2,9 do 20,0  | od 5,24 do 27,7    |                          |                  |
| 82,5                | od 3,2 do 20,0  | od 6,26 do 30,8    |                          |                  |
| 88,9                | od 3,2 do 34,0  | od 6,76 do 34,0    |                          |                  |
| 101,6               | od 3,6 do 20,0  | od 8,70 do 40,2    |                          |                  |

Tablica 7. Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220 [12]

| Średnica zewnętrzna mm | Grubość ścianki mm | Masa 1 m rury kg/m | Dopuszczalne odchyłki, % |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
|                        |                    |                    | Średnica zewnętrzna      | Grubość ścianki |
| 51,0                   | od 2,9 do 5,6      | od 3,44 do 6,27    | ± 1,0                    | ± 15            |
| 54,0                   | od 2,9 do 8,0      | od 3,65 do 9,04    |                          |                 |
| 57,0                   | od 2,9 do 10,0     | od 3,87 do 11,60   |                          |                 |
| 60,3                   | od 7,1 do 10,0     | od 9,34 do 12,40   |                          |                 |
| 63,5                   | od 7,1 do 10,0     | od 9,90 do 13,20   |                          |                 |

Tablica 8. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401 [21]

| Wymiary<br>ramion<br>mm | Grubość<br>ramienia<br>mm | Masa 1 m<br>kątownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm |                 |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------|
|                         |                           |                               | długości ramienia        | grubości ramion |
| 40 x 40                 | od 4 do 5                 | od 2,42 do 2,97               | ± 1                      | ± 0,4           |
| 45 x 45                 | od 4 do 5                 | od 2,74 do 3,38               |                          |                 |
| 50 x 50                 | od 4 do 6                 | od 3,06 do 4,47               |                          |                 |
| 60 x 60                 | od 5 do 8                 | od 4,57 do 7,09               | ± 1,5                    | ± 0,5           |
| 65 x 65                 | od 6 do 9                 | od 5,91 do 8,62               |                          |                 |
| 75 x 75                 | od 5 do 9                 | od 5,76 do 10,00              |                          |                 |
| 80 x 80                 | od 6 do 10                | od 7,34 do 11,90              |                          |                 |
| 90 x 90                 | od 6 do 11                | od 8,30 do 14,70              | ± 2                      | ± 0,6           |
| 100 x 100               | od 8 do 12                | od 12,20 do 17,80             |                          |                 |

Tablica 9. Kątowniki nierównoramienne wg PN-81/H-93402 [22]

| Wymiary<br>ramion<br>mm | Grubość<br>ramienia<br>mm | Masa 1 m<br>kątownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm |                 |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------|
|                         |                           |                               | długości ramienia        | grubości ramion |
| 45x30                   | od 4 do 5                 | od 2,24 do 2,76               | ± 1                      | + 0,3; - 0,5    |
| 60x40                   | od 5 do 6                 | od 3,76 do 4,46               | ± 1,5; ± 1,0             |                 |
| 65x50                   | od 5 do 8                 | od 4,35 do 6,75               |                          |                 |
| 70x50                   | 7                         | 6,24                          | ± 1,5                    | + 0,4; - 0,7    |
| 75x50                   | od 5 do 8                 | od 4,75 do 7,39               |                          |                 |
| 80x40                   | 6                         | 5,41                          |                          |                 |
| 80x60                   | od 6 do 8                 | od 6,37 do 8,34               | ± 1,5; ± 1,0             |                 |
| 80x65                   | 10                        | 10,7                          | ± 1,5                    |                 |
| 90x60                   | 8                         | 8,96                          |                          |                 |
| 100x50                  | 8                         | 8,99                          |                          |                 |
| 100x65                  | od 7 do 10                | od 8,77 do 12,3               |                          |                 |

Tablica 10. Ceowniki walcowane wg PN-H-93403 [23]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary - mm         |                     |                     | Masa<br>1 m<br>ceownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm |        |            |
|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|--------|------------|
|                 | wysokość<br>średnika | szerokość<br>stopki | grubość<br>średnika |                                 | średnika                 | stopki | grubości   |
| [ 40            | 40                   | 20                  | 5                   | 4,75                            | ± 1,5                    | ± 1,5  | +0,3; -0,5 |
| [ 45            | 45                   | 38                  | 5                   | 5,03                            |                          |        |            |
| [ 50            | 50                   | 38                  | 5                   | 5,59                            |                          |        |            |
| [ 65            | 65                   | 42                  | 5,5                 | 7,09                            |                          |        |            |
| [ 80            | 80                   | 45                  | 6                   | 8,64                            |                          |        |            |
| [100            | 100                  | 50                  | 6                   | 10,60                           | ± 2,0                    | ± 2,0  | +0,4; -1,0 |
| [120            | 120                  | 55                  | 7                   | 13,40                           |                          |        |            |
| [140            | 140                  | 60                  | 7                   | 16,00                           |                          |        |            |

Tablica 11. Teowniki walcowane wg PN-H-93406 [24]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary - mm         |                     |                     | Masa 1 m<br>teownika<br>kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm |        |          |
|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------|--------|----------|
|                 | wysokość<br>średnika | szerokość<br>stopki | grubość<br>średnika |                              | średnika                 | stopki | grubości |
| T 40x40         | 40                   | 40                  | 5                   | 2,96                         | ± 1,5                    | ± 1,5  | ± 0,5    |
| T 50x50         | 50                   | 50                  | 6                   | 4,44                         |                          |        |          |
| T 60x60         | 60                   | 60                  | 7                   | 6,23                         |                          |        |          |
| T 80x80         | 80                   | 80                  | 9                   | 10,70                        |                          |        |          |
| T100x 100       | 100                  | 100                 | 11                  | 16,40                        |                          |        |          |

Tablica 12. Dwuteowniki walcowane wg PN-H-93407 [25]

| Ozna-<br>czenie | Wymiary - mm         |                     |                     | Masa 1 m<br>dwuteow-<br>nika, kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm |        |          |
|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------|--------|----------|
|                 | wysokość<br>średnika | szerokość<br>stopki | grubość<br>średnika |                                    | średnika                 | stopki | grubości |
| I 80            | 80                   | 42                  | 3,9                 | 5,94                               | ± 2                      | ± 1,5  | ± 0,5    |
| I 100           | 100                  | 50                  | 4,5                 | 8,34                               |                          |        |          |
| I 120           | 120                  | 58                  | 5,1                 | 11,10                              |                          |        |          |
| I 140           | 140                  | 66                  | 5,75                | 14,30                              |                          |        |          |

### 2.5.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań 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 zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 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 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07 [17], PN-H-84018 [14], PN-H-84019 [15], PN-H-84030-02 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

### 2.5.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. 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 prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, 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 [16] - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 13. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020 [16]

| Stal | Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy |             |             |              |               | Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy |               |               |
|------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|      | do 40 mm                                                                | od 40 do 63 | od 63 do 80 | od 80 do 100 | od 100 do 150 | od 150 do 200                                                         | do 100mm      | od 100 do 200 |
| St3W | 225                                                                     | 215         | 205         | 205          | 195           | 185                                                                   | od 360 do 490 | od 340 do 490 |
| St4W | 265                                                                     | 255         | 245         | 235          | 225           | 215                                                                   | od 420 do 550 | od 400 do 550 |

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### 2.5.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

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-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

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 powinna wynosić w warunkach użytkowania:

a) umiarkowanych - 8  $\mu\text{m}$ ,

b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [2].

#### 2.5.5. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [31], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

| średnica drutu - mm | wytrzymałość na rozciąganie |
|---------------------|-----------------------------|
| od 1,2 do 1,6       | od 750 do 1200 MPa          |
| od 2,0 do 3,0       | od 550 do 1000 MPa          |
| powyżej 3,0         | od 450 do 900 MPa.          |

Druty mogą być dostarczane w kęgach, na szpulach lub w pakietach. Kęgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.5.6. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać

wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 14.

Tablica 14. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02 [44]

| Agresywność korozyjna atmosfery<br>wg PN-H-04651 [2]                   | Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ ,<br>przy wymaganej trwałości w latach |       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                        | 10                                                                              | 20    |
| Umiarkowana                                                            | 120                                                                             | 160   |
| Ciężka                                                                 | 160 M                                                                           | 200 M |
| M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej |                                                                                 |       |

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

## 2.6. Pręty stalowe

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygradzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02 [20].

Tablica 15. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm (wyciąg z normy PN-H-93200-02 [20])

| Średnica, mm |       | Dopuszczalna odchyłka średnicy w mm<br>dla dokładności |              |           |
|--------------|-------|--------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| walcówka     | pręty | zwykłej                                                | podwyższonej | wysokiej  |
| 8            | 8     | $\pm 0,4$                                              | $\pm 0,3$    | $\pm 0,2$ |
| 9            | 9     |                                                        |              |           |
| 10           | 10    |                                                        |              |           |
| 11           | 11    |                                                        |              |           |
| 12           | 12    |                                                        |              |           |
| 13           | 13    |                                                        |              |           |
| 14           | 14    |                                                        |              |           |
| 15           | 15    |                                                        |              |           |

## 2.7. Łańcuchy techniczne ogniowe

Łańcuchy techniczne ogniowe stosowane w barierach łańcuchowych winny odpowiadać wymaganiom wg PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84542 [40], PN-M-84543 [41].

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.

Do wyrobu łańcuchów dopuszcza się tylko materiały posiadające zaświadczenia hutnicze z prętów lub walcówki ze stali w gatunku St1E, St1Z i 16GA. Dopuszcza się inne gatunki stali zaakceptowane przez Inżyniera.

Łańcuchy muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie lub powlekanie antykorozyjne.

## 2.8. Szkło płaskie zbrojone

Szkło zbrojone stosowane w barierach panelowych winno odpowiadać PN-B-13051 [7]. Szkło płaskie zbrojone dzieli się:

a) w zależności od rodzaju siatki użytej do zbrojenia:

Z - szkło płaskie zbrojone siatką zgrzewaną o oczkach kwadratowych,

Ł - szkło płaskie zbrojone siatką zgrzewaną o oczkach kwadratowych łamanych,

b) w zależności od wykonania powierzchni:

G - gładkie,

W - wzorzyste,

c) w zależności od rodzaju masy szklanej:

B - bezbarwne,

K - barwne,

d) w zależności od jakości masy szklanej oraz wykonania: gatunek I i II.

Szkło o wymiarach dokładnych (tzw. ścisłych) wyrażonych w milimetrach ustalonych w zamówieniu może posiadać odchyłki zgodnie z tablicą 16. Szkło o wymiarach handlowych - szkło o wymiarach wyrażonych w pełnych centymetrach w zakresie szerokości i długości ustalonych w zamówieniu z odchyłkami wg tablicy 16 może posiadać wady wykonania zgodne z tablicą 17.

Tablica 16. Wymiary i dopuszczalne odchyłki szkła płaskiego zbrojonego od wymiarów wg PN-B-13051 [10]

| Wymiary, mm      |      |                |      | Dopuszczalne odchyłki od wymiarów, mm |            |
|------------------|------|----------------|------|---------------------------------------|------------|
| szerokość<br>min | max  | długość<br>min | max  | dokładnych                            | handlowych |
| 300              | 1500 | 1200           | 3000 | ± 3                                   | ± 10       |

Tablica 17. Wady wykonania szkła płaskiego zbrojonego

| Lp. | Nazwa wady                                                                                                             | Występowanie wady                                                                     |                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                        | gatunek 1                                                                             | gatunek 2                                                                                   |
| 1   | Pęknięcia                                                                                                              | nie dopuszczalne                                                                      |                                                                                             |
| 2   | Szczerby                                                                                                               | dopuszczalne powstające przy łamaniu szkła, nie głębsze niż grubość szkła             |                                                                                             |
| 3   | Rozerwanie drutu                                                                                                       | 1 sztuka na 1 m <sup>2</sup> szkła                                                    | do 5 szt. na 1 m <sup>2</sup> szkła w odległości nie mniejszej niż 200 mm jeden od drugiego |
| 4   | Pęknięcia spójen drutów                                                                                                | dopuszczalne, nie więcej niż 1% spójen w 1 m <sup>2</sup> szkła                       |                                                                                             |
| 5   | Skrzywienie wątku siatki                                                                                               | nie więcej niż 3 cm od kierunku prostopadłego do dłuższego boku płyty                 | nie więcej niż 6 cm od kierunku prostopadłego do dłuższego boku płyty                       |
| 6   | Odształcenie oczek siatki                                                                                              | dopuszczalne do 2 mm                                                                  | dopuszczalne do 4 mm                                                                        |
| 7   | Nierównomier-<br>ność powierzchni<br>spowodowana<br>wytłaczaniem<br>wytlaczaniem<br>siatki, wynikająca<br>z walcowania | dopuszczalna, jeśli nie psuje<br>wyglądu zewnętrznego przy<br>sprawdzaniu gołym okiem | nie określa się                                                                             |
| 8   | Spienienie masy<br>szklanej od siatki                                                                                  | dopuszczalne mało widoczne                                                            | dopuszczalne, nie przekraczające<br>5% powierzchni płyty                                    |
| 9   | Barwa wywołana<br>siatką                                                                                               | dopuszczalna żółtawa lub<br>brunatna, nie mająca wpływu<br>na estetykę                | dopuszczalna bez ograniczeń,<br>jeżeli nie obniża<br>przepuszczalności światła              |
| 10  | Zniekształcenie<br>wzoru                                                                                               | dopuszczalne nieznaczne                                                               | nie określa się                                                                             |
| 11  | Plamy i naloty nie<br>dające się zmyć<br>wodą                                                                          | nie dopuszczalne                                                                      |                                                                                             |

Na bokach szkła w odległości do 300 mm od obrzeża dopuszczalne są dodatkowe wady wymienione w tablicy oraz wady nie wymienione w tablicy w liczbie i wielkości nie powodującej zmniejszenia wartości użytkowej szkła

Zagłębienie siatki w masie szklanej powinno być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 1,5 mm od powierzchni szkła. Wzdłuż jednej lub dwóch krawędzi płyty szkła dopuszcza się występowanie odcinka szkła bez siatki, którego szerokość nie powinna przekraczać 20 mm.

Powierzchnia szkła winna być z jednej strony gładka, z drugiej wzorzysta. W przypadku powierzchni gładkiej dopuszcza się jej lekką młotkowatość.

Szkło powinno łatwo dzielić się wzdłuż równomiernej rysy bez odprysków i pęknięć.

## **2.9. Beton i jego składniki**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [8]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [46].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [10]. 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 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [9].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [4]. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

## **2.10. Prefabrykaty betonowe (żelbetowe) do zapór z kwietników**

Dla ustawienia zapór z kwietników betonowych używa się tylko gotowych elementów odpowiadających ofercie producentów, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wygrodzienia izolujące ruch pieszych od ruchu lokalnego w obrębie hoteli, gmachów użyteczności publicznej, dworców itp. składające się ze słupków (w kształcie stożków ściętych, walców itp.) betonowych (lub żelbetowych) mogą być połączone łańcuchami ogniowymi wg norm: PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84542 [40], PN-M-84543 [41].

Połączenia elementów betonowych mogą być łączone innymi łańcuchami, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

## **2.11. Materiały do malowania powłok malarskich**

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 18) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Inżyniera.

Tablica 18. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])

| Lp. | Rodzaj podłoża             | Rodzaj podkładu                                  | Rodzaj powłoki malarskiej                                                                                           | Zastosowanie                                                                           |
|-----|----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4   | Stal                       | farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60% | a) dwuwarstwowa z farby albo<br>b) jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III | elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)  |
| 5   | Żeliwo i metale nieżelazne | bez podkładu                                     | dwuwarstwowa z farby                                                                                                | budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych |

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 zwięzłym (lecz nie w terenach uzbójonych w centrach 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 gąsiennicowych (np. 0,25 m<sup>3</sup>),
- sprzętu spawalniczego itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Siatkę metalową należy przewozić w zasadzie 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, pochwytę 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 zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkrety, 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 ogniowe dostarcza się luzem bez opakowania. Dopuszcza się dostawę łańcuchów w paletach skrzynkowych. Łańcuchy należy przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu.

Szkło płaskie zbrojone 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.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [46], zaś mieszanke betonową wg PN-B-06251 [4].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów w ramach z kształtowników,
- przymocowanie łańcuchów w barierach łańcuchowych,
- ustawienie zapór z kwietników, wazonów itp.

### **5.3. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to 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.

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

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napęłnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupki, 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 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  $15^\circ$  należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do  $45^\circ$ .

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 SST ustali bezpośrednie 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 pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe 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.

#### **5.7. Rozpięcie siatki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST 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 przesuwać się i wywierać nacisku na słupki narożne, a w przypadku zerwania się zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wciągarkami, 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 SST nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

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, SST lub wskazaniem Inżyniera. 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 ram wypełnionych różnymi materiałami**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to ramy mogą być wykonane z kątowników o wymiarach 45 x 45 x 5 mm, 50 x 50 x 6 mm lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wysokość i szerokość elementów w ramach z kątowników winna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Wypełnienie ram może być wykonane z płaskowników, prętów stalowych, szkła zbrojonego, tworzyw sztucznych itp.

Pozostałe warunki montażu obowiązują jak w punkcie 5.8.

#### **5.10. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy**

Poręcze oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Inżyniera można stosować poręcze zgodne z [47], [49] lub KB8-3.3(5)[48] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczepiliny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyty, słupki); typ 2A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur  $\varnothing$  32x3; typ 2B jak typ 2A lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm; typ 3A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur  $\varnothing$  32x3 oraz typ 3B jak wyżej lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm. Długość segmentów: dla poręczy ze szczepilinami 1,0 m dla pozostałych 2,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera.

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

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

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 nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 19. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775 [32]

| Rodzaj wady                                             | Dopuszczalny wymiar wady w mm |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Brak przetopu                                           | 2,0                           |
| Podtopienie lica                                        | 1,5                           |
| Porowatość                                              | 3,0                           |
| Krater                                                  | 1,5                           |
| Wklęśnięcie lica                                        | 1,5                           |
| Uszkodzenie mechaniczne                                 | 1,0                           |
| Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica | 3,0                           |

### 5.12. Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych

Ogrodzenia łańcuchowe winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. W przypadku braku szczegółowych wskazań za zgodą Inżyniera można wykonywać ogrodzenia łańcuchowe z rur stalowych według PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] lub BN-73/0658-01 [43] oraz z łańcuchów ogniowych według PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84543 [41].

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

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie określają inaczej, wysokość słupków wynosi 1,10 m, a rozstaw 1,50 lub 2,00 m [50]. 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 zagłębionych ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika). Rozwiązania te winny uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.13. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

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

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania,

- ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [42] i PN-H-97052 [27],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
  - do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
    - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
    - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)oraz
  - c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
  - farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
  - malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
  - z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

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

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia 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 pkt 2.3.

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

- siatki ogrodzeniowe,
- liny stalowe,
- rury i kształtowniki,
- łańcuchy stalowe ogniowe,
- drut spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,
- szkło płaskie zbrojone,
- elementy betonowe i żelbetowe.

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.

## 6.3. Badania i kontrola 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 20.

Tablica 20. Częstotliwość 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 | 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 punktu 2.3. |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    | wyrobów liczącej do 1000 elementów                                         | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami                                                                                       |                                                           |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.3 do 2.11.

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.11,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,
- f) prawidłowość wykonania siatki zabezpieczającej zgodnie z punktem 5.7 lub 5.8.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

- 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 [29],
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (siatek, barier, płotków, barier łańcuchowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiarową przy zaporach z kwietników betonowych jest szt. (sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, paneli lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych **w ilości 6,00mb poręczy ochronnych sztywnych z pochwytem o rozstawie słupków co 1,50m,**
- 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                |                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-03264  | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie                        |
| 2. PN-H-04651  | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 3. PN-B-06250  | Beton zwykły                                                                       |
| 4. PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                  |
| 5. PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu                                                       |
| 6. PN-B-10285  | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych    |
| 7. PN-B-13051  | Szkło płaskie zbrojone                                                             |
| 8. PN-B-19701  | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności             |
| 9. PN-B-23010  | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                     |
| 10. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                      |
| 11. PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania                    |
| 12. PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciążnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia        |
| 13. PN-H-82200 | Cynk                                                                               |
| 14. PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki                            |
| 15. PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki         |

- 
- |     |               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki                                                                                                                                                                              |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury                                                                                                                                                                                                |
| 18. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki                                                                                                                                                                                    |
| 19. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                    |
| 20. | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco.<br>Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary                                                                                                                                   |
| 21. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                                                                                                                                                                                    |
| 22. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                     |
| 23. | PN-H-93403    | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary                                                                                                                                                                                                          |
| 24. | PN-H-93406    | Stal. Teowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                         |
| 25. | PN-H-93407    | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco                                                                                                                                                                                                      |
| 26. | PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne                                                                                                                                     |
| 27. | PN-H-97052    | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania                                                                                                                                                |
| 28. | PN-H-97053    | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne                                                                                                                                                                    |
| 29. | PN-M-06515    | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych                                                                                                                                                                                    |
| 30. | PN-M-69011    | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania                                                                                                                                                                |
| 31. | PN-M-69420    | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali                                                                                                                                                                                     |
| 32. | PN-M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                                                                                                                                   |
| 33. | PN-M-80026    | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia                                                                                                                                                                                |
| 34. | PN-M-80201    | Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania                                                                                                                                                                                        |
| 35. | PN-M-80202    | Liny stalowe 1 x 7                                                                                                                                                                                                                         |
| 36. | PN-M-82054    | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania                                                                                                                                                                               |
| 37. | PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów                                                                                                                                                                   |
| 38. | PN-M-84540    | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach krótkich                                                                                                                                                                                           |
| 39. | PN-M-84541    | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach średnich                                                                                                                                                                                           |
| 40. | PN-M-84542    | Łańcuchy techniczne ogniwowe. Wymagania i badania                                                                                                                                                                                          |
| 41. | PN-M-84543    | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach długich                                                                                                                                                                                            |
| 42. | PN-ISO-8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 43. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary                                                                                                                                                                                         |
| 44. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania                                                                                                  |
| 45. | BN-83/5032-02 | Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe                                                                                                                                                                                                 |
| 46. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                                                                                                                                        |

**10.2. Inne dokumenty**

47. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
48. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
49. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
50. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).