

|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA<br><b>archiland</b><br>ROBERT SZUMSKI                                                                                     |    |                     |                      | ADRES<br>ul. Powstańców Śląskich 140/3, 53-315 Wrocław<br>ul. Powstańców Śląskich 140/4, 53-315 Wrocław |                        |
| INWESTOR<br><b>Zespół Szkolno-Przedszkolny w Tyńcu Małym</b>                                                                                   |    |                     |                      | ADRES<br>ul. Szkolna 2, 55-040 Kobierzyce                                                               |                        |
| ZLECIENIODAWCA<br><b>Zespół Szkolno-Przedszkolny w Tyńcu Małym</b>                                                                             |    |                     |                      | ADRES<br>ul. Szkolna 2, 55-040 Kobierzyce                                                               |                        |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO<br><b>Budowa placu zabaw w Zespole Szkolno-Przedszkolnym<br/>w Tyńcu Małym</b>                               |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
| TEREN INWESTYCJI                                                                                                                               |    |                     | ADRES INWESTYCJI     |                                                                                                         |                        |
| NR DZIAŁEK                                                                                                                                     | AM | OBRĘB               | MIEJSCOWOŚĆ          | ULICA, NR                                                                                               |                        |
| Fragment dz.<br>127/4                                                                                                                          |    | 0025<br>Tyniec Mały | Tyniec Mały          | Szkolna 2                                                                                               |                        |
| SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT<br>BUDOWLANYCH W ZAKRESIE RÓŻNYCH NAWIERZCHNI<br>SST – 02.00<br>CPV – 45233200-1 |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
| AUTORZY PROJEKTU                                                                                                                               |    |                     | UPRAWNIENIA          |                                                                                                         | PODPIS                 |
| PROJEKTANT                                                                                                                                     |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
| mgr inż. arch. kraj. Robert Szumski                                                                                                            |    |                     | architektura kraj. / |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
|                                                                                                                                                |    |                     |                      |                                                                                                         |                        |
| BRANŻA:<br>ARCHITEKTEKTONICZNO - BUDOWLANA,                                                                                                    |    |                     |                      |                                                                                                         | DATA:<br>CZERWIEC 2015 |

## **SPIS TREŚCI:**

### **1.Wstęp**

#### **1.1.Przedmiot SST**

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

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

### **2.Materiały**

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

#### **2.2.Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1.Beton**

##### **2.2.2.Cement**

##### **2.2.3.Kruszywo**

##### **2.2.4.Piasek**

##### **2.2.5.Woda**

##### **2.2.6.Obrzeża**

##### **2.2.7.Nawierzchnia bezpieczna placu zabaw**

### **3.Sprzęt**

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

#### **3.2.Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

### **4.Transport**

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

#### **4.2.Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

### **5.Wykonanie robót**

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

#### **5.2.Szczegółowe warunki wykonania robót**

##### **5.2.1.Obrzeża**

##### **5.2.2.Warstwa separacyjno-wzmacniająca podłoże**

##### **5.2.3.Warstwa odsączająca**

##### **5.2.4.Podbudowa z kruszywa**

##### **5.2.5.Wykonanie nawierzchni bezpiecznej placu zabaw**

### **6.Kontrola jakości**

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

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

#### **6.3.Badania w czasie robót**

##### **6.3.1.Obrzeża**

##### **6.3.2.Warstwa odsączająca**

##### **6.3.4.Podsypka piaskowa**

##### **6.3.5.Podbudowa z kruszywa**

##### **6.3.6.Nawierzchnia bezpieczna placu zabaw**

#### **6.4.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

### **7.Obmiar robót**

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

#### **7.2.Szczegółowe zasady obmiaru robót**

### **8.Odbiór robót i płatności**

### **9.Przepisy związane**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie różnych nawierzchni w ramach robót budowlanych dla zadania: „Budowa placu zabaw w Zespole Szkolno-Przedszkolnym Tyńcu Małym”

### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

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

- wykonanie nawierzchni terenu rekreacyjnego - placu zabaw z nawierzchni syntetycznej systemowej bezpiecznej wykonanej z płyt amortyzujących upadek, przepuszczalnych dla wody (wykonanych z wtórnie przetworzonej nienasiąkliwej pianki poliuretanowej) oraz jej wygrozdzenie przy pomocy obrzeży betonowych wibroprasowanych o wymiarach 8x30cm zewnętrznych i wewnętrznych betonowych wibroprasowanych o wymiarach 6x20 w kolorze szarym posadowionych na ławie betonowej B15.

Płyty pokryte z jednej strony włókniną oraz zmodyfikowaną sztuczną trawą (kolor – zielony).

#### Konstrukcja nawierzchni terenu rekreacyjnego TR-I (kolor zielony):

- trawa sztuczna w rolkach systemowa (system nawierzchni bezpiecznej) posypana piaskiem kwarcowym 0,3-1,0 mm około 25 kg na 1 m<sup>2</sup>;
- płyty systemowe (system nawierzchni bezpiecznej) syntetyczne amortyzujące upadek w systemie (2 płytowe) (amortyzującej upadek z wysokości do 3,0m) gr 90mm;
- warstwa z piasku frakcja 0,2-2mm bez cząstek mułu i gliny gr 30 cm;
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego gr 10 cm;
- zniwelowany, zagęszczony mechanicznie i wyprofilowany nośny grunt rodzimy.

#### Konstrukcja nawierzchni terenu rekreacyjnego TR-II (kolor zielony):

- trawa sztuczna w rolkach systemowa (system nawierzchni bezpiecznej) posypana piaskiem kwarcowym 0,3-1,0 mm około 25 kg na 1 m<sup>2</sup>;
- płyty systemowe (system nawierzchni bezpiecznej) syntetyczne amortyzujące upadek w systemie (1 płytowe) (amortyzującej upadek z wysokości do 1,8m) gr 35mm;
- warstwa z piasku frakcja 0,2-2mm bez cząstek mułu i gliny gr 30 cm;
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego gr 10 cm;
- zniwelowany, zagęszczony mechanicznie i wyprofilowany nośny grunt rodzimy.

Czynności związane z zamierzeniem budowlanym należy wykonać zgodnie Prawem budowlanym obowiązującymi przepisami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, rozporządzeniami, normami, instrukcjami producentów, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST.

### 2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Beton

- klasa wytrzymałości beton B 15
- Betony należy zamawiać w wytwórni betonu.

| Klasa betonu                                                            |                          | B15  | B20  | B25  | B30  | B37  | B45  | B50  | B55  | B60  | B65   | B70   |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Wytrzymałość gwarantowana<br>$f_{c,gar}$ , MPa                          |                          | 15   | 20   | 25   | 30   | 37   | 45   | 50   | 55   | 60   | 65    | 70    |
| Wytrzymałość charakterystyczna, MPa                                     | na ściskanie $f_{cd}$    | 12   | 16   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55    | 60    |
|                                                                         | na rozciąganie $f_{ctd}$ | 1,1  | 1,3  | 1,5  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,5  | 2,7  | 2,9  | 3,1*  | 3,2*  |
| Wytrzymałość średnia na rozciąganie $f_{ctm}$ , MPa                     |                          | 1,6  | 1,9  | 2,2  | 2,6  | 2,9  | 3,2  | 3,5  | 3,8  | 4,1  | 4,4*  | 4,6*  |
| Wytrzymałość obliczeniowa dla konstrukcji żelbetowych i sprężonych, MPa | na ściskanie $f_{cd}$    | 8,0  | 10,6 | 13,3 | 16,7 | 20,0 | 23,3 | 26,7 | 30,0 | 33,3 | 36,7  | 40,0  |
|                                                                         | na rozciąganie $f_{ctd}$ | 0,73 | 0,87 | 1,00 | 1,20 | 1,33 | 1,47 | 1,67 | 1,80 | 1,93 | 2,06* | 2,13* |
| Wytrzymałość obliczeniowa dla konstrukcji betonowych, MPa               |                          | 6,7  | 8,9  | 11,1 | 13,9 | 16,7 | 19,4 | 22,2 | 25,0 | 27,8 | 30,6  | 33,3  |
| moduł sprężystości $E_{cm} \cdot 10^{-3}$ , MPa                         |                          | 26   | 27,5 | 29   | 30,5 | 32   | 33,5 | 35   | 36   | 37   | 38*   | 39*   |
| *wartości orientacyjne, należy sprawdzić doświadczalnie                 |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |

Należy stosować beton zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

### 2.2.2. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-B19701

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN -88/6731-08.

| Lp. | Właściwości                                                   | Klasa cementu 32,5 |
|-----|---------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:  | 16                 |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż: | 32,5               |
| 3   | Czas wiązania:                                                |                    |
|     | - początek czasu wiązania, najwcześniej po upływie, min.      | 60                 |
|     | - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h                   | 12                 |
| 4   | Stołość objętości, mm, nie więcej niż:                        | 10                 |

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go zastosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Należy stosować cement zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

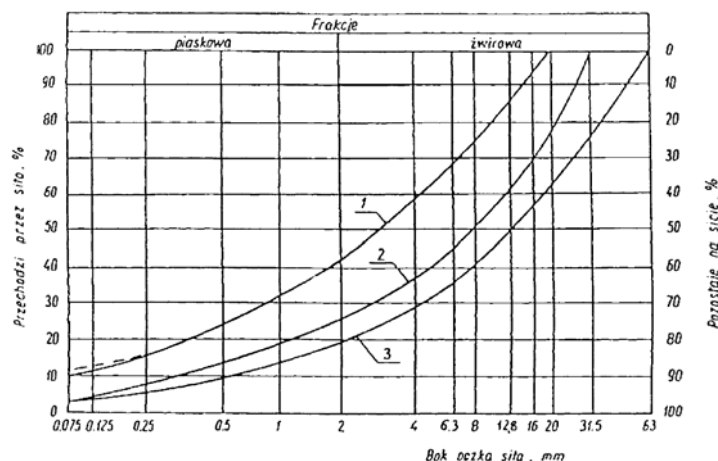
### 2.2.3. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm do podbudowy z tłucznia - frakcja 0 do 31,5mm.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji. Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

Krzywa uziarnienia:



Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej:

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
|----------------------|---------------------------|
| 63                   | 100                       |
| 31,5                 | 78 - 100                  |
| 20                   | 70 - 95                   |
| 16                   | 51 - 75                   |
| 8                    | 37 - 58                   |
| 4                    | 25 - 42                   |
| 2                    | 13 - 23                   |
| 0,5                  | 2 - 10                    |
| 0,075                |                           |

Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli:

| Lp. | Wyszczególnienie<br>właściwości                                                   | Wymagania             |                 |                 |                 |                 |                 | Badania<br>według      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|
|     |                                                                                   | Kruszywa<br>naturalne |                 | Kruszywa łamane |                 | Żużel           |                 |                        |
|     |                                                                                   | Podbudowa             |                 |                 |                 |                 |                 |                        |
|     |                                                                                   | zasad-<br>nicza       | pomoc-<br>nicza | zasad-<br>nicza | pomoc-<br>nicza | zasad-<br>nicza | pomoc-<br>nicza |                        |
| 1   | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)                                  | od 2 do 10            | od 2 do 12      | od 2 do 10      | od 2 do 12      | od 2 do 10      | od 2 do 12      | PN-B-06714<br>-15 [3]  |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                                      | 5                     | 10              | 5               | 10              | 5               | 10              | PN-B-06714<br>-15 [3]  |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż                              | 35                    | 45              | 35              | 40              | -               | -               | PN-B-06714<br>-16 [4]  |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż                    | 1                     | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | PN-B-04481 [1]         |
| 5   | Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % | od 30 do 70           | od 30 do 70     | od 30 do 70     | od 30 do 70     | -               | -               | BN-64/8931<br>-01 [26] |
| 6   | Ścieralność w bębnie Los Angeles                                                  |                       |                 |                 |                 |                 |                 |                        |
|     | a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż                | 35                    | 45              | 35              | 50              | 40              | 50              | PN-B-06714<br>-42 [12] |
|     | b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż             | 30                    | 40              | 30              | 35              | 30              | 35              |                        |
| 7   | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż                                             | 2,5                   | 4               | 3               | 5               | 6               | 8               | PN-B-06714<br>-18 [6]  |

|    |                                                                                                                                                                         |           |         |           |         |           |         |                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------------------------------------------------|
| 8  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż                                                                                            | 5         | 10      | 5         | 10      | 5         | 10      | PN-B-06714<br>-19 [7]                            |
| 9  | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, %(m/m), nie więcej niż                                                                                                           | -         | -       | -         | -       | 1         | 3       | PN-B-06714<br>-37 [10]<br>PN-B-06714<br>-39 [11] |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż                                                                                    | 1         | 1       | 1         | 1       | 2         | 4       | PN-B-06714<br>-28 [9]                            |
| 11 | Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00<br>b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03 | 80<br>120 | 60<br>- | 80<br>120 | 60<br>- | 80<br>120 | 60<br>- | PN-S-06102<br>[21]                               |

Do podbudowy zasadniczej pod nawierzchnie utwardzoną (tłuczniową) należy stosować kruszywo kamienne frakcji 0-63 mm (granit, bazalt).

Należy stosować kruszywo zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

Piasek frakcja 0,2-2mm bez cząstek mułu i gliny (piasek stanowiący warstwę nawierzchni placu zabaw) PN – EN 1177:2000/A1

Piasek na podsypkę i powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712

Piasek średni (fp) 0,25-0,5.

| Grunt                                                                    |                   | Nazwa gruntu              | Symbol         | Uziarnienie         |                              |                                             | Dodatkowe kryteria lub nazwy                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|----------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Kamienisty<br>$d_{50} > 40 \text{ mm}$                                   |                   | zwietrzelnina             | KW             | $f_i \leq 2\%$      |                              |                                             | grunty występujące w miejscach wietrzenia skały w stanie nienaruszonym               |
|                                                                          |                   | zwietrzelnina gliniasta   | KWg            | $f_i > 2\%$         |                              |                                             |                                                                                      |
|                                                                          |                   | rumosz                    | KR             | $f_i \leq 2\%$      |                              |                                             | grunt występuje poza miejscem wietrzenia skały pierwotnej, lecz i osadzania w wodzie |
|                                                                          |                   | rumosz gliniasty          | KRg            | $f_i > 2\%$         |                              |                                             |                                                                                      |
|                                                                          |                   | otoczaki                  | KO             |                     |                              |                                             |                                                                                      |
| Gruboziarnisty<br>$d_{50} \leq 40 \text{ mm}$<br>$d_{90} > 2 \text{ mm}$ |                   | żwir                      | $f_i \leq 2\%$ | $f_k + f_z > 50\%$  |                              |                                             |                                                                                      |
|                                                                          |                   | żwir gliniasty            | Żg             | $f_i > 2\%$         |                              |                                             |                                                                                      |
|                                                                          |                   | pospółka                  | Po             | $f_i \leq 2\%$      | $50\% \geq f_k + f_z > 10\%$ |                                             |                                                                                      |
|                                                                          |                   | pospółka gliniasta        | Pog            | $f_i > 2\%$         |                              |                                             |                                                                                      |
| Grunty drobnoziarniste                                                   | Grunty niespoiste |                           |                | Zawartość frakcji % |                              |                                             | $d_{50} > 0.5 \text{ mm}$                                                            |
|                                                                          |                   |                           |                | $> 2 \text{ mm}$    | $> 0,5 \text{ mm}$           | $> 0,25 \text{ mm}$                         |                                                                                      |
|                                                                          |                   |                           |                | $> 2 \text{ mm}$    | $> 0,5 \text{ mm}$           | $> 0,25 \text{ mm}$                         |                                                                                      |
|                                                                          |                   | piasek gruby              | Pr             | $< 10$              | $> 50$                       | $> 50$                                      | $0,5 \text{ mm} \geq d_{50} > 0,25 \text{ mm}$                                       |
|                                                                          |                   | piasek średni             | Ps             | $< 10$              | $< 50$                       | $> 50$                                      | $d_{50} \leq 0,25 \text{ mm}$                                                        |
|                                                                          |                   | piasek drobny             | Pd             | $< 10$              | $< 50$                       | $< 50$                                      | $d_{50} \leq 0,25 \text{ mm}$                                                        |
|                                                                          | piasek pylisty    | P <sub>π</sub>            | $< 10$         | $< 50$              | $< 10$                       | $f_n = 68-90\%; f_z = 10-30\%; f_i = 0-2\%$ |                                                                                      |
|                                                                          | Grunty spoiste    |                           |                | $f_p$               | $f_\pi$                      | $f_i$                                       | mало spoiste<br>$I_n = 1-10\%$                                                       |
|                                                                          |                   | piasek gliniasty          | Pg             | 60-98               | 0-30                         | 2-10                                        |                                                                                      |
|                                                                          |                   | pył piaszczysty           | πp             | 30-70               | 30-70                        | 0-10                                        |                                                                                      |
|                                                                          |                   | pył                       | π              | 0-30                | 60-100                       | 0-10                                        |                                                                                      |
|                                                                          |                   | glina piaszczysta         | Gp             | 50-90               | 0-30                         | 10-20                                       | średnio spoiste<br>$I_n = 10-20\%$                                                   |
|                                                                          |                   | glina                     | G              | 30-60               | 30-60                        | 10-20                                       |                                                                                      |
|                                                                          |                   | glina pylista             | Gπ             | 0-30                | 30-90                        | 10-20                                       |                                                                                      |
|                                                                          |                   | glina piaszczysta zwięzła | Gpz            | 50-80               | 0-30                         | 20-30                                       |                                                                                      |
|                                                                          |                   | glina zwięzła             | Gz             | 20-50               | 20-50                        | 20-30                                       | zwięzła spoiste<br>$I_n = 20-30\%$                                                   |
|                                                                          |                   | glina pylista zwięzła     | Gπz            | 0-30                | 50-80                        | 20-30                                       |                                                                                      |
|                                                                          |                   | il piaszczysty            | Ip             | 50-70               | 0-20                         | 30-50                                       | bardzo spoiste<br>$I_n > 30\%$                                                       |
|                                                                          |                   | il                        | I              | 0-50                | 0-50                         | 30-100                                      |                                                                                      |
|                                                                          |                   | il pylisty                | IL             | 0-20                | 50-70                        | 30-50                                       |                                                                                      |

Piasek do warstwy odsączającej oraz separacyjno-wzmacniającej:

- wodoprzepuszczalność – wartość współczynnika wodoprzepuszczalności  $K_{10} > 8 \text{ m/dobę}$  określona wg PN-B-04492 lub BN-76/ 8950-03.

- możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  wg normalnej próby Proctora.

(PN-B-04481) badanego zgodnie z BN-77/8931-12.

- wskaźnik różnoziarnistości  $U = d_{60}/d_{10} \geq 3,0$  według PN-S-02205 pkt. 2.8.2.

- wskaźnik nie przenikania drobnych cząstek gruntu do podbudowy  $U = D_{15}/d_{85} \geq 5$ .

Oprócz wymienionych własności piasek użyty na warstwę odsączającą nie powinien zawierać zanieczyszczeń:

- obcych – zawartość nie więcej niż 0,3 % (badanie wg PN-B-06714/12);

- organicznych – barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej (badanie wg PN-B-06714/ 26).

Warstwa odsączająca powinna spełniać następujące warunki:

- warunek szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn kruszywa na warstwę odsączającą

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

- zagęszczalność, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

oraz możliwością uzyskania wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) równego 1,00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481) i badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

- warunek wodoprzepuszczalności – wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „ $k$ ” powinna być większa od 8 m/dobę.

Piasek z zaproponowanego przez wykonawcę źródła po przedstawieniu pozytywnych wyników badań laboratoryjnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Należy stosować piasek zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

## 2.2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody;
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

Należy stosować wodę zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

#### 2.2.6. Obrzeża

##### Obrzeża betonowe

Ławy pod obrzeża

Ława betonowa pod obrzeża oraz opór wykonane będą z betonu klasy B 15, odpowiadającemu normie PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

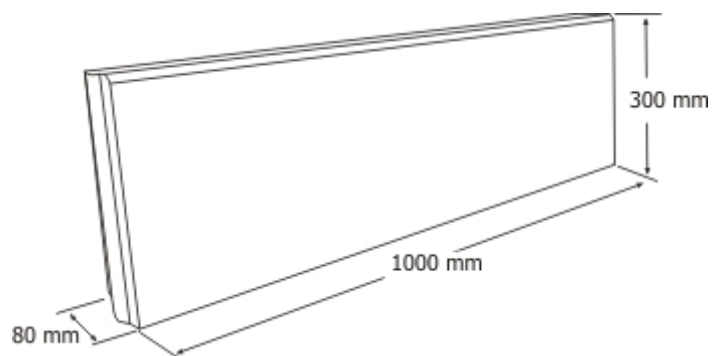
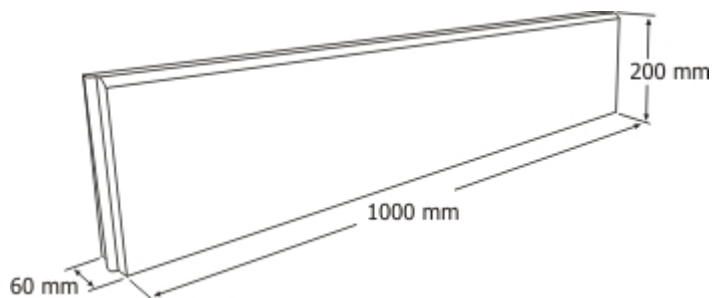
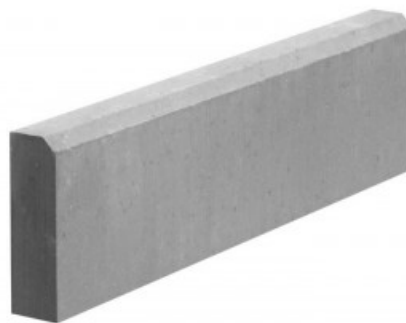
Obrzeża

Materiał: beton wibroprasowany niezbrojony

Wymiary: 6x20x100cm, 8x30x100cm

Kolor: szary

Faktura: gładka



|                    |                                                                                          |                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Wymiary            | dlugość                                                                                  | 1000 mm                                                                |
|                    | szerokość                                                                                | 60 mm                                                                  |
|                    | wysokość                                                                                 | 200 mm                                                                 |
| Odchyłki wymiarów: |                                                                                          |                                                                        |
|                    | dlugość                                                                                  | ±10 mm                                                                 |
|                    | szerokość                                                                                | ±5 mm                                                                  |
|                    | wysokość                                                                                 | ±5 mm                                                                  |
|                    | Plaskość i prostoliniowość                                                               | ±4 mm (dlugość pomiarowa 800 mm)                                       |
|                    | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie                                               | 5 MPa, klasa 2T                                                        |
|                    | Nasiąkliwość                                                                             | ≤ 6 %, klasa 2B                                                        |
|                    | Odporność na ścieranie                                                                   | ≤18000 mm <sup>3</sup> /5000mm <sup>2</sup> , klasa 4I                 |
|                    | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odładzających, średnia (ubytek masy) | ≤ 1 kg/m <sup>2</sup> , klasa 3D                                       |
|                    | Współczynnik przewodzenia ciepła λ <sub>10,dry</sub>                                     | dla P50% = 1,24 W/(mK) wg EN 1745<br>dla P90% = 1,42 W/(mK) wg EN 1745 |
|                    | Odporność na poślizg/poślizgnięcie                                                       | zadowalająca                                                           |
|                    | Reakcja na ogień                                                                         | A1                                                                     |
|                    | Emisja azbestu                                                                           | Brak                                                                   |

|                    |                                                                                          |                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Wymiary            | dlugość                                                                                  | 1000 mm                                                                |
|                    | szerokość                                                                                | 80 mm                                                                  |
|                    | wysokość                                                                                 | 300 mm                                                                 |
| Odchyłki wymiarów: |                                                                                          |                                                                        |
|                    | dlugość                                                                                  | ±10 mm                                                                 |
|                    | szerokość                                                                                | ±5 mm                                                                  |
|                    | wysokość                                                                                 | ±5 mm                                                                  |
|                    | Plaskość i prostoliniowość                                                               | ±4 mm (dlugość pomiarowa 800 mm)                                       |
|                    | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie                                               | 5 MPa, klasa 2T                                                        |
|                    | Nasiąkliwość                                                                             | ≤ 6 %, klasa 2B                                                        |
|                    | Odporność na ścieranie                                                                   | ≤18000 mm <sup>3</sup> /5000mm <sup>2</sup> , klasa 4I                 |
|                    | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odładzających, średnia (ubytek masy) | ≤ 1 kg/m <sup>2</sup> , klasa 3D                                       |
|                    | Współczynnik przewodzenia ciepła λ <sub>10,dry</sub>                                     | dla P50% = 1,24 W/(mK) wg EN 1745<br>dla P90% = 1,42 W/(mK) wg EN 1745 |
|                    | Odporność na poślizg/poślizgnięcie                                                       | zadowalająca                                                           |
|                    | Reakcja na ogień                                                                         | A1                                                                     |
|                    | Emisja azbestu                                                                           | Brak                                                                   |

### 2.2.7. Nawierzchnia bezpieczna placu zabaw

Płyty systemowe amortyzujące upadek z określonej wysokości swobodnego upadku, przepuszczalne dla wody, wykonane z wtórnie przetworzonej nienasiąkliwej pianki poliuretanowej. Płyty pokryte są z jednej strony włókniną oraz zmodyfikowaną sztuczną trawą.

System płyt amortyzujących upadek:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Rodzaj nawierzchni             | 1-płytowe |
| Wysokość upadku max. w metrach | 1,8       |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Rodzaj nawierzchni             | 2-płytowe |
| Wysokość upadku max. w metrach | 3,0       |

Parametry nawierzchni:

|                       |                  |                                                      |
|-----------------------|------------------|------------------------------------------------------|
| PŁYTA<br>AMORTYZUJĄCA | materiał         | pianka PE, granulata                                 |
|                       | grubość /mm/     | 25 , 30 , 45                                         |
|                       | przepuszczalność | min 60 l/min                                         |
|                       | wykończenie      | agrowłóknina                                         |
| TKANINA               | materiał         | polipropylen / lateks                                |
|                       | kolor            | czarny                                               |
| WŁÓKNO                | kolor            | zielony, żółty, ceglasty,<br>pomarańczowy, niebieski |
|                       | materiał         | polietylen                                           |
|                       | długość          | 21mm (+/-1mm)                                        |
| ZASYP                 | materiał         | piasek kwarcowy                                      |
|                       | zużycie          | 19-25 kg/m2                                          |
|                       | granulacja       | 0,2-0,8 mm                                           |

Płyty systemowe przykryte sztuczną trawą w rolkach (system nawierzchni bezpiecznej) posypaną piaskiem kwarcowym 0,3-1,0 mm około 25 kg na 1 m<sup>2</sup>.

Przyjęta kolorystyka: zieleń

System nawierzchni bezpiecznej musi posiadać wszelkie obowiązujące certyfikaty, atesty, dopuszczenia oraz winien być zgodny z obowiązującymi normami.

Należy stosować system nawierzchni bezpiecznej zgodnie z dokumentacją projektową, OST, SST, zaleceniami, wytycznymi producentów, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej itp.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

#### 3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- samochody ciężarowe;
- koparki;
- spycharki;
- zgarniarki;
- ładowarki;
- dźwigi;
- betoniarek do wytwarzania przygotowywania podsypek;
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych;
- ubijaki ręczne oraz mechaniczne;
- zagęszczarki nawrotne;
- zagęszczarki wibracyjne;
- lekka rozsypywarka kruszywa;
- układarki, równiarki do kruszywa;
- walce wibracyjne;
- walce statyczne gładkie;
- szczotki;
- łopaty;
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące;
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami;
- noże;
- nożyce;
- sprzęt drobny;
- inny zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie w zakresie BHP.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące t podano w OST.

##### 4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wybór środków transportowych do przewozu materiałów powinien być dopasowany do kategorii materiału transportowanego, jego objętości, technologii odpajania i załadunku od odległości transportu oraz możliwości jaki wykazuje lokalny teren.

Materiały sypkie – piasek, kruszywa na podbudowę można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Obrzeża oraz pozostałe elementy przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. W czasie transportu elementy te powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

Elementy prefabrykowane należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniły całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, elementy powinny być podawane ręcznie i odbierane ręcznie.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania wykonania robót podano w OST.

##### 5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

###### 5.2.1. Obrzeża

###### Wykonanie betonowej ławy pod obrzeża

Wytczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania obrzeży betonowych / granitowych wykonane będzie na podstawie dokumentacji technicznej. Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne mu do wykonania robót. Wyznaczenie takich punktów odbędzie się w oparciu o punkty wcześniej zastabilizowane przez służby geodezyjne.

Roboty ziemne / wykopy / związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową, wykonane będą mechanicznie oraz ręcznie.

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonać zgodnie z wymogami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne, wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN- 66/6771-04. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150÷170 °C.

Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” i dokumentacją projektową. Grunty w podłożu koryta należy odpowiednio zagęścić- zgodnie z BN-77/8931-12 „Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu”. Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą 1 cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety krawężnika nie powinny przekraczać 0,5%.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton, która winna być opracowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez przedstawiciela Inwestora. Receptura opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-88/B-06250 „Beton zwykły” musi być zaakceptowana przez Inwestora.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy B-15 w gotowym korcie gruntowym. Wykonanie ławy polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi 1.5. w „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” i rysunkom w dokumentacji projektowej.

### **Wykonanie podsypki piaskowej i cementowo-piaskowej**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową celem prawidłowego osadzenia obrzeży betonowych / granitowych. Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać w proporcji 1:4 o grubości 5 cm.

- wbudowanie obrzeży betonowych;
- wypełnienie spoin między obrzeżami betonowymi – zaprawa cementowo-piaskowa;

### **Wbudowanie obrzeży**

Roboty związane z wbudowaniem obrzeży na ławie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze nie niższej niż 5 stopni C. Wbudowanie obrzeży należy dokonać zgodnie z „Katalogiem szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich. Roboty związane z ustawianiem obrzeży należy wykonywać ręcznie. Przy wbudowaniu obrzeża należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu oraz usytuowania wysokościowego, zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej to 1 cm w niwelecie obrzeża i 5 cm w usytuowaniu poziomym. Spoiny pomiędzy obrzeżami nie powinny przekraczać 0,5cm. Spoiny wypełnia się zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

### **5.2.2. Warstwa separacyjno-wzmacniająca i stabilizująca podłoże**

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST 01.00. Powierzchnia podłoża powinna być równa, maksymalnie zagęszczona, pozbawiona pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (np kamienie, korzenie drzew i krzewów, odpady budowlane itp). Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5m.

Nie należy dopuszczać do zawilgocenia podłoża.

### **5.2.3. Warstwa odsączająca**

Piasek stanowiący warstwę odsączającą (piasek średnioziarnisty) powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozkładanie warstwy powinno odbywać się metodą "od czoła".

Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypki należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi.

Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481.

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12

Piasek należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia dla danego elementu robót zgodnie z dokumentacją projektową.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

#### **Utrzymanie warstwy odsączającej**

Warstwa odsączająca przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odsączającej.

#### **5.2.4. Podbudowa z kruszywa**

Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego / kamiennego może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez Inspektora Nadzoru. Recepta laboratoryjna powinna zawierać:

- ustalenie składu agregatu kruszywowego;
- określenie właściwości kruszyw;
- wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa;
- ustalenie gęstości nasypowej w stanie luźnym, ustalenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego;
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa o ściśle określonym w receptie laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności należy prowadzić w mieszarce stacjonarnej gwarantującej otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Przygotowane kruszywo powinno być od razu transportowane na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Kruszywo o ściśle określonym uziarnieniu należy dostarczyć na budowę w sposób zapewniający jej jednorodności.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane co najmniej dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m.

Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. W przypadku wykonywania

podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego.

Do zagęszczania należy użyć walca vibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m., albo płytową zagęszczarką vibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka sama, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Kruszywo należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia dla danego elementu robót zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [IS] podbudowy nie mniejszego od 1,00, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa obłuzowanego w czasie szczotkowania.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.2.5. Wykonanie nawierzchni bezpiecznej placu zabaw**

##### **Rozłożenie piankowych mat amortyzujących (systemowych)**

Grubość mat amortyzujących upadek należy dobrać do maksymalnej wysokości swobodnego upadku dla urządzenia zabawowego znajdującego się na terenie placu zabaw.

Maty systemowe o wymiarze 1x2m należy układać ze starannym dopasowaniem do krawędzi bocznych wygradzających teren placu zabaw / siłowni zewnętrznej – obrzeży betonowych. Maty muszą bezpośrednio przylegać do siebie, w przypadku systemu dwupłytowego górna warstwa musi być przesunięta (zakładka) w stosunku do dolnej o pół modułu, tak aby szczeliny w warstwach się nie pokrywały.

##### **Montaż sztucznej trawy (systemowej)**

Trawę w rolkach o szerokości 4m należy rozwinąć i pokrywać brytami całą powierzchnię placu zabaw / siłowni zewnętrznej, wycinając na bieżąco otwory pod urządzenia zabawowe. Obrzeża brytów należy przykleić do płyt amortyzujących. Trawę przy wygradzeniu bocznym należy zamocować na zakładkę 10cm pomiędzy obrzeża betonowe zewnętrzne i wewnętrzne odseparowane od siebie za pomocą wkładek dystansowych (dodatkowo różnica poziomów obrzeży zewnętrznych i wewnętrznych winna wynosić 10mm).

W czasie montażu trawy przy obrzeżach betonowych należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy montaż obrzeży tak, aby trawa nie była narażona na przetarcie na ostrych krawędziach betonowych.

##### **Zasypanie sztucznej trawy (systemowej)**

Dla stabilizacji nawierzchni, technologia przewiduje zasypanie jej w całości piaskiem kwarcowym w ilości około 25kg na 1m<sup>2</sup>. Piasek po oprysku wodą / opadzie atmosferycznym staje się praktycznie niewidoczny stabilizując jednocześnie trawę.

#### **Uwaga:**

**Po dokonaniu wykopów i stwierdzenia złych warunków gruntowych oraz braku możliwości prawidłowego i należytego posadowienia placu zabaw wraz z**

jego odwodnieniem, należy przewidzieć wymianę gruntu albo wykonać inny system odwodnienia terenu (np. drenaż).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w OST.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby / produkty do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, atesty, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp.);
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera;
- sprawdzenie wymiarów gotowych elementów przeznaczonych do wbudowania;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów, kruszywa itp.
- ocenić jakość podłoża, nośność oraz rzeczywistą możliwość posadowienia elementów zagospodarowania terenu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Obrzeża

Sprawdzanie robót związanych z wykonaniem obrzeży polega na stwierdzeniu wykonywania robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w opisach powyżej. Badaniom laboratoryjnym powinny być poddane obrzeża pod względem ich: nośności, nasiąkliwości betonu, odporności na działanie mrozu.

W czasie robót należy sprawdzić:

- korytowanie pod ławy betonowe;
- jakość / rodzaj podłoża pod ławy betonowe;
- podsypkę oraz jej grubość pod ławy betonowe;
- ławy betonowe

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

- posadowienie oraz montaż obrzeży betonowych;

Dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

Równość górnej powierzchni obrzeża, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

- spoiny (spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość), kontrola co 10m.

#### **6.3.2. Warstwa odsączająca**

Sprawdzanie robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej polega na stwierdzeniu wykonywania robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w opisach powyżej.

W czasie robót należy sprawdzić:

- szerokości warstwy (szerokość warstwy nie może różnić się od projektowej +10cm; -5cm);
- równości podłoża;

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

- spadki poprzeczne (spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%);
- rzędne wysokościowe (różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.);
- ukształtowanie osi w planie (oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.);
- grubości warstw;

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

- zagęszczenie warstwy;

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17.

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **6.3.3. Podsypka piaskowa**

Sprawdzanie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w opisach powyżej.

#### **6.3.4. Podbudowa z kruszywa**

Sprawdzanie podbudowy polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w opisach powyżej.

Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa:

- uziarnienie mieszanki (min. liczba badań na dziennej działce roboczej – 2, maks. powierzchnia podbudowy przypadającej na jedno badanie – 600m<sup>2</sup>);
- wilgotność mieszanki (min. liczba badań na dziennej działce roboczej – 2, maks. powierzchnia podbudowy przypadającej na jedno badanie – 600m<sup>2</sup>);
- zagęszczenie warstwy (min 10 prób na 10000m<sup>2</sup>);

- badanie właściwości kruszywa (zawartość zanieczyszczeń obcych, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń organicznych, mrozoodporność, ścieralność, wskaźnik piaskowy) (dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa);

W czasie robót należy sprawdzić:

- szerokość podbudowy (min. 10 razy na 1km);  
Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na nawierzchniach utwardzonych bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

- równość podłużna (w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu);

- równość poprzeczna (10 razy na 1km);

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

10 mm dla podbudowy zasadniczej

20 mm dla podbudowy pomocniczej

- spadki poprzeczne (10 razy na 1km);

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

- rzędne wysokościowe (co 100m);

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

- ukształtowanie osi w planie (co 100m);

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

- grubość podbudowy (podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>; przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>);

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %

dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%

- nośność podbudowy: moduł odkształcenia (min. w 2 przekrojach na każde 100m), ugięcie sprężyste (min. w 20 punktach na każde 1000m);

moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02

ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06

Cechy podbudowy:

| Podbudowa z kruszywa<br>owskażnik<br>W <sub>nos</sub> nie<br>mniejszym<br>niż, % | Wskaźnik zagęszczenia<br>I <sub>n</sub> nie<br>mniejszy niż | Wymagane cechy podbudowy                     |       |                                                                      |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                  |                                                             | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, [mm] |       | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, [MPa] |                                       |
|                                                                                  |                                                             | 40 kN                                        | 50 kN | od pierwszego obciążenia E <sub>1</sub>                              | od drugiego obciążenia E <sub>2</sub> |
| 60                                                                               | 1,00                                                        | 1,40                                         | 1,60  | 60                                                                   | 120                                   |
| 80                                                                               | 1,00                                                        | 1,25                                         | 1,40  | 80                                                                   | 140                                   |
| 120                                                                              | 1,03                                                        | 1,10                                         | 1,20  | 100                                                                  | 180                                   |

- zagęszczenie podbudowy;

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste

kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

#### **6.3.5. Nawierzchnia bezpieczna placu zabaw**

Sprawdzanie podbudowy polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w opisach powyżej.

W czasie robót należy sprawdzić:

- podłoże;
- równość nawierzchni (raz na każde 25 do 50 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni oraz w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m);
- profilu podłużnego (za pomocą niwelacji, nie rzadziej niż co 10 m i w punktach charakterystycznych);
- profilu poprzecznego (za pomocą szablonu z poziomą, co najmniej raz na każde 30 do 50 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m).

#### **6.3.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST.

### **7.2 Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiarową robót jest:

- m<sup>2</sup> /metr kwadratowy/ wykonanej nawierzchni łącznie z jej warstwami konstrukcyjnymi
- m /metr bieżący/ wykonania obramowania nawierzchni z obrzeży.

Obmiar robót odbywa się w obecności inspektora nadzoru wyznaczonego przez inwestora i wymaga jego akceptacji.

Podstawą obmiaru jest dokumentacja projektowa.

## **8. ODBIÓR ROBÓT I PŁATNOŚCI**

Zasady odbioru robót i płatności określi umowa.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania robót w oparciu o instrukcje producenta oraz obowiązujące normy:

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

BN-70/8931-05 Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

PN-S-96019 Drogi samochodowe. Nawierzchnie klinkierowe. Wymagania techniczne i warunki odbioru.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.  
PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.  
PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  
PN—88/B-6250 Beton zwykły.  
PN-EN 12620 Kruszywo do betonów.  
BN-70/893 3 -03 Podbudowa z chudego betonu.  
PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-88/B-30000 Cement portlandzki.  
PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.  
BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.  
PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.  
PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  
PN-EN 197-2 Cement - Część 2: Ocena zgodności.  
PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.  
PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.  
PN-B-12001 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw.  
PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.  
PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.  
PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.  
PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.  
PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.  
PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.  
PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metoda bezpośrednia.  
PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.  
PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.  
PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.  
PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.  
PN-64/8933-02 Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.  
PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanki.  
PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  
PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.  
PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.  
PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.  
PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  
PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.  
PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.  
PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.  
PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.

PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

PN-B-10290 Geomembrany. Ogólne wymagania dotyczące wykonawstwa geomembran na budowie składowisk odpadów stałych.

PN-EN 12224 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie odporności na warunki klimatyczne.

PN-EN 12225 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Metoda wyznaczania odporności mikrobiologicznej przez umieszczenie w gruncie.

PN-EN 12226 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badania ogólne do oceny trwałości.

PN-EN 12447 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Selekcyjna metoda wyznaczania odporności na hydrolizę w wodzie.

PN-EN 13249 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).

PN-EN 13250 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych.

PN-EN 13251 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.

PN-EN 13252 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.

PN-EN 13253 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w zabezpieczeniach przeciwoerozyjnych (ochrona i umocnienie brzegów).

PN-EN 13254 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy zbiorników wodnych i zapór.

PN-EN 13255 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy kanałów.

PN-EN 13256 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy tuneli i konstrukcji podziemnych.

PN-EN 13257 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy składowisk odpadów stałych.

PN-EN 13265 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy zbiorników odpadów ciekłych.

PN-EN 13562 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie oporu na przenikanie wody. Metoda ciśnienia hydrostatycznego.

PN-EN 13719 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie długoterminowej skuteczności ochronnej geotekstyliów w kontakcie z barierami geosyntetycznymi.

PN-EN 14030 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Selekcyjna metoda wyznaczania odporności na roztwory kwasów i zasad.

PN-EN 14196 Geosyntetyki. Metody wyznaczania masy powierzchniowej geosyntetycznych wykładzin bentonitowych.

PN-EN 1897 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie właściwości pełzania przy ściskaniu.

PN-EN 918 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).

PN-EN 963 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań.

PN-EN 964-1 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Warstwy pojedyncze.

PN-EN 965 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie masy powierzchniowej.

PN-EN ISO 10320 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Identyfikacja w miejscu zastosowania.

PN-EN ISO 11058 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia.

PN-EN ISO 12236 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).

PN-EN ISO 12956 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.

PN-EN ISO 12958 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.

PN-EN ISO 13426- 1 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wytrzymałość wewnętrznych węzłów strukturalnych. Część 1: Geokomórki.

PN-EN ISO 13427:2000 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Symulacja uszkodzeń na skutek ścierania (metoda przesuwnego bloku).

PN-EN ISO 13431 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie pełzania podczas rozciągania i zniszczenia przy pełzaniu.

PN-EN ISO 13437 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Metoda instalowania i pobierania próbek z gruntu oraz badania próbek w laboratorium.

PN-EN ISO 9863- 2 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych.

PN-EN ISO 9863- 2 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych.

PN-EN 918 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).

PN-EN 965 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie masy powierzchniowej.

PN-EN 964-1 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – warstwy pojedyncze.

PN-ISO 10319 Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

PN-ISO 11058 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia.

PN-ISO 12236 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).

PN-ISO 12956 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie charakterystycznych wymiarów porów.

PN-ISO 12958 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.

PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.  
PN-EN 1340 Krawężniki, obrzeża i ciekły wodne.  
BN-84/6716-03 Materiały kamienne. Bloki, formaki i płyty surowe.  
BN-86/6747-06 Elementy płytowe z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne.  
PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa Podział i zastosowanie według własności fizyczno mechanicznych.  
BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia czynności i rodzaje faktur.  
BN-66/6747-11 Elementy kamienne. Płyty cokołowe zewnętrzne.  
BN-84/6747-13 Badania materiałów kamiennych. Metody pomiaru cech geometrycznych i sprawdzania właściwości fizycznych elementów i wyrobów z kamienia.  
BN-70/6747-18 Elementy kamienne. Płyty do licowania elewacji w układzie warstwowym i warstwowo-wiązanym.  
BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.  
BN-70/6799-01 Roboty kamieniarskie. Elementy kotwiące do osadzania okładziny kamiennej.  
BN-67/8841-15 Posadzki kamienne wewnętrzne i zewnętrzne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
BN-63/9034-01 Elementy kamienne Okładziny stopni schodowych (stopnice i podstopnice).  
PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.  
PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.  
PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.  
PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).  
PN-60/B-11100 Materiały kamienne – kostka drogowa.  
PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.  
PN-EN 1176 odnosząca się do wyposażenia publicznych placów zabaw oraz określająca wymogi dla bezpiecznej nawierzchni na placach zabaw:  
PN-EN 1176-1 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań.  
PN-EN 1176-2 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 2: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań huśtawek.  
PN-EN 1176-3 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 3: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań zjeżdżalni.  
PN-EN 1176-4 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 4: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań kolejek linowych.  
PN-EN 1176-5 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 5: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań karuzeli.  
PN-EN 1176-6 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 6: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań urządzeń kołyszących.  
PN-EN 1176-7 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 7: Wytyczne instalowania, sprawdzania, konserwacji i eksploatacji.  
PN-EN 1176-10 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 10: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań całkowicie obudowanych urządzeń do zabaw.  
PN-EN 1176-11 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 11: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań sieci przestrzennej.  
PN-EN 1177 Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki. Wyznaczanie krytycznej wysokości upadku.

Inne dokumenty:

Odnosne ustawy, rozporządzeni, normy

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich - Centrum Techniki.

Budownictwa Komunalnego.

archiland

Robert Szumski

NIP: 894-272-16-20 | REGON: 020632747

ul. Powstańców Śląskich 140/3 | 53-315 Wrocław

ul. Powstańców Śląskich 140/4 | 53-315 Wrocław

Tel: +48 603431343 | archiland@archiland.info | www.archiland.info

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

Aprobata techniczna IBDiM nr AT/2007-03-1212. Geosiatka komórkowa GEOWEB, wydana 5.02.2007, oraz zmiana nr 1/2008 do aprobaty technicznej, wydana 2.01.2008 (Geosiatka komórkowa NEOWEB, dot. nawierzchni, podbudowy, podłoża, skarp).

Materiały informacyjne krajowego przedstawiciela producenta: PRS Poland Sp. z o.o., Regus Wiśniowy Business Park, ul. Hłosecka 26, budynek E, 02-135.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.

Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002.

WT-1 Kruszywa 2013.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2013.