



**DALMAR**  
**MARIAN DULEK**

**BIURO WYCEN  
I KOSZTORYSÓW BUDOWLANYCH**

☎ Tel. kom.: 0-609-798-690  
ul. Źródłana 16, 80-175 Gdańsk

<http://www.dalmar.pl>  
e-mail: [biuro@dalmar.pl](mailto:biuro@dalmar.pl)

|  |  |
|--|--|
| <p><b>BIURO WYCEN I KOSZTORYSÓW<br/> BUDOWLANYCH "DALMAR"</b><br/> <i>Marian Dulek</i><br/> ul. Źródłana 16, 80-175 Gdańsk<br/> e-mail: <a href="mailto:biuro@dalmar.pl">biuro@dalmar.pl</a>, tel. 0609-798-690<br/> REGON 220088326 NIP 583-157-29-31</p> |  |
| <b>OPRACOWANIE:</b>  | <b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA<br/> I ODBIORU ROBÓT</b>  |
| <b>TEMAT:</b>  | <b>Mur oporowy, schody i chodniki<br/> Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim<br/> przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej</b>   |
| <b>INWESTOR:</b>   | <b>UM w Piotrkowie Trybunalskim<br/> Pasaż Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski</b>   |
| <b>ZAMAWIAJĄCY:</b>  | <b>BUDOPOL S.A.<br/> 00-060 Warszawa, ul. Królewska 27</b>   |
| <b>OPRACOWAŁ:</b>  | <p><b>Marian Dulek</b><br/> <b>Kosztorysant</b><br/> Stowarzyszenie Kosztorysantów<br/> Budowlanych<br/> Warszawa leg. Nr 0322<br/> Certyfikat NR 01//2/07/SKB/NOT/2007</p> <p>KOSZTORYSANT BUDOWLANY<br/> kod zawodu-311201<br/> certyfikat-01/2/07/SKB/NOT/2007<br/> <i>Marian Dulek</i></p> |
| <b>DATA:</b>   | <b>czerwiec 2016 r.</b>  |

## Spis treści:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>  | <b>18</b> |
| 1. WSTĘP. ....  | 18        |
| 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej. ....   | 18        |
| 1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej. ....  | 18        |
| 1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej. ....   | 18        |
| 1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej. ....                             | 19        |
| 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną. ....  | 19        |
| 1.3.1. Zakres robót do wykonania. ....  | 19        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 20        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....   | 22        |
| 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy. ....  | 22        |
| 1.5.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza. ....   | 23        |
| 1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. ....                           | 23        |
| 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy. ....   | 23        |
| 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. ....  | 24        |
| 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa. ....  | 24        |
| 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia. ....  | 24        |
| 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej. ....   | 25        |
| 1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy. ....   | 25        |
| 1.5.10. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego. ....                          | 25        |
| 1.5.11. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. ....   | 25        |
| 1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót. ....  | 26        |
| 1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów. ....  | 26        |
| 1.5.14. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót. ....                                  | 26        |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 26        |
| 2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów. ....   | 26        |
| 2.2. Jakość stosowanych materiałów. ....  | 27        |
| 2.3. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST. ....                          | 28        |
| 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom. ....   | 28        |
| 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów. ....  | 29        |
| 3. SPRZĘT. ....   | 29        |
| 4. TRANSPORT. ....  | 29        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....  | 30        |
| 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót. ....  | 30        |
| 5.2. Program robót. ....  | 30        |
| 5.3. Wykonanie urządzenia Terenu Budowy. ....   | 30        |
| 5.3.1. Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy. ....   | 30        |
| 5.3.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. .... | 31        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....   | 31        |
| 6.1. Zasady ogólne. ....  | 31        |

|   |           |
|---|-----------|
| 6.2. Zasady kontroli jakości robót. ....  | 32        |
| 6.3. Badania i pomiary. ....  | 32        |
| 6.4. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru. ....  | 32        |
| 6.5. Certyfikaty i deklaracje. ....   | 32        |
| 6.6. Dokumenty budowy. ....   | 32        |
| 6.6.1. Dziennik Budowy. ....  | 32        |
| 6.6.2. Księga Obmiaru. ....   | 34        |
| 6.6.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów. ....   | 34        |
| 6.6.4. Dokumentacja Powykonawcza. ....  | 34        |
| 6.6.5. Pozostałe dokumenty budowy. ....   | 34        |
| 6.6.6. Przechowywanie dokumentów budowy. ....   | 34        |
| 7. OBMIAR ROBÓT. ....   | 34        |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....  | 34        |
| 7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy. ....  | 35        |
| 7.3. Czas przeprowadzania obmiaru. ....   | 35        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT. ....   | 35        |
| 8.1. Rodzaje Odbiorów Robót. ....   | 35        |
| 8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu. ....   | 35        |
| 8.1.2. Odbiór Częściowy. ....   | 36        |
| 8.1.3. Odbiór Końcowy. ....   | 36        |
| 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI. ....   | 37        |
| 9.1. Ustalenia ogólne. ....   | 37        |
| 9.1.1. Sposób rozliczenia robót towarzyszących i prac tymczasowych. ....  | 38        |
| 9.1.2. Opłaty za pozyskanie gwarancji należytego wykonania Umowy. ....  | 38        |
| 9.1.3. Opłaty za zawarcie ubezpieczeń. ....   | 38        |
| 9.1.4. Opłaty administracyjne. ....   | 39        |
| 9.1.5. Pozostałe opłaty. ....   | 39        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....   | 39        |
| 10.1. Wymagania ogólne. ....  | 39        |
| 10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia. .... | 39        |
| <b>ST 01.01 - ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE .....</b>  | <b>41</b> |
| 1. WSTĘP. ....  | 41        |
| 1.1. Przedmiot ST. ....   | 41        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....   | 41        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....   | 41        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 41        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....   | 41        |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 42        |
| 3. SPRZĘT. ....   | 42        |
| 4. TRANSPORT. ....  | 42        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....  | 43        |
| 5.1. Ogólne wymagania. ....   | 43        |
| 5.1.1. Wymagania geotechniczne. ....  | 43        |
| 5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe. ....   | 43        |
| 5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej. ....                                      | 43        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.....  | 43        |
| 5.1.5. Odwodnienie terenu.....   | 44        |
| 5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych. ....                                 | 44        |
| 5.2. Wymiary wykopów fundamentowych.....   | 44        |
| 5.3. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym. ....                               | 44        |
| 5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów. ....  | 45        |
| 5.5. Wymiana gruntu. ....  | 45        |
| 5.6. Składowanie ukopanego gruntu. ....  | 45        |
| 5.7. Wykonanie fundamentów. ....   | 45        |
| 5.8. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod fundamenty żelbetowe.....                            | 46        |
| 5.9. Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem. ....   | 46        |
| 5.10. Wykonywanie nasypów. ....  | 47        |
| 5.11. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów. ....   | 48        |
| 5.12. Rekultywacja terenu. ....  | 48        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 48        |
| 6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.....                                      | 49        |
| 6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów. .... | 49        |
| 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów. ....  | 49        |
| 6.4. Pomiary kształtu nasypu.....  | 49        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 50        |
| 7.1. Jednostka obmiarowa.....  | 50        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 50        |
| 8.1. Program badań.....  | 50        |
| 8.2. Opis badań. ....  | 50        |
| 8.3. Ocena wyników badań. ....   | 51        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 51        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 51        |
| <b>ST 01.02 - ROBOTY ZBROJENIOWE.....</b>  | <b>53</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 53        |
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 53        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....   | 53        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....  | 53        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....   | 53        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 54        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 54        |
| 2.1. Stal zbrojeniowa. ....  | 54        |
| 2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej. ....  | 56        |
| 2.3. Drut montażowy.....   | 56        |
| 2.4. Materiały spawalnicze. ....   | 56        |
| 2.5. Podkładki dystansowe. ....  | 56        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 56        |
| 3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich. ....  | 56        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 56        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....  | 57        |
| 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....   | 57        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2. Zakres wykonywania robót.....                             | 57        |
| 5.2.1. Czyszczenie prętów.....                                 | 57        |
| 5.2.2. Prostowanie prętów.....                                 | 57        |
| 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.....                        | 57        |
| 5.2.4. Odgięcia prętów, haki.....                              | 58        |
| 5.2.5. Montaż zbrojenia.....                                   | 59        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI.....                                       | 60        |
| 6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.....            | 60        |
| 6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich.....                  | 60        |
| 6.3. Dopuszczalne tolerancje.....                              | 61        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 61        |
| 7.1. Jednostka obmiarowa.....                                  | 61        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 62        |
| 8.1. Odbiór zbrojenia.....                                     | 62        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                     | 62        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....                                     | 62        |
| <b>ST 01.03 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE.....</b>             | <b>64</b> |
| 1. WSTĘP.....  | 64        |
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 64        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....                                 | 64        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST.....                             | 64        |
| 1.4. Określenia podstawowe.....                                | 64        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                     | 65        |
| 2. MATERIAŁY.....  | 65        |
| 2.1. Wymagania ogólne.....                                     | 65        |
| 2.2. Wymagania szczegółowe.....                                | 65        |
| 2.2.1. Składniki mieszanki betonowej.....                      | 65        |
| 2.2.1.1. Cement.....   | 65        |
| 2.2.1.2. Kruszywo do betonu.....                               | 66        |
| 2.2.1.3. Woda.....   | 68        |
| 2.2.1.4. Domieszki do betonów.....                             | 69        |
| 2.2.2. Mieszanka betonowa.....                                 | 69        |
| 2.2.3. Stal zbrojeniowa.....                                   | 69        |
| 2.2.4. Materiały spawalnicze.....                              | 70        |
| 2.2.5. Podkładki dystansowe.....                               | 70        |
| 2.2.6. Deskowania.....   | 70        |
| 3. SPRZĘT.....   | 70        |
| 4. TRANSPORT.....  | 71        |
| 4.1. Transport składników mieszanki betonowej.....             | 71        |
| 4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej..... | 71        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....                                      | 72        |
| 5.1. Wymagania ogólne.....                                     | 72        |
| 5.2. Zalecenia technologiczne dla robót żelbetowych.....       | 72        |
| 5.3. Zakres wykonania robót.....                               | 72        |
| 5.3.1. Wykonanie deskowań.....                                 | 73        |
| 5.3.2. Przygotowanie zbrojenia.....                            | 73        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.3.3. Montaż zbrojenia.....   | 73        |
| 5.3.4. Wbudowanie mieszanki betonowej. ....  | 73        |
| 5.3.4.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej. ....                               | 73        |
| 5.3.4.2. Zagęszczenie betonu. ....   | 74        |
| 5.3.4.3. Przerwy w betonowaniu.....  | 75        |
| 5.3.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu..... | 75        |
| 5.3.5.1. Temperatura otoczenia.....  | 75        |
| 5.3.5.2. Zabezpieczenie podczas opadów. ....   | 76        |
| 5.3.5.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia. ....              | 76        |
| 5.3.6. Pielęgnacja betonu. ....  | 76        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI. ....  | 77        |
| 6.1. Wymagania ogólne.....   | 77        |
| 6.2. Zakres kontroli i badań. ....   | 77        |
| 6.2.1. Deskowania. ....  | 77        |
| 6.2.2. Zbrojenie.....  | 77        |
| 6.2.3. Składniki mieszanki betonowej. ....   | 77        |
| 6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej. ....  | 78        |
| 6.2.5. Pielęgnacja betonu. ....  | 78        |
| 6.2.6. Beton. ....   | 78        |
| 6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu. ....                                   | 78        |
| 6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych. ....                    | 78        |
| 6.2.9. Kontrola sprzętu.....   | 78        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 79        |
| 7.1. Jednostka obmiarowa.....  | 79        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 79        |
| 8.1. Odbiór końcowy konstrukcji.....   | 79        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 80        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 80        |
| <b>ST 01.04 - ROBOTY IZOLACYJNE.....</b>   | <b>82</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 82        |
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 82        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....   | 82        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST.....   | 82        |
| 1.4. Określenia podstawowe.....  | 82        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 82        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 82        |
| 2.1. Materiały izolacyjne. ....  | 82        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 82        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....   | 82        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 83        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....  | 83        |
| 5.1. Wykonanie powłok izolacyjnych. ....   | 83        |
| 5.1.1. Prace przygotowawcze.....   | 83        |
| 5.1.2. Gruntowanie.....  | 83        |
| 5.1.3. Wykonanie powłok gruntujących izolacyjnych.....                                 | 83        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.1.4. Wykonanie zasadniczych powłok izolacyjnych. ....                              | 83        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 84        |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli. ....  | 84        |
| 6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy. ....                                 | 84        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 84        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 84        |
| 8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.....                                   | 84        |
| 8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru robót. ....                             | 84        |
| 8.2.1. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.<br>..... | 84        |
| 8.2.2. Ocena końcowa. ....   | 85        |
| 8.2.3. Odbiór robót izolacyjnych.....  | 85        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 85        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 85        |
| <b>ST 01.05 - ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....</b>  | <b>86</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 86        |
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 86        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....   | 86        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....  | 86        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....   | 86        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 86        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 86        |
| 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów. ....                                      | 86        |
| 2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów. ....                                      | 87        |
| 2.3. Składowanie materiałów. ....  | 87        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 87        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....  | 87        |
| 3.2. Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych. ....                                   | 87        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 87        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....  | 87        |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót. ....   | 87        |
| 5.2. Prace wstępne.....  | 87        |
| 5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót. ....  | 88        |
| 5.4. Przebieg robót rozbiórkowych. ....  | 88        |
| 5.4.1. Dziennik robót rozbiórkowych. ....  | 88        |
| 5.4.2. Szczegółowe zasady BHP przy robotach rozbiórkowych.....                       | 88        |
| 5.5. Program prac rozbiórkowych. ....  | 89        |
| 5.6. Segregacja odpadów, transport i utylizacja. ....                                | 90        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 90        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 90        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 90        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 90        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 90        |
| <b>ST 01.06 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH ....</b>             | <b>92</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 92        |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 92        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....   | 92        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....  | 92        |
| 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....                                   | 92        |
| 1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich. ....  | 92        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....   | 92        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 93        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 93        |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów. ....   | 93        |
| 2.2. Rodzaje materiałów. ....  | 93        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 93        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....  | 93        |
| 3.2. Sprzęt pomiarowy.....   | 93        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 93        |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....  | 93        |
| 4.2. Transport sprzętu i materiałów. ....  | 94        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....  | 94        |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót. ....   | 94        |
| 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych. ....   | 94        |
| 5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów<br>wysokościowych..... | 94        |
| 5.4. Odtworzenie osi trasy. ....   | 95        |
| 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.....  | 95        |
| 5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich. ....                                  | 96        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 96        |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót. ....  | 96        |
| 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych. ....   | 96        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 96        |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....   | 96        |
| 7.2. Jednostka obmiarowa.....  | 96        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 96        |
| 8.1. Ogólne zasady odbioru robót. ....   | 96        |
| 8.2. Sposób odbioru robót. ....  | 96        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 96        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 96        |
| <b>ST 01.07 - ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI.....</b>                                    | <b>98</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 98        |
| 1.1. Przedmiot ST.....   | 98        |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....   | 98        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....  | 98        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....   | 98        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 98        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 98        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 98        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....  | 98        |
| 3.2. Sprzęt do robót rozbiórkowych. ....   | 99        |



|   |            |
|---|------------|
| 4. TRANSPORT. ....  | 99         |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                           | 99         |
| 4.2. Transport materiałów i sprzętu. ....                                 | 99         |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....   | 100        |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót. ....                                  | 100        |
| 5.2. Roboty przygotowawcze.....   | 100        |
| 5.3. Rozebranie nawierzchni. ....   | 100        |
| 5.4. Rozebranie podbudowy, krawężników, obrzeży i nawierzchni. ....       | 100        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....   | 101        |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót. ....                           | 101        |
| 6.2. Kontrola jakości prac rozbiórkowych. ....                            | 101        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....  | 101        |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....                                    | 101        |
| 7.2. Jednostka obmiarowa.....   | 101        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....  | 102        |
| 8.1. Ogólne zasady odbioru robót. ....                                    | 102        |
| 8.2. Sposób odbioru robót. ....   | 102        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....  | 102        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....   | 102        |
| <b>ST 01.08 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA.....</b>   | <b>103</b> |
| 1. WSTĘP. ....  | 103        |
| 1.1. Przedmiot ST.....  | 103        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....   | 103        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....                                       | 103        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 103        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                | 103        |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 103        |
| 3. SPRZĘT. ....   | 103        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....                             | 103        |
| 3.2. Sprzęt do wykonywania robót.....                                     | 103        |
| 4. TRANSPORT. ....  | 104        |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                           | 104        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....   | 104        |
| 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....                      | 104        |
| 5.2. Warunki przystąpienia do robót. ....                                 | 104        |
| 5.3. Wykonanie koryta. ....   | 104        |
| 5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża. ....                            | 104        |
| 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża. .... | 105        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....   | 106        |
| 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót. ....              | 106        |
| 6.2. Badania w czasie robót. ....   | 106        |
| 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....                   | 106        |
| 6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża. ....                              | 106        |
| 6.2.3. Równość profilowanego podłoża. ....                                | 106        |
| 6.2.4. Spadki poprzeczne. ....  | 106        |
| 6.2.5. Rzędne wysokościowe.....   | 106        |

|   |            |
|---|------------|
| 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie. ....  | 106        |
| 6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża. ....                                       | 107        |
| 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża. ....  | 107        |
| 7. OBMIAR ROBÓT. ....   | 107        |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....  | 107        |
| 7.2. Jednostka obmiarowa. ....  | 107        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT. ....   | 107        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....   | 107        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....   | 107        |
| <b>ST 01.09 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE</b> ..... | <b>109</b> |
| 1. WSTĘP. ....  | 109        |
| 1.1. Przedmiot ST. ....   | 109        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....   | 109        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....   | 109        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 109        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....   | 109        |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 110        |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów. ....                                      | 110        |
| 2.2. Rodzaje materiałów. ....   | 110        |
| 2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego. ....                                       | 110        |
| 2.2.2. Woda. ....   | 111        |
| 3. SPRZĘT. ....   | 111        |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....   | 111        |
| 3.2. Sprzęt do wykonywania robót. ....  | 111        |
| 4. TRANSPORT. ....  | 111        |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu. ....                                      | 111        |
| 4.2. Transport materiałów. ....   | 111        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....  | 111        |
| 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót. ....                                 | 111        |
| 5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego. ....                                    | 112        |
| 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego. ....                                 | 112        |
| 5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego. ....                 | 112        |
| 5.5. Utrzymanie warstwy. ....   | 112        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....   | 112        |
| 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót. ....                          | 112        |
| 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót. ....                                      | 113        |
| 6.3. Badania w czasie robót. ....   | 113        |
| 6.3.1. Uziarnienie mieszanki. ....  | 113        |
| 6.3.2. Wilgotność mieszanki. ....   | 113        |
| 6.3.3. Zagęszczenie warstwy. ....   | 113        |
| 6.3.4. Właściwości kruszywa. ....   | 113        |
| 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego. ....   | 114        |
| 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów. ....                                       | 114        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.4.2. Szerokość warstwy. ....   | 114        |
| 6.4.3. Równość warstwy. ....   | 114        |
| 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy. ....                                   | 114        |
| 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy. ....                                 | 115        |
| 6.4.6. Grubość warstwy. ....   | 115        |
| 6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy. ....                              | 115        |
| 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy. .... | 115        |
| 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy. ....                    | 115        |
| 6.5.2. Niewłaściwa grubość. ....   | 115        |
| 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy. ....                               | 116        |
| 7. OBMIAR ROBÓT. ....  | 116        |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....                                   | 116        |
| 7.2. Jednostka obmiarowa. ....   | 116        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT. ....  | 116        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....  | 116        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 116        |
| <b>ST 01.10 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO .....</b>                  | <b>118</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 118        |
| 1.1. Przedmiot ST. ....  | 118        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....  | 118        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....                                      | 118        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....   | 118        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....                              | 118        |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 118        |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów. ....                         | 118        |
| 2.2. Kruszywa. ....  | 119        |
| 2.3. Woda. ....  | 120        |
| 3. SPRZĘT. ....  | 120        |
| 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu. ....                            | 120        |
| 3.2. Wymagania szczegółowe. ....   | 120        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 120        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....   | 121        |
| 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót. ....                    | 121        |
| 5.2. Przygotowanie podłoża. ....   | 121        |
| 5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa. ....                            | 121        |
| 5.4. Utrzymanie podbudowy. ....  | 122        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 122        |
| 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót. ....             | 122        |
| 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót. ....                         | 122        |
| 6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy. ....                     | 122        |
| 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....                  | 122        |
| 6.3.2. Badania właściwości kruszywa. ....                                | 123        |
| 6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy. ....  | 123        |
| 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów. ....                          | 123        |
| 6.4.2. Szerokość podbudowy. ....   | 124        |
| 6.4.3. Równość podbudowy. ....   | 124        |

|  |     |
|--|-----|
| 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy. ....                                 | 124 |
| 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy. ....                               | 124 |
| 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie. ....                                 | 124 |
| 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.....                      | 124 |
| 6.4.8. Nośność podbudowy.....  | 124 |
| 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy. .... | 125 |
| 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy. ....                    | 125 |
| 6.5.2. Niewłaściwa grubość. ....   | 125 |
| 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.....                                | 125 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 126 |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót. ....                                   | 126 |
| 7.2. Jednostka obmiarowa.....  | 126 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....   | 126 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....   | 126 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 126 |

## **ST 01.11 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM..... 127**

|   |     |
|---|-----|
| 1. WSTĘP. ....  | 127 |
| 1.1. Przedmiot ST.....  | 127 |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....  | 127 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....   | 127 |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 127 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                    | 128 |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 128 |
| 2.1. Cement.....  | 128 |
| 2.2. Grunty.....  | 128 |
| 2.3. Kruszywa.....  | 129 |
| 2.4. Woda.....  | 130 |
| 2.5. Dodatki ulepszające. ....  | 130 |
| 2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.....                           | 130 |
| 3. SPRZĘT. ....   | 131 |
| 4. TRANSPORT. ....  | 131 |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT.....   | 131 |
| 5.1. Warunki przystąpienia do robót. ....                                     | 131 |
| 5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej. ....        | 132 |
| 5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu. ....                           | 132 |
| 5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.....           | 133 |
| 5.5. Grubość warstwy. ....  | 133 |
| 5.6. Zagęszczanie. ....   | 134 |
| 5.7. Spoiny robocze.....  | 134 |
| 5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem. .... | 134 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....   | 135 |
| 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót. ....                              | 135 |
| 6.2. Badania w czasie robót. ....   | 135 |
| 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....                       | 135 |
| 6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa. ....                                  | 136 |

|   |            |
|---|------------|
| 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami. ....                             | 136        |
| 6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.....  | 136        |
| 6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania. ....   | 136        |
| 6.2.6. Zagęszczenie warstwy.....  | 136        |
| 6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.....   | 136        |
| 6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie. ....  | 137        |
| 6.2.9. Mrozoodporność. ....   | 137        |
| 6.2.10. Badanie spoiwa.....   | 137        |
| 6.2.11. Badanie wody. ....  | 137        |
| 6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa. ....   | 137        |
| 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy. ....             | 137        |
| 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....                                       | 137        |
| 6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża. ....  | 138        |
| 6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża. ....  | 138        |
| 6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.....                                 | 138        |
| 6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.....                               | 138        |
| 6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża. ....                               | 138        |
| 6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.....   | 138        |
| 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża..... | 138        |
| 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża... ..                   | 138        |
| 6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.....                               | 139        |
| 6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża. ....                         | 139        |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....  | 139        |
| 7.1. Jednostka obmiarowa.....   | 139        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....  | 139        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....  | 139        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....   | 139        |
| <b>ST 01.12 - PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU .....</b>  | <b>141</b> |
| 1. WSTĘP. ....  | 141        |
| 1.1. Przedmiot ST.....  | 141        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....   | 141        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....   | 141        |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....  | 141        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....  | 141        |
| 2. MATERIAŁY. ....  | 141        |
| 2.1. Cement.....  | 142        |
| 2.2. Kruszywo.....  | 142        |
| 2.3. Woda.....  | 142        |
| 2.4. Chudy beton. ....  | 142        |
| 2.4.1. Wymagania dla chudego betonu.....  | 142        |
| 2.4.2. Skład chudego betonu. ....   | 142        |
| 2.4.3. Projektowanie chudego betonu.....  | 143        |
| 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu. ....                                | 143        |
| 3. SPRZĘT. ....   | 143        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.1. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu. ....   | 143        |
| 4. TRANSPORT. ....   | 143        |
| 4.1. Transport materiałów. ....  | 143        |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....   | 144        |
| 5.1. Projektowanie mieszanki chudego betonu. ....  | 144        |
| 5.2. Właściwości chudego betonu. ....  | 144        |
| 5.3. Warunki przystąpienia do robót. ....  | 145        |
| 5.4. Przygotowanie podłoża. ....   | 145        |
| 5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej. ....   | 145        |
| 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej. ....   | 145        |
| 5.7. Spoiny robocze. ....  | 145        |
| 5.8. Nacinanie szczelin. ....  | 146        |
| 5.9. Pielęgnacja podbudowy. ....   | 146        |
| 5.10. Utrzymanie podbudowy. ....   | 146        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....  | 146        |
| 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót. ....   | 147        |
| 6.2. Badania w czasie robót. ....  | 147        |
| 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....  | 147        |
| 6.2.2. Właściwości kruszywa. ....  | 147        |
| 6.2.3. Właściwości wody. ....  | 147        |
| 6.2.4. Właściwości cementu. ....   | 148        |
| 6.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej. ....  | 148        |
| 6.2.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu. ....   | 148        |
| 6.2.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu. ....   | 148        |
| 6.2.8. Grubość podbudowy z chudego betonu. ....  | 148        |
| 6.2.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu. ....  | 148        |
| 6.2.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu. ....   | 148        |
| 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu. ....  | 148        |
| 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów. ....  | 148        |
| 6.3.2. Szerokość podbudowy. ....   | 149        |
| 6.3.3. Równość podbudowy. ....   | 149        |
| 6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy. ....   | 149        |
| 6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy. ....   | 149        |
| 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie. ....   | 149        |
| 6.3.7. Grubość podbudowy. ....   | 149        |
| 7. OBMIAR ROBÓT. ....  | 149        |
| 7.1. Jednostka obmiarowa. ....   | 149        |
| 8. ODBIÓR ROBÓT. ....  | 149        |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....  | 149        |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....  | 150        |
| <b>ST 01.13 - NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ, PŁYT BETONOWYCH I KAMIENNYCH ORAZ POZOSTAŁE ROBOTY TOWARZYSZĄCE .....</b> | <b>151</b> |
| 1. WSTĘP. ....   | 151        |
| 1.1. Przedmiot ST. ....  | 151        |
| 1.2. Zakres stosowania ST. ....  | 151        |

|  |     |
|--|-----|
| 1.3. Zakres robót objętych ST. ....                        | 151 |
| 1.4. Określenia podstawowe. ....                           | 151 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                 | 152 |
| 2. MATERIAŁY. ....   | 152 |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów. ....           | 152 |
| 2.2. Kostka kamienna. ....                                 | 152 |
| 2.2.1. Klasyfikacja. ....                                  | 152 |
| 2.2.2. Wymagania. ....                                     | 152 |
| 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej. ....           | 153 |
| 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej. ....             | 153 |
| 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej. ....        | 154 |
| 2.3. Betonowa płyta chodnikowa. ....                       | 155 |
| 2.3.1. Rodzaje. ....                                       | 155 |
| 2.3.2. Odmiany. ....                                       | 155 |
| 2.3.3. Gatunki. ....                                       | 155 |
| 2.3.4. Kształt i wymiary. ....                             | 155 |
| 2.3.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia. ....               | 155 |
| 2.3.6. Składowanie. ....                                   | 155 |
| 2.3.7. Materiały do produkcji płyt chodnikowych. ....      | 156 |
| 2.4. Płyty kamienne. ....                                  | 156 |
| 2.5. Krawężniki kamienne. ....                             | 156 |
| 2.5.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe. ....             | 156 |
| 2.5.2. Wymiary krawężników ulicznych. ....                 | 156 |
| 2.5.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia. ....               | 157 |
| 2.5.4. Składowanie krawężników. ....                       | 157 |
| 2.6. Krawężniki betonowe. ....                             | 158 |
| 2.6.1. Wymiary krawężników betonowych. ....                | 158 |
| 2.6.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia. ....               | 159 |
| 2.6.3. Składowanie. ....                                   | 159 |
| 2.6.4. Materiały do produkcji krawężników betonowych. .... | 159 |
| 2.7. Materiały na podsypkę i do zapraw. ....               | 160 |
| 2.8. Materiały na ławy. ....                               | 160 |
| 2.9. Masa zalewowa. ....                                   | 160 |
| 2.10. Krata ochraniająca drzewa. ....                      | 160 |
| 2.11. Odwodnienie liniowe. ....                            | 160 |
| 2.12. Barierka schodowa. ....                              | 160 |
| 3. SPRZĘT. ....  | 160 |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....              | 160 |
| 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek i płyt. .... | 160 |
| 3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży. ....       | 161 |
| 4. TRANSPORT. ....   | 161 |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu. ....           | 161 |
| 4.2. Transport kostek i płyt. ....                         | 161 |
| 4.3. Transport krawężników i obrzeży. ....                 | 161 |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT. ....                                 | 161 |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót. ....                   | 161 |
| 5.2. Wykonanie nawierzchni z kostek i płyt. ....           | 161 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.2.1. Podłoże.....   | 161 |
| 5.2.2. Podbudowa.....   | 161 |
| 5.2.3. Podsypka cementowo-piaskowa.....                               | 162 |
| 5.2.4. Podsypka.....  | 162 |
| 5.2.5. Układanie nawierzchni z płyt.....                              | 162 |
| 5.2.6. Układanie nawierzchni z kostek kamiennych.....                 | 162 |
| 5.2.6.1. Układanie kostki.....  | 162 |
| 5.2.6.2. Szczeliny dylatacyjne.....                                   | 162 |
| 5.2.6.3. Warunki przystąpienia do robót.....                          | 163 |
| 5.2.6.4. Ubijanie kostki.....   | 163 |
| 5.2.6.5. Wypełnienie spoin.....                                       | 163 |
| 5.2.6.6. Pielęgnacja nawierzchni.....                                 | 163 |
| 5.3. Montaż krawężników i obrzeży.....                                | 164 |
| 5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.....                                 | 164 |
| 5.3.2. Wykonanie ław.....   | 164 |
| 5.3.3. Ustawienie krawężników i obrzeży.....                          | 164 |
| 5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.....                 | 164 |
| 5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.....     | 164 |
| 5.3.3.3. Spoiny.....  | 164 |
| 5.4. Montaż odwodnienia liniowego.....                                | 164 |
| 5.5. Regulacja wysokościowa urządzeń podziemnych.....                 | 165 |
| 5.5.1. Regulacja skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych.....       | 165 |
| 5.5.2. Regulacja wysokościowa studzienek kanałowych.....              | 165 |
| 5.5.3. Regulacja wysokościowa studzienek teletechnicznych.....        | 165 |
| 5.6. Montaż balustrad schodowych.....                                 | 165 |
| 5.7. Montaż kraty ochraniającej drzewa.....                           | 165 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....  | 165 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                        | 165 |
| 6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z kostek i płyt..... | 166 |
| 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....                     | 166 |
| 6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.....                           | 166 |
| 6.2.3. Sprawdzenie podsypki.....                                      | 166 |
| 6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.....                         | 166 |
| 6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.....               | 166 |
| 6.2.5.1. Nierówności podłużne.....                                    | 166 |
| 6.2.5.2. Spadki poprzeczne.....                                       | 166 |
| 6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.....                                    | 166 |
| 6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.....                                   | 166 |
| 6.2.5.5. Grubość podsypki.....  | 167 |
| 6.2.6. Częstotliwość pomiarów.....                                    | 167 |
| 6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży.....       | 167 |
| 6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....                     | 167 |
| 6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.....                               | 167 |
| 6.3.3. Sprawdzenie ław.....   | 167 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....  | 168 |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....                                 | 168 |
| 7.2. Jednostka obmiarowa.....   | 168 |



|   |     |
|---|-----|
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....  | 168 |
| 8.1. Ogólne zasady odbioru robót. ....                      | 168 |
| 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. .... | 168 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                  | 169 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....                                 | 169 |

# **ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE (CPV 45111291-4)**

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST 00.01 „Wymagania ogólne” zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej”**.

### **1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej.**

#### **1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129) jako zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót (w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych, oraz oceny prawidłowości ich wykonania).

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Zamawiającego, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- 1) Dokumentacja Projektowa.
- 2) Aktualne w dacie wykonywania robót normy polskie i zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacjach technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te normy.
- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tomy od I do V, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1989-90, w kwestiach przywołanych w Dokumentacji Projektowej albo nie ujętych zarówno w Dokumentacji Projektowej jak w normach aktualnych – przywołanych w niniejszej specyfikacji, o ile nie stoją one w sprzeczności z Dokumentacją Projektową i normami aktualnymi przywołanymi w ST.
- 4) Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami technicznymi o których mowa wyżej,

normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta przed przystąpieniem do Robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

### **1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Zapisy Specyfikacji Technicznej odnoszące się do konieczności zakresu wykonania danych Robót należy traktować jako obowiązujące dla Umowy jeżeli nie stanowią one inaczej niż zapisy zawarte w Umowie.

Wszelkie zapisy sporne zawarte w dokumentach przekazanych Wykonawcy należy traktować w kolejności pierwszeństwa dokumentów wymienionej w Umowie.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

#### **1.3.1. Zakres robót do wykonania.**

Zakres robót wynika z Dokumentacji Technicznej i jest opisany Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót wg poniższego spisu:

| <b>Lp.</b> | <b>Nr ST</b> | <b>Kody CPV</b>          | <b>Nazwa Specyfikacji Technicznej</b>  |
|------------|--------------|--------------------------|--|
| 1          | ST 00.01     | 45111291-4               | WYMAGANIA OGÓLNE   |
| 2          | ST 01.01     | 45111200-0<br>45262210-6 | ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE   |
| 3          | ST 01.02     | 45262310-7               | ROBOTY ZBROJENIOWE   |
| 4          | ST 01.03     | 45262300-4               | ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE  |
| 5          | ST 01.04     | 45320000-6               | ROBOTY IZOLACYJNE  |
| 6          | ST 01.05     | 45111300-1               | ROBOTY ROZBIÓRKOWE   |
| 7          | ST 01.06     | 45111200-0               | ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH<br>ROBOTACH ZIEMNYCH   |
| 8          | ST 01.07     | 45110000-1               | ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI   |
| 9          | ST 01.08     | 45111200-0               | KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I<br>ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA  |
| 10         | ST 01.09     | 45233200-1               | PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO<br>STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE                                       |
| 11         | ST 01.10     | 45233200-1               | PODBUDOWA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO   |
| 12         | ST 01.11     | 45233200-1               | PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z<br>GRUNTU LUB KRUSZYWA<br>STABILIZOWANEGO CEMENTEM                     |
| 13         | ST 01.12     | 45233200-1               | PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU   |
| 14         | ST 01.13     | 45233200-1               | NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ, PŁYT<br>BETONOWYCH I KAMIENNYCH ORAZ<br>POZOSTAŁE ROBOTY TOWARZYSZĄCE |

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w ST to Wykonawca jest zobowiązany je wykonać w ramach Ceny Umownej, a warunki wykonania i odbioru tych Robót ustalić na podstawie zapisów niniejszej ST.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.1. Zamawiający** - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Umowie zawierająca Umowę z Wykonawcą zlecając mu wykonanie Robót Budowlanych.

**1.4.2. Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna realizująca Roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach Umowy.

**1.4.3. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej lub innej dokumentacji.

**1.4.4. Inspektor Nadzoru** - osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy.

**1.4.5. Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

**1.4.6. Podwykonawca** - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Ofercie jako podwykonawca części Robót Budowlanych oraz jej następcy prawni albo każda inna osoba prawna lub fizyczna nie wymieniona w Ofercie, z którą Wykonawca zawarł umowę o wykonanie części Robót oraz jej następcy prawni.

**1.4.7. Inni wykonawcy** - osoby prawne lub fizyczne, którym Zamawiający zlecił bezpośrednio wykonanie robót na Terenie Budowy, na którym Wykonawca realizuje zlecone mu Roboty Budowlane, oraz inne jednostki prawnie działające na Terenie Budowy.

**1.4.8. Roboty** - zarówno Roboty Budowlane, Roboty Uzupełniające jak i Roboty Poprawkowe, stosownie do okoliczności.

**1.4.9. Roboty Budowlane** - zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego oraz terminowego wykonania przedmiotu Umowy, w tym również dostarczenia pracowników, Materiałów, Sprzętu i Urządzeń.

**1.4.10. Roboty Uzupełniające** - oznaczają wszelkiego rodzaju roboty pomocnicze potrzebne lub wymagane do wykonania i wykończenia Robót Budowlanych.

**1.4.11. Roboty Poprawkowe** - roboty potrzebne do usunięcia usterek zgłoszonych przez Inspektora Nadzoru w trakcie wykonywania Robót Budowlanych bądź w trakcie Odbioru.

**1.4.12. Teren Budowy** - przestrzeń, w której prowadzone są Roboty Budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, wskazana w Umowie.

**1.4.13. Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową realizacji Robót Budowlanych.

**1.4.14. Urządzenia** - aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Budowlanych.

**1.4.15. Urządzenia Tymczasowe** - wszelkie urządzenia zaprojektowane, zbudowane lub zainstalowane na Terenie Budowy, potrzebne do wykonania Robót Budowlanych oraz usunięcia wad, a przewidziane do usunięcia po zakończeniu Robót.

**1.4.16. Materiały** - wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia) niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.17. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ)** - Warunki określone w trybie postępowania o udzieleniu Zamówienia, na podstawie których Wykonawca przystąpił do udzielenia Zamówienia oraz na podstawie których została wyłoniona najkorzystniejsza Oferta.

**1.4.18. Oferta** - wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie Robót Budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

**1.4.19. Przedmiar Robót** - dokument zawierający podzielone na pozycje czynności, jakie mają zostać wykonane zgodnie z Umową, wskazujące ilość każdej pozycji.

**1.4.20. Kosztorys Ofertowy** - wyceniony przez Wykonawcę kompletny Przedmiar Robót.

**1.4.21. Cena Jednostkowa** - cena jednostki obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym.

**1.4.22. Cena Ryczałtowa** - cena pozycji obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym lub cena za wykonanie części lub całości Robót.

**1.4.23. Stawki i Narzuty** - wartości podane przez Wykonawcę w Ofercie, określające ceny czynników produkcji (robocizny, materiałów i pracy sprzętu) oraz wskaźniki kosztów pośrednich, kosztów zakupu i zysku, zastosowane przez Wykonawcę przy wyliczaniu Cen Jednostkowych w Kosztorysie Ofertowym.

**1.4.24. Umowa** - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonych w jej treści Robót Budowlanych w ustalonym Terminie i za uzgodnioną Cenę Umowną wraz z innymi dokumentami, które zostały przywołane lub załączone do Umowy, stanowiąc jej integralny składnik.

**1.4.25. Cena Umowna** - kwota wymieniona w Umowie jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie Robót Budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami Umowy.

**1.4.26. Dzień** - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy.

**1.4.27. Termin Wykonania** - czas określony w Umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego, liczony od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia.

**1.4.28. Data Rozpoczęcia** - data określona w Umowie, od której Wykonawca może rozpocząć Roboty Budowlane.

**1.4.29. Data Zakończenia** - data określona w Umowie, do której Wykonawca ma zakończyć całość lub część Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego.

**1.4.30. Dokumentacja Projektowa** - zbiór wszystkich zeszytów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego opisujących niniejsze zadanie, wymieniony w pkt. 1.5.2. niniejszej Specyfikacji.

**1.4.31. Dokumentacja Powykonawcza** - Dokumentacja Projektowa wraz z wszelkimi Zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji Robót.

**1.4.32. Rysunki** - rysunki Robót zawarte w Dokumentacji Projektowej, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową.

**1.4.33. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót / Specyfikacja Techniczna / ST** - oznacza dokument zawierający zbiór wytycznych i wymagań

określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za Roboty.

**1.4.34. Wada** - jakakolwiek część Robót Budowlanych wykonana niezgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi lub innymi postanowieniami Umowy.

**1.4.35. Zmiana** - każde odstępstwo w wykonaniu Robót Budowlanych, przekazane Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego.

**1.4.36. Dziennik Budowy** - urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, wydawany odpłatnie przez organ, który wydał decyzję o pozwoleniu na budowę.

**1.4.37. Odbiór** - zarówno Odbiór Częściowy, Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, Odbiór Końcowy stosownie do okoliczności.

**1.4.38. Odbiór Częściowy** - odbiór polegający na ocenie ilości, jakości części Robót, zgodnie z postanowieniami Umowy, dla których w Umowie została przewidziana odrębna Data Zakończenia.

**1.4.39. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu** - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości Robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

**1.4.40. Odbiór Końcowy** - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości Robót Budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy.

**1.4.41. Siła Wyższa** - zdarzenie zewnętrzne, nie dające się przewidzieć, którego skutkom nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności.

**1.4.42. Aprobata Techniczna** - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

**1.4.43. Odpowiednia Zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót Budowlanych.

**1.4.44. Deklaracja Zgodności** - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wydany przez Polską lub Europejską jednostkę certyfikującą, upoważnioną do ich wydawania zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w pkt. 10.2, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

**1.4.45. Certyfikat Zgodności** - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

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

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w terminie ustalonym w Umowie przekaze Wykonawcy prawo dostępu do wszystkich części Terenu Budowy i użytkowania ich wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaze:

- a) Dziennik Budowy,
- b) Dokumentację Projektową,

c) Specyfikację Techniczną.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza.**

a) **Dokumentacja Projektowa składa się z:**

- Projektu Budowlanego i Wykonawczego,
- Przedmiaru Robót,
- Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.

b) **Dokumentacja Powykonawcza do opracowania przez Wykonawcę:**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji Powykonawczej całości wykonanych Robót na zasadach i w ilości określonej w Umowie.

#### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.**

Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany oraz Projekt Wykonawczy.

Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać Odpowiednią Zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i Odbioru Końcowego Robót a w szczególności:

- a) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót.
- c) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie,

w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wymagania odnośnie tablic informacyjnych przedstawiono w pkt. 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

- d) Ponadto Wykonawca umieści na Terenie Budowy ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wymagania odnośnie ogłoszenia podano w pkt. 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych: pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
  - możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały Aprobata Techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.



#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

#### **1.5.10. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.**

Podczas wykonywania Robót w pasie drogowym, obejmujących swym zasięgiem jezdnię lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Umownej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania.

W przypadku konieczności aktualizacji projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót, Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z właścicielem drogi oraz policją, oraz do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia terenu Robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg).

Wykonawca ponosi koszt zajęcia pasa drogowego. Zamawiający ponosi opłatę naliczoną za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym.

#### **1.5.11. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca powinien wykonać Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ). Plan ten powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w pkt. 10.2 i zawierać takie informacje jak:

- a) stosowanie i dostępność środków pierwszej pomocy,
- b) stosowanie i dostępność środków ochrony osobistej,
- c) plan działania w przypadku nagłych wypadków,

- d) plan działania w związku z organizacją ruchu,
- e) działania przeciwpożarowe,
- f) działania podjęte w celu przestrzegania przepisów BHP,
- g) zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymywanie porządku,
- h) działania w zakresie magazynowania materiałów, itp. i ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi,
- i) inne działania gwarantujące bezpieczeństwo Robót.

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć utrzymanie nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

#### **1.5.14. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o Dacie Rozpoczęcia Robót oraz o Dacie Zakończenia.

Z chwilą przejścia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów.**

Przy wykonywaniu Robót Budowlanych należy, zgodnie z Ustawą wymienioną w pkt. 10.2, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są wyroby właściwie oznaczone, zgodnie z Ustawą wymienioną w pkt. 10.2:

- a) Oznaczone znakiem CE (zgodnie z Dyrektywą 89/106/EWG), dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-hEN), z europejską aprobatą techniczną (EAT) lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami

podstawowymi, znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał Deklarację Zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej (bez znaku CE).

Dokumentem potwierdzającym zgodność wyrobu z europejskimi normami i aprobatami, a więc upoważniającym do znaku CE, jest Deklaracja Zgodności, wystawiona przez producenta po dokonaniu odpowiedniej procedury oceniającej. Wyrób budowlany ze znakiem CE może być od 1 maja 2004 r. swobodnie wprowadzany na rynek Polski i innych krajów członkowskich Unii Europejskiej, zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w pkt. 10.2.

- b) Wyroby budowlane dla których wydano Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

Certyfikaty Zgodności na znak bezpieczeństwa B są dokumentami wskazującymi, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w Polskich Normach, zawarte w aprobatkach technicznych oraz właściwych przepisach i dokumentach technicznych. Certyfikat B jest wydawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub jednostki akredytowane zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w pkt. 10.2.

## **2.2. Jakość stosowanych materiałów.**

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające:

- a) Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa B wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, Deklaracje Zgodności lub Certyfikat Zgodności:
- z Polską Normą,
  - z Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.
- b) oznaczenie znakiem CE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **2.3. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST.**

**Wszelkie nazwy własne materiałów i urządzeń użyte w przedmiarze robót, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych lub dokumentacji projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów służących określeniu dla tych materiałów i urządzeń wymagań, właściwości i wymogów technicznych, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.** Materiały i urządzenia takie można zastąpić materiałami lub urządzeniami równoważnymi innych producentów pod warunkiem:

- a) spełnienia minimum tych samych właściwości technicznych i estetycznych.
- b) uzyskania akceptacji Projektanta i Zamawiającego / Inspektora Nadzoru zwłaszcza co do elementów wykończenia, kolorystyki oraz doboru materiałów, gdzie każdorazowo dla zamiennego rozwiązania wymagana jest zgoda Projektanta.
- c) przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru) do akceptacji Inspektora Nadzoru.

**Wszelkie normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia, dotyczące wymagań dla przedmiotu zamówienia, przywołane w przedmiarze robót, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych lub dokumentacji projektowej mogą być zastąpione przez rozwiązania równoważne opisywanym w w/w normach, aprobatach, specyfikacjach technicznych i systemach odniesienia**

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie.

Materiały, które nie odpowiadają wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów może zostać zmieniony przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i do udostępniania świadectw jakości podstawowych materiałów takich jak: Aprobaty Techniczne, Certyfikaty Zgodności i Deklaracje Zgodności.

W przypadku kwestionowania rzetelności materiałów przedstawionych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości, Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce, wykonanie badań sprawdzających.

Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdzi zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, wówczas koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane Roboty będzie się uważać za nieprzyjęte.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Jeśli materiały będą składowane poza Terenem Budowy, Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

## **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Dokumentacji Projektowej i ST, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w Umowie.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

## **4. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST oraz zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym w Umowie.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i innych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na koszt Wykonawcy.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na sformułowaniach zawartych w Umowie, Dokumentacji Projektowej, ST oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.2. Program robót.**

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót, kolejność Robót oraz sposoby realizacji powinny zapewnić wykonanie Robót w określonym terminie.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy zgodny z Umową. Harmonogram powinien wyraźnie przedstawiać w etapach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru proponowany postęp Robót w zakresie głównych obiektów i zadań umownych.

### **5.3. Wykonanie urządzenia Terenu Budowy.**

#### **5.3.1. Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy.**

Wykonawca w ramach Umowy ma wykonać zabezpieczenie terenu zaplecza i Terenu Budowy, w szczególności:

- a) dostarczyć, zainstalować i zdemontować po wykorzystaniu urządzenia zabezpieczające (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne),
- b) uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić Teren Budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji Terenu Budowy.

### **5.3.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany:

- a) wykonać, ustawić i utrzymywać tablice informacyjne na czas wykonywania Robót,
- b) wykonać, umieścić i zabezpieczyć w sposób trwały przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Tablice informacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zawierać informacje o rodzaju prowadzonych robót budowlanych, adresie robót, numerze Decyzji o pozwoleniu na budowę; dane: organu nadzoru budowlanego, Zamawiającego (Inwestora), Wykonawcy, Projektantów; numery telefonów alarmowych,
- b) posiadać wymiary 90x70 cm,
- c) napisy na tablicy informacyjnej powinny być wykonane na sztywnej płycie koloru żółtego, literami i cyframi koloru czarnego, o wysokości co najmniej 4 cm,
- d) tablica powinna być umieszczona na wysokości nie mniejszej niż 2 m.

Ogłoszenie powinno zawierać:

- a) przewidywane Daty Rozpoczęcia i Zakończenia wykonywanych Robót Budowlanych,
- b) maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach,
- c) informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zasady ogólne.**

**6.1.1.** Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru i Projektanta, zgodnie z art. 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane.

**6.1.2.** W celu zachowania tajemnic zawodowych oraz wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych i innych należy przestrzegać następujących postanowień. Dokumentacja dostarczona przez Zamawiającego stanowi jego własność i nie może być używana lub udostępniana osobom trzecim bez zgody Zamawiającego.

**6.1.3.** Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiedzialne są za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami, przywołanymi niniejszą Specyfikacją Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Pełnienie samodzielnych funkcji technicznych na budowie przy wykonywaniu Robót niezgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi zagrożone jest karami jeżeli realizacja Robót Budowlanych prowadzona będzie w sposób rażący przy nieprzestrzeganiu przepisu art. 5 Ustawy Prawo Budowlane. Za wykroczenia określone w art. 93 pkt. 6 Ustawy Prawo Budowlane, odpowiedzialności karnej podlegać będzie ten, kto wykonywać będzie Roboty Budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, Decyzji o pozwoleniu na budowę bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego Projektu budowlanego.

**6.1.4.** Inspektor Nadzoru nie może wydawać poleceń wykonywania Robót Budowlanych w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi.

**6.1.5.** Za naruszenie przepisów techniczno-budowlanych w trakcie budowy uważać się będzie odstępstwo od zatwierdzonego Projektu budowlanego. Dokonanie istotnego odstępstwa od zatwierdzonego Projektu budowlanego wymagać będzie zmiany Decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 36a Ustawy Prawo Budowlane), a także wstrzymania Robót Budowlanych (art. 50 Ustawy Prawo Budowlane). Koszty wynikające z tego tytułu obciążają te jednostki, które dopuściły się takiego postępowania. Nakazy, o których mowa wyżej mogą być orzeczone także wówczas, gdy naruszenie przepisów techniczno-budowlanych zostanie stwierdzone już po zakończeniu Robót Budowlanych.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, potwierdzające że wszystkie stosowane urządzenia posiadają ważną legalizację.

## **6.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Zakres badań Wykonawca uzgodni szczegółowo z Inspektorem Nadzoru.

## **6.4. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i badania materiałów.

## **6.5. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które spełniają kryteria określone w pkt. 2 niniejszej ST.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

## **6.6. Dokumenty budowy.**

### **6.6.1. Dziennik Budowy.**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do momentu odbioru końcowego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska



służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Do dokonywania wpisów w Dzienniku Budowy upoważnieni są:

- Inspektor Nadzoru,
- Projektant,
- Kierownik Budowy,
- Osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,
- Pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru i harmonogramu Robót,
- Dаты Rozpoczęcia i Dаты Zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty Odbiorów,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności pomiarowych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji oraz warunkach musi zawierać między innymi zgłoszenie przez Wykonawcę poszczególnych elementów Robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy spełnia również rolę książki kontroli jakości, zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i Projektanta.

### **6.6.2. Księga Obmiaru.**

Księga Obmiaru stanowi podstawowy dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w Kosztorysie Ofertowym i wpisuje się je do Księgi Obmiaru. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń.

### **6.6.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów.**

Deklaracje zgodności lub Certyfikaty Zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej. Dokumenty te stanowią załączniki do Odbioru Robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### **6.6.4. Dokumentacja Powykonawcza.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich Zmian w rodzajach materiałów, lokalizacji i wielkości Robót.

Zmiany te należy rejestrować w Dokumentacji Projektowej, która zostanie dostarczona w tym celu. Po zakończeniu Robót dokumentacja ta zostanie przedłożona Inspektorowi Nadzoru jako Dokumentacja Powykonawcza.

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru Dokumentację Powykonawczą w celu dokonania przeglądu w terminach z nim uzgodnionych lub w innym czasie określonym w Umowie.

### **6.6.5. Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach, następujące dokumenty:

- decyzję o pozwoleniu na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły Odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **6.6.6. Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. Obmiar robót.**

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

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego na piśmie.

## **7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.3. Czas przeprowadzania obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed Częściowym lub Końcowym Odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Obmiar Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu przeprowadza się w czasie wykonywania Robót, przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokołach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje Odbiorów Robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym rodzajom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- 1) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,
- 2) Odbiór Częściowy,
- 3) Odbiór Końcowy.

#### **8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.**

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie roboty zanikające.

Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

#### **8.1.2. Odbiór Częściowy.**

Odbiór Częściowy Robót dotyczy:

- każdej znaczącej części Robót Budowlanych, która albo została ukończona, albo została zajęta lub jest użytkowana przez Zamawiającego,
- każdej części Robót Budowlanych, którą Zamawiający wybrał w celu zajęcia lub użytkowania przed zakończeniem.

Odbiory Częściowe powinny być prowadzone dla Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Przy Odbiorze Częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi na niej Zmianami,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami,
- Obmiar Robót podlegających Odbiorowi.

Odbiór Częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót.

Odbioru Robót dokonuje Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do Odbioru Częściowego zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony na warunkach zawartych w Umowie.

Jakość i ilość Robót ocenia Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Częściowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

#### **8.1.3. Odbiór Końcowy.**

Odbiór Końcowy przeprowadzany jest dla całości Robót Budowlanych. Przy Odbiorze Końcowym Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Powykonawczą,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Specyfikacje Techniczne,
- Ustalenia technologiczne,
- Certyfikaty Zgodności i/lub Deklaracje Zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- Wyniki badań i protokoły pomiarów kontrolnych, zgodne z ST,

- Dokumenty potwierdzające dokonanie Odbiorów Częściowych i Odbiorów Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, o ile takie Odbiory występowały,
- Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Uzupełniających oraz protokoły odbioru i przekazania Robót właścicielom urządzeń, o ile takie roboty występowały,
- Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Poprawkowych, oraz robót wynikających z uwag i zaleceń Inspektora Nadzoru w trakcie budowy, o ile takie roboty występowały,

Odbiór Końcowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót.

Odbiór Końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Zakończenie Robót oraz gotowość do Odbioru Końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Odbiór Końcowy Robót nastąpi w terminie i na warunkach określonych w Umowie.

Odbioru Końcowego Robót dokona Zamawiający. Zamawiający odbierając Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego braku gotowości Wykonawcy do Odbioru lub stwierdzenia, że jakość wykonywanych Robót znacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST, Zamawiający może przerwać czynności odbioru i ustalić nowy termin Odbioru Końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, że jakość wykonywanych Robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Zamawiający może dokonać potrąceń wartości Robót, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Końcowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

## **9. Podstawy płatności.**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Zasady i podstawy płatności są szczegółowo sprecyzowane w postanowieniach Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. O ile w Umowie nie postanowiono inaczej, podstawą płatności jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę. Do obmierzonych ilości zastosowanie będą miały Ceny Jednostkowe podane przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową danej pozycji Kosztorysu Ofertowego.

Cena Jednostkowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie danej pozycji, określone dla tej Roboty w ST, w Dokumentacji Projektowej oraz Przedmiarze Robót.

Ceny Jednostkowe będą obejmować w szczególności:

- koszty robocizny (obejmującą płacę bezpośrednią, płacę uzupełniającą, koszty ubezpieczeń społecznych, zdrowotnych i podatki od płac oraz inne wymagane podatki i opłaty obciążające koszty robocizny),
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, składowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- roboty geodezyjne – pomiary i wytyczenia, obsługa,
- koszty opracowania dokumentacji powykonawczej,
- koszty pośrednie (płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia. eksploatacji i likwidacji placu i zaplecza budowy - tym m.in. doprowadzenie energii, wody, drogi, itp., koszty tymczasowego oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawne, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty ogólne Wykonawcy, itp.),
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu realizacji umowy i innych wydatków mogących wystąpić w całym okresie realizacji Robót oraz w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty opłat administracyjnych i innych, związanych z prawidłowym wykonaniem robót, w szczególności koszty zajęcia pasa drogowego oraz ewentualnej wycinki drzew i krzewów (w tym koszt ewentualnych nasadzeń kompensacyjnych),
- koszt wybudowania objazdów, przejazdów i tymczasowej organizacji ruchu.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

O ile nie postanowiono inaczej w Umowie, Cena Jednostkowa podana przez Wykonawcę za daną pozycję w Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania przez niego dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

#### **9.1.1. Sposób rozliczenia robót towarzyszących i prac tymczasowych.**

Koszty robót towarzyszących i prac tymczasowych powinny zostać ujęte w cenach jednostkowych robót podstawowych, ujętych w Przedmiarze Robót.

#### **9.1.2. Opłaty za pozyskanie gwarancji należytego wykonania Umowy.**

Koszty pozyskania wszystkich zabezpieczeń gwarancyjnych związanych z realizacją Umowy ponosi Wykonawca. Cena uzyskania gwarancji należytego wykonania Umowy będzie wliczona do ceny umownej i będzie się rozumiało, że jest ona ujęta w poszczególnych cenach Kosztorysu Ofertowego.

Cena ta obejmuje również wszystkie przedłużenia zabezpieczeń wynikające z Umowy.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.1.3. Opłaty za zawarcie ubezpieczeń.**

Koszt uzyskania polis ubezpieczeniowych ponosi Wykonawca.

Cena uzyskania polis ubezpieczeniowych za zawarcie ubezpieczeń będzie wliczona do ceny umownej i będzie to oznaczało, że jest ona ujęta w poszczególnych cenach

Kosztorysu Ofertowego. Cena ta obejmuje również koszt wszystkich przedłużeń polis ubezpieczeniowych wynikających z Umowy.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.1.4. Opłaty administracyjne.**

Opłaty administracyjne będą włączone w cenę jednostkową pozycji przedmiaru.

#### **9.1.5. Pozostałe opłaty.**

Nadzór inwestorski i autorski są rozliczane przez Inwestora na podstawie osobnych umów z osobami zainteresowanymi.

Koszty pozostałych prac towarzyszących oraz wszystkich robót tymczasowych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w robotach podstawowych Kosztorysu Ofertowego opartego o załączony do Dokumentacji Projektowej „Przedmiar Robót”.

### **10. Przepisy związane.**

#### **10.1. Wymagania ogólne.**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną ich część i należy je czytać łącznie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, jak gdyby tam one występowały. Przyjmuje się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowane będą miały ostatnie wydania Polskich Norm, o ile nie postanowiono inaczej. Gdziekolwiek następują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu Robót oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach Technicznych.

#### **10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane, z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 290).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1422).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041) oraz Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 22 grudnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2006 nr 245 poz. 1782).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 883) oraz Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1165) i Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 542).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1040).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. 2002 nr 151 poz. 1256) i Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 718).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2042) i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1775).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.2003 nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).



# **ST 01.01 - ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE (CPV 45111200-0, 45262210-6)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem robót ziemnych i fundamentowych.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych i fundamentowych.

Zakres robót obejmuje całość robót ziemnych i fundamentowych, m.in. zabezpieczenie wykopów, roboty ziemne wraz z wykonaniem nasypów, wykopami pod fundamenty, zasypkami wykopów i zagęszczeniem gruntu.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.2. Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $P_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $P_{ds}$ .

**1.4.4. Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $p^{\wedge}$ .

**1.4.5. Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji, dla której wykonano wykop.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

## **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,

- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.1.1. Wymagania geotechniczne.**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie danych geotechnicznych podanych w Dokumentacji Technicznej Geotechnicznej, zawierającej opis budowy geologicznej i stosunki wodne, charakterystykę geotechniczną podłoża gruntowego i wnioski geotechniczne.

#### **5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe.**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

#### **5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej.**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej (urządzenia instalacyjne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Technicznej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### **5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inspektora Nadzoru punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.1.5. Odwodnienie terenu.**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót.

Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

#### **5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych.**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

#### **5.2. Wymiary wykopów fundamentowych.**

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm.

#### **5.3. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym.**

Roboty ziemne należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w dnie wykopu.

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy stosować się do wymagań normy PN-B-06050.

Wykop należy odebrać z udziałem geologa wykonującego badania geotechniczne. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia warstw nienośnych, należy je usunąć i zastąpić betonem C8/10.

Wykop fundamentowy należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (przemarzanie, rozmakanie). Nie należy pozostawić otwartego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy.

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm, i usunąć ją ręcznie możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

#### **5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów.**

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.) Pozostawienie obudowy wykopu dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

#### **5.5. Wymiana gruntu.**

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić piaskiem zagęszczanym zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.6. Składowanie ukopanego gruntu.**

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### **5.7. Wykonanie fundamentów.**

Roboty fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, w którym są podawane wymagania dotyczące zarówno warunków posadowienia, jak też rozwiązania konstrukcji fundamentów.

Roboty zbrojeniowe wykonać wg **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**, deskowanie i betonowanie wykonać wg **ST 01.03 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE**.

Roboty te można rozpocząć dopiero po odbiorze podłoża gruntowego. Oznacza to, że po wykonaniu wykopu pod fundamenty (zgodnie z zasadami prowadzenia robót ziemnych) należy sprawdzić zgodność rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Ten odbiór powinien być przeprowadzony przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, betonu wyrównawczego (tzw. chudego betonu) oraz innych warstw izolacyjnych bądź wyrównawczych. Odbiór podsypki oraz innych warstw wyrównawczych należy przeprowadzić dodatkowo po ich ułożeniu.

Do wykonania warstw wyrównawczych, podsypek odsączających pod fundamentami, przy wymianie gruntów słabych itp. powinny być stosowane żwiry, pospółki i piaski bez zawartości ziarn pylastych i części organicznych. Odbioru podłoża dokonuje się komisyjnie, w trudniejszych sytuacjach - z udziałem Projektanta. Fakt odbioru i jego wyniki potwierdza się w protokole oraz zapisem w Dzienniku Budowy. Należy dodać, że w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykop wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 200 mm, a w wykopach przygotowywanych mechanicznie - mniejszej o 300-600 mm, zależnie od rodzaju gruntu.

Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu)

odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu) itp.

Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać.

Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać  $\frac{1}{4}$  szerokości fundamentu. Jeżeli konieczne było by zastosowanie warstwy grubszej, to należy - w porozumieniu z projektantem - sprawdzić, czy nie wpłynie to na powstanie nadmiernych różnic w osiadaniu poszczególnych fragmentów fundamentu.

Jeżeli wykopy fundamentowe są wykonywane pod dwa lub kilka fundamentów położonych blisko siebie, to roboty ziemne należy rozpocząć od wykopów pod konstrukcje posadowione głębiej.

Odbiorowi podlegają również fundamenty. Sprawdza się prawidłowość ich usytuowania w planie, poziom posadowienia, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, izolacyjnych, itp. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów oraz odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie. Fundamenty są wykonywane w odpowiednich deskowaniach.

#### **5.8. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod fundamenty żelbetowe.**

Pod fundamenty żelbetowe należy wykonać wykop obejmujący cały gabaryt powierzchni fundamentu wraz ze skarpami.

W wykopy należy warstwami układać materiał żwirowo-piaskowy zagęszczając go zagęszczarkami mechanicznymi. Warstwy winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W materiale żwirowo-piaskowym nie powinno być frakcji gliniastych.

Zagęszczenie poszczególnych warstw winno być sprawdzone i odnotowane w Dzienniku Budowy.

Po zakończeniu zagęszczania podłoży żwirowo-piaskowych ław żelbetowych ułożyć wierzchnią warstwę wyrównawczą z betonu B10 grubości 10 cm.

#### **5.9. Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem.**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli, a wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wykopy wokół fundamentów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy fundamentów.

#### **5.10. Wykonywanie nasypów.**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż:

- 1,02 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20m,
- 1,02 - dla warstwy do głębokości 1,20m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości,
- 0,95 - dla warstw poniżej 1,20m i do głębokości 1,20m w częściach skrajnych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczane laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie; dla pospółki i żwirów - 10%. Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,

- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

#### **5.11. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.**

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

#### **5.12. Rekultywacja terenu.**

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie.

Następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8S36-02.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Techniczną,
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.



### **6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.**

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

### **6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów.**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

### **6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów.**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości zagęszczenia przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) od wartości wymaganej;
- $I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  - wymagane.

### **6.4. Pomiary kształtu nasypu.**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

### **8.1. Program badań.**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Techniczną,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

### **8.2. Opis badań.**

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Techniczną oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10 cm.

Odbiór końcowy.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) dokumentacja techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Technicznej,
- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (fundamentów, zbrojenia elementów),
- f) inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych, jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy);

- c) łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu,
- d) zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

#### **Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.**

| <b>Odchylenia</b>  | <b>Dopuszczalna odchyłka<br/>[mm]</b> |
|--|---------------------------------------|
| Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:                                    |                                       |
| a) na 1 m wysokości  | 5                                     |
| b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach   | 20                                    |
| Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:  |                                       |
| a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku  | 5                                     |
| b) na całą płaszczyznę   | 15                                    |
| Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych: |                                       |
| a) powierzchni bocznych i spodnich   | ±4                                    |
| b) powierzchni górnych   | ±8                                    |
| Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  | ±20                                   |
| Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  | ±8                                    |
| Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów   | ±5                                    |

### **8.3. Ocena wyników badań.**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy. Arkady, Warszawa 1992.
- 2) Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
- 3) Pyrak S.: Projektowanie konstrukcji z betonu. WSiP, Warszawa 1995.
- 4) Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.: Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.

- 5) Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701 w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
- 6) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 1 Budownictwo ogólne, część 1 i 2. Arkady, Warszawa 1990.
- 7) Wytyczne stosowania stali zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984.
- 8) Wytyczne stosowania zgrzewanych szkieletów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1989.
- 9) Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych. Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt 1-25 Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
- 10) PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 11) PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 12) BN-8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 13) BN-8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 14) BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
- 15) PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowsymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- 16) PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 17) PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 18) PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- 19) PN-B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- 20) PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- 21) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 22) PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

## ST 01.02 - ROBOTY ZBROJENIOWE (CPV 45262310-7)

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych monolitycznych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót zbrojeniowych. Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich elementów żelbetowych. Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: deskowanie i betonowanie - **ST 01.03 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE**.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1. Pręty zbrojenia** - pręty proste lub odcinki walcówki dostarczanej w kręgach oraz druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań Dokumentacji Technicznej.

**1.4.2. Siatki zbrojeniowe** - elementy zbrojenia złożone z prętów podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą zgrzewania.

**1.4.3. Spajanie** - łączenie prętów ze sobą lub z innymi elementami stalowymi za pomocą spawania lub zgrzewania.

**1.4.4. Klasa stali** - określanie własności mechanicznych stali zbrojeniowych stosowanych w konstrukcjach żelbetowych, wyrażone literą A i cyfrą 0 lub cyfrą rzymską (w jednym przypadku uzupełnioną literą N) PRZYKŁAD: A-III.

**1.4.5. Charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej** - gwarantowana wyraźna granica plastyczności stali zbrojeniowej lub gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali zbrojeniowej 0,2 %.

**1.4.6. Obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej** - wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali zbrojeniowej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali zbrojeniowej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

### 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.1. Stal zbrojeniowa.

Podstawowe parametry charakteryzujące stal zbrojeniową podano w tablicy poniżej.

**Stal zbrojeniowa klas A-0 do A-IIIN wg PN-B-03264**

| Klasa stali                                 | Znak gatunku stali           | Spajalność                   | Nominalna średnica prętów Ø | Granica plastyczności stali |                       |
|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|   |                              |                              |                             | Charakterystyczna $f_{yk}$  | Obliczeniowa $f_{yd}$ |
|   |                              |                              |                             | MPa                         |                       |
| A-0   | St0S-b                       | spajalna                     | 5,5 - 40                    | 220                         | 190                   |
| A-I   | St3SX-b<br>St3SY-b<br>St3S-b | spajalna                     |                             | 240                         | 210                   |
|   | PB 240                       | trudno spajalna <sup>1</sup> | 6-40                        | 240                         | 210                   |
| A-II  | St50B                        | trudno spajalna <sup>1</sup> | 6-32                        | 355                         | 310                   |
|   | 18G2-b                       | spajalna                     |                             | 355                         | 310                   |
|   |                              | 20G2Y-b                      | spajalna                    | 6-28                        | 355                   |
| A-III                                       | 25G2S                        | trudno spajalna <sup>1</sup> | 6-40                        | 395                         | 350                   |
|   | 35G2Y                        |                              | 6-20                        | 410                         | 350                   |
|   | 34GS                         |                              | 6-32                        | 410                         | 350                   |
|   | RB400                        |                              | 6-40                        | 400                         | 350                   |
|   | RB400W                       | spajalna                     |                             | 400                         | 350                   |
| A-IIIN                                      | 20G2VY-b                     | spajalna                     | 6-28                        | 490                         | 420                   |
|   | RB500                        | trudno spajalna <sup>1</sup> | 6-40 <sup>2</sup>           | 500                         | 420                   |
|   | RB500W                       | spajalna                     |                             | 500                         | 420                   |
| <sup>1</sup> w warunkach budowy niespajalna |                              |                              |                             |                             |                       |
| <sup>2</sup> powyżej 32 mm trudno spajalna  |                              |                              |                             |                             |                       |

Do podstawowych gatunków stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek St0S.

**Należy stosować stal o średnicy i gatunku podanym w Dokumentacji Projektowej.**

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-84023.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i dopuszczalne:

- jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Atest ten powinien zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- numer wytopu lub numer partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przewieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Na przywieszkach metalowych musza znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica minimalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną. Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenia zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN ISO 6892,
- próba zginania na zimno wg PN-EN ISO 7438.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów,
- farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

## **2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej.**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunku. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## **2.3. Druk montażowy.**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

## **2.4. Materiały spawalnicze.**

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

## **2.5. Podkładki dystansowe.**

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Projektowej. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

## **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich.**

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich /walcówki/ oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych,
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość,
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych,
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal zbrojeniową podczas transportu należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni



ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-H-01105.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Zakres wykonywania robót.**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-10042.

#### **5.2.1. Czyszczenie prętów.**

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farba olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem wody ciepłej. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

#### **5.2.2. Prostowanie prętów.**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia, itd.).

Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

#### **5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z Dokumentacji Technicznej. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Cięcia można również

przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm.

#### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Technicznej z jednoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z rysunkami i normą PN-S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wydłużanie prętów [cm] powstaje podczas ich odginania o dany kąt.

| Średnica pręta<br>w mm | Kąt odgięcia |     |      |      |
|------------------------|--------------|-----|------|------|
|                        | 45°          | 90° | 135° | 180° |
| 6                      | -            | 0,5 | 0,5  | 1,0  |
| 8                      | -            | 1,0 | 1,0  | 1,0  |
| 10                     | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 12                     | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 14                     | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,0  |
| 16                     | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,5  |
| 20                     | 1,0          | 1,5 | 2,0  | 3,0  |
| 22                     | 1,0          | 2,0 | 3,0  | 4,0  |
| 25                     | 1,5          | 2,5 | 3,5  | 4,5  |
| 28                     | 2,0          | 3,0 | 4,0  | 5,0  |
| 32                     | 2,5          | 3,5 | 5,0  | 6,0  |

Wewnętrzna średnica odcięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż  $10d$  dla stali A-II i A-III. W miejscach zagięć elementów załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

- Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę.
- Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
- Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi  $10d$ .
- Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z PN-S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.
- Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.
- Wymiaru prętów odgiętych podano wzdłuż zewnętrznych krawędzi pręta. Dla strzemion obowiązują wymiary liczone po wewnętrznej krawędzi pręta.
- Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

- Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.
- Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych. Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych.

### **5.2.5. Montaż zbrojenia.**

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych stosuje się koniecznie otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie formy powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczanie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,3 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion głównych i zbrojenia płyt.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach żelbetowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blacha półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkową wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem.

## **6. Kontrola jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z Dokumentacją Techniczną i z normami w zakresie:

- gatunku stali,
- ilości stali,
- ich średnic,
- długości, rozstawy i zakotwień,
- prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania,
- sprawdzenia grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora Nadzoru również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z Dokumentacją Techniczną,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

### **6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich.**

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu

zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

#### **Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia**

| <b>Określenie wymiaru</b>                                 | <b>Wartość odchyłki</b> |
|---|-------------------------|
| Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych |                         |
| a) długość elementu                                       | $\pm 10$ mm             |
| b) szerokość (wysokość) elementu                          |                         |
| - przy wymiarze do 1 m                                    | $\pm 5$ mm              |
| - wymiarze powyżej 1m                                     | $\pm 10$ mm             |
| W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion   |                         |
| a) przy $< 20$ mm   | $\pm 10$ mm             |
| b) przy $> 20$ mm   | $\pm 0,5$               |
| W położeniu odgięć prętów                                 | $\pm 2$                 |
| W grubości warstwy otulającej                             | $\pm 10$ mm             |
| W położeniu połączeń (styków) prętów                      | $\pm 25$ mm             |

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje.**

- odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm,
- różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać  $\pm 20$  mm.

### **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiaru jest:

- kg (kilogram) / t (tona) zbrojenia – wynikająca z łącznej długości prętów poszczególnych średnic pomnożonej przez ich ciężar jednostkowy na mb (metr bieżący).

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

### **8.1. Odbiór zbrojenia.**

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN ISO 6892,
- próba zginania na zimno wg PN-EN ISO 7438.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-H-84023-01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne, gatunki.
- 2) PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
- 3) PN-H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
- 4) PN-H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
- 5) PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 6) PN-S-10042 Obiekty mostowe, konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

- 7) PN-EN ISO 6892 Próba statyczna rozciągania metali.
- 8) PN-EN ISO 7438 Metale. Technologiczna próba zginania.
- 9) PN-H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- 10) PN-H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
- 11) PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 12) PB-H-93200-00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
- 13) PB-H-93200-06 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.

## ST 01.03 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE (CPV 45262300-4)

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych. Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich elementów żelbetowych. Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: zbrojenie - **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1. Konstrukcje betonowe** - konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

**1.4.2. Konstrukcje żelbetowe** - konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

**1.4.3. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.4. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**1.4.5. Beton towarowy** - mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

**1.4.6. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**1.4.7. Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**1.4.8. w/c** - wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

**1.4.9. Deskowania** - pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.



Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach: PN-S-10040, PN-EN 206-2014:04 oraz warunkach technicznych D2.

### **2.2. Wymagania szczegółowe.**

#### **2.2.1. Składniki mieszanki betonowej.**

##### **2.2.1.1. Cement.**

a) Rodzaje cementu.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków wg norm PN-EN 197-1:2012 i PN 197-2:2014-05 o następujących klasach wytrzymałościowych: klasa 32,5 - do betonu klasy B20.

b) Wymagania dotyczące składu cementu.

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2012, PN-S-10040 oraz warunków technicznych D2.

c) Oznakowanie opakowania.

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

d) Świadectwo jakości cementu.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu.

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2014-05, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012.
- Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.
- Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:
  - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1:2011,
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011,
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

g) Warunki magazynowania i okres składowania.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:
  - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę - w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### **2.2.1.2. Kruszywo do betonu.**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

a) Kruszywo grube.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-EN 12620+A1:2010, PN-EN 13139 oraz PN-S-10040.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz wyników badania

specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla gryśów granitowych - do 16%,
  - dla gryśów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05.

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2008,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-B-06714-48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620+A1:2010 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2013-11 dla korygowania recepty roboczej betonu.

b) Kruszywo drobne.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-EN 13139, PN-EN 12620+A1:2010 i PN-S-10040.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,

- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13,
- oznaczenie składu ziarnowego - wg PN-EN 933-1:2012,
- oznaczenie zawartości grudek gliny - wg PN-B-06714-48.

Do betonów klasy B20 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w normie PN-S-10040.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2013-11 i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu podano w PN-EN 206-2014:04. Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę urabialność mieszanki betonowej. Ta urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, które są określane przez:

- kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie itd.).

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

### 2.2.1.3. Woda.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw podano w tabeli poniżej:

|           |   |
|-----------|---|
| Barwa     | Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej |
| Zapach    | Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego |
| Zawiesina | Woda nie powinna zawierać zawiesiny         |
| pH        | ≥4  |

#### **2.2.1.4. Domieszki do betonów.**

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2+A1:2012 i PN-EN 934-6:2002/A1:2006.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można (wg instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Klasyfikację domieszek chemicznych wg PN-EN 13055:2016-07.

Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c. Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej oraz powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu). Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

#### **2.2.2. Mieszanka betonowa.**

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych należy stosować mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i Dokumentacji Projektowej.

**Należy stosować beton o klasie zgodnej z Dokumentacją Projektową.**

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040, PN-EN 206-2014:04 oraz warunków technicznych D2.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca winien posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora Nadzoru, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

#### **2.2.3. Stal zbrojeniowa.**

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania zawartym w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

#### **2.2.4. Materiały spawalnicze.**

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali, z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-M-69430.

#### **2.2.5. Podkładki dystansowe.**

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Technicznej. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

#### **2.2.6. Deskowania.**

##### **Zaleca się stosować deskowania systemowe.**

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-D-95017, PN-D-95018, PN-D-96000, PN-D-96002, PN-B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636+A1:2015-06,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

### **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

1) do przygotowania mieszanki betonowej:

- betoniarkami o wymuszonym działaniu,
- dozownikami wagowe o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
- odpowiednio przeszkoloną obsługą.

2) do wykonania deskowań:

- sprzętem ciesielskim,
- samochodem skrzyniowym,
- żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań,
- deskowaniami systemowymi.

3) do przygotowania zbrojenia:

- giętarkami,
- nożycami,
- prostowarkami,
- innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojami.

4) do układania mieszanki betonowej:

- pojemnikami do betonu,
- pompami do betonu,
- wibratorami wglębnymi o odpowiedniej średnicy,
- wibratorami przyczepnymi,
- łątami wibracyjnymi,
- zacieraczkami do betonu.

5) do obróbki i pielęgnacji betonu:

- szlifierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

##### **4.1. Transport składników mieszanki betonowej.**

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

##### **4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040, nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 °C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 °C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 °C.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040, PN-S-10042, PN-EN 206-2014:04, PN-B-06251 oraz warunkami technicznymi D2.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania, jak również plan przeprowadzanych badań.

### **5.2. Zalecenia technologiczne dla robót żelbetowych.**

Ciągłość zbrojenia należy zachować poprzez stosowanie zakładów normowych jak dla elementów rozciąganych oraz dozbrojenie narożników.

Lokalizację przerw roboczych uzgodnić w Nadzorze Autorskim.

Wszystkie elementy budowli powinny być wykonane z dokładnością do 5mm.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują:

- a) warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- b) aktualne i obowiązujące normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- c) instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- d) instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych.
- e) przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

### **5.3. Zakres wykonania robót.**

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru dokumentacją.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.



Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

#### **5.3.1. Wykonanie deskowań.**

Zaleca się stosowanie deskowań systemowych. Montaż deskowań systemowych wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu.

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją Techniczną należy przyjmować zgodnie z obowiązującymi normami.

#### **5.3.2. Przygotowanie zbrojenia.**

Przygotowanie zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

#### **5.3.3. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

#### **5.3.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.**

##### **5.3.4.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.**

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa, niż 1,5m a o kompensacji ciekłej 0,5m. W czasie betonowania należy obserwować deskowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

#### **5.3.4.2. Zagęszczenie betonu.**

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby

poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmujemy, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia.

Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować.

#### **5.3.4.3. Przerwy w betonowaniu.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Technicznej uzgodnionej z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.3.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.**

##### **5.3.5.1. Temperatura otoczenia.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

#### **5.3.5.2. Zabezpieczenie podczas opadów.**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **5.3.5.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **5.3.6. Pielęgnacja betonu.**

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
- utrzymywać w stałej wilgotności:
  - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
  - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
  - 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 12 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.

Całkowite usunięcie deskowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według Dokumentacji Technicznej. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez Projektanta.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-B-06251).

## **6. Kontrola jakości.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilość pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia „Planu kontroli”, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.2. Zakres kontroli i badań.**

#### **6.2.1. Deskowania.**

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040 i PN-S-10080 oraz niniejszej ST.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040.

#### **6.2.2. Zbrojenie.**

Kontrola zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

#### **6.2.3. Składniki mieszanki betonowej.**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040, PN-EN 206-2014:04 i niniejszą ST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040, PN-

EN 206-2014:04 i niniejszą ST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora Nadzoru. W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

#### **6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.**

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-S-10040 oraz niniejszą ST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.5. Pielęgnacja betonu.**

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040 oraz niniejszą ST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.6. Beton.**

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

#### **6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu.**

Wykończenie powierzchni betonu powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną, postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych.**

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Techniczna nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30$ mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$ mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$ mm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05h$  i  $\pm 50$ mm.

#### **6.2.9. Kontrola sprzętu.**

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej ST.

Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji, sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania, sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej, sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej ST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) konstrukcji betonowych i żelbetowych.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w Dokumentacji Technicznej, obowiązujących normach lub w niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór końcowy konstrukcji.**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) Dziennik Budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Technicznej,
- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- f) inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych,
- c) jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy);  
łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## 10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe, sprężone. Obliczenia i projektowanie.
- 2) PN-EN 206:2014-04 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 3) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 4) PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- 5) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
- 6) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- 7) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- 8) PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- 9) PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
- 10) PN-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
- 11) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
- 12) PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu.
- 13) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 14) PN-B-06714-48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
- 15) PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- 16) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 17) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- 18) PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 19) PN-EN 934-6:2002/A1:2006 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- 20) PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- 21) PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- 22) PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
- 23) PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.



- 24)PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
- 25)PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- 26)PN-D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe.
- 27)PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 28)PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- 29)PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 30)PN-EN 313-1:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
- 31)PN-EN 313-2:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
- 32)PN-EN 636+A1:2015-06 Sklejka. Wymagania techniczne.
- 33)PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego. Część 1: Gwoździe ogólnego przeznaczenia.
- 34)PN-B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- 35)PN-B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 36)PN-B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 37)PN-B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne i montażowe. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- 38)PN-B-02011 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- 39)PN-B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- 40)PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
- 41)PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
- 42)W. Starosolski. Konstrukcje żelbetowe, dostosowanie do PN-B-03264, t. I i II, PWN, Warszawa 2000.
- 43)J. Kobiak, W. Stachuski, Konstrukcje żelbetowe, Arkady, Warszawa 1984.

## **ST 01.04 - ROBOTY IZOLACYJNE (CPV 45320000-6)**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej”**.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót izolacyjnych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

### **2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.1. Materiały izolacyjne.**

Należy stosować systemowe preparaty izolacyjne zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

### **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST. Stan techniczny użytego sprzętu

musi gwarantować wykonanie zamówienia zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami BHP.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pojemniki z preparatami izolacyjnymi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB

#### **5. Wykonywanie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### **5.1. Wykonanie powłok izolacyjnych.**

###### **5.1.1. Prace przygotowawcze.**

Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych.

###### **5.1.2. Gruntowanie.**

Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża (mostek szczepny) zaleca się gruntowanie. Przy powierzchniach o dużych porach, nierównych, potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane). Szpachla wypełniająca musi wyschnąć, zanim można będzie rozpocząć następny etap pracy.

###### **5.1.3. Wykonanie powłok gruntujących izolacyjnych.**

Na uprzednio oczyszczone podłoże nanosi się środek gruntujący jako grunt pod izolację.

###### **5.1.4. Wykonanie zasadniczych powłok izolacyjnych.**

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakładamy właściwą izolację pacą lub szpachlą na grubość zależną od typu izolacji. Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm. Po przeschnięciu pierwszej należy nanosić kolejne warstwy.

Zawartość opakowania, przed rozpoczęciem prac należy wymieszać.

Powłokę nanosi się zawsze na stronę ściany narażonej na działanie wody. Należy unikać negatywnego ciśnienia hydrostatycznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 2-3 kilogramy na metr kwadratowy. W przypadku działania wody pod ciśnieniem - na jeden metr kwadratowy nakłada się min. 4 kg preparatu.

W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, następnie izoluje się powierzchnie. Masę uszczelniającą nakłada się od dołu do góry kielnią do wygładzenia.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Badania techniczne należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbiór częściowy przeprowadza się w odniesieniu do tych robót, do których dostęp późniejszy jest niemożliwy lub utrudniony). Badania wykonuje się podczas suchej pogody przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy.

Do oceny i przyjęcia wykonanych robót wykonawca powinien przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- 1) zatwierdzoną dokumentację techniczną i dziennik budowy,
- 2) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych izolacji oraz innych robót zanikających,
- 3) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanej izolacji.

Przed przystąpieniem do badań należy porównać na podstawie protokołów lub zapisów w dzienniku budowy czy podłoże nadawało się do rozpoczęcia izolacji.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.**

W trakcie prowadzenia robót izolacyjnych należy kontrolować:

- Zgodność z dokumentacją techniczną.
- Sprawdzić podłoże.
- Sprawdzić materiały (jakość).
- Badać prawidłowość i dokładność wykonania (szczelności izolacji).

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) robót izolacyjnych.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie robót określonych w niniejszej ST podlega w części odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru robót.**

#### **8.2.1. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.**

- Zatwierdzoną dokumentację techniczną.

- Protokoły odbiorów częściowych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych izolacji oraz innych robót zanikających.
- Protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów.

### **8.2.2. Ocena końcowa.**

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

### **8.2.3. Odbiór robót izolacyjnych.**

Przy odbiorze robót pokrywowych sprawdza się:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną i ST,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny izolacji i podłoża,
- bada się prawidłowość i dokładność wykonania (szczelność) izolacji.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 2) PN-B-24000 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
- 3) PN-B-24002 Asfaltowa emulsja anionowa.
- 4) PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa.
- 5) PN-B-24004 Masa asfaltowo-aluminiowa.
- 6) PN-B-24005 Asfaltowa masa zalewowa.
- 7) PN-B-24006 Masa asfaltowo-kauczukowa.
- 8) PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

## **ST 01.05 - ROBOTY ROZBIÓRKOWE (CPV 45111300-1)**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Rozbiórka demontażowa** - prace polegające na oddzieleniu całych, dających się odrębnie utylizować, elementów rozbieranego obiektu.

**1.4.2. Rozbiórka wyburzeniowa** - prace polegające na zburzeniu i rozdrobnieniu elementów obiektu przeznaczonych do rozbiórki bez wyodrębnienia jego składników nadających się do utylizacji.

**1.4.3. Opłata składowiskowa** - ponoszona przez Wykonawcę opłata z tytułu zdeponowania urobku powstałego w wyniku przeprowadzonych prac rozbiórkowych na składowisku odpadów.

**1.4.4. Wywóz odpadów** - transport urobku na składowisko i ich utylizacja.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt.1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

### **2. Materiały.**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Niniejsza specyfikacja nie dotyczy stosowania materiałów.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.**

Odzysk materiałów jest możliwy o ile Dokumentacja Projektowa go przewiduje i tylko przy rozbiórce ręcznej i użyciu jedynie lekkich narzędzi mechanicznych. Gdy nie występuje odzysk materiałów, rozbiórkę przeprowadza się przy użyciu urządzeń i maszyn budowlanych.

## **2.3. Składowanie materiałów.**

Urobek z prac rozbiórkowych należy składować na placu budowy w kontenerach przeznaczonych do tego celu.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych.**

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie sprzętu, wykraczających poza wymagania podane w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport materiałów z rozbiórek i gruzu powinien odbywać się specjalistycznym taborem samochodowym umożliwiającym szybki rozładunek. Przewożony urobek musi być w sposób całkowicie pewny zabezpieczony przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej. Urobek nie może w czasie transportu wydzielać pyłu.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **5. Wykonywanie robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Prace wstępne.**

Po przejęciu budowy, Wykonawca winien dokonać wszelkich koniecznych zabezpieczeń terenu budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i Prawem Budowlanym.

Wykonawca winien wygrodzić teren robót rozbiórkowych przed dostępem osób postronnych i oznakować o grożącym niebezpieczeństwie. Wykonawca winien zamocować tablice koloru żółtego informujące o grożącym niebezpieczeństwie.

Wykonawca deklaruje przeprowadzenie wszystkich robót rozbiórkowych zgodnie z obowiązującymi przepisami i prawem.

Sposób postępowania z odpadami powinien być zgodny z postanowieniami obowiązującej Ustawy o odpadach.

Przed rozpoczęciem rozbiórek, Wykonawca winien uzgodnić trasę (w kierunku miejsca zagospodarowania odpadów z rozbiórek) i możliwość korzystania z dróg publicznych z właściwymi zarządcami dróg.

### **5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót.**

**Przed przystąpieniem do robót** trzeba przeprowadzić dokładne badanie konstrukcji i stanu technicznego poszczególnych elementów składowych obiektu istniejącego, rozeznaczyć ich otoczenie, ustalić metodę rozbiórki. Zakres i wymagania prac przygotowawczych wg ustalenia z Inspektorem Nadzoru.

**Badanie konstrukcji i stanu technicznego elementów podlegających rozbiórce.** Rozbierane elementy budowli są długotrwale eksploatowane, dlatego trzeba rozeznaczyć konstrukcję poszczególnych elementów, ich połączenia między sobą oraz stopień zniszczenia oraz zanieczyszczenia terenu przyległego do urządzeń, aby można było dobrać właściwy sposób rozbiórki.

### **5.4. Przebieg robót rozbiórkowych.**

#### **5.4.1. Dziennik robót rozbiórkowych.**

W zależności od ustaleń z Inspektorem Nadzoru przebieg robót rozbiórkowych powinien być odnotowany w Dzienniku Rozbiórki, który oprócz danych porządkowych powinien podawać:

- kolejność i sposób wykonywania robót,
- protokolarne stwierdzenie, czy elementy budowli, na których będą pracowali robotnicy oraz ustawione rusztowania i drabiny, mają dostateczną wytrzymałość,
- opis środków zabezpieczających, które zostały użyte przy rozbiórce,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi prowadzących rozbiórkę.

#### **5.4.2. Szczegółowe zasady BHP przy robotach rozbiórkowych.**

Przy wykonywaniu robót stosować następujące przepisy BHP:

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, pracownicy powinni być zapoznani z programem oraz harmonogramem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- teren robót rozbiórkowych winien być ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalania innego,
- roboty należy prowadzić pod kierownictwem i stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie przy tego rodzaju robotach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne, ważne okresowe badania lekarskie,
- pracownicy wykonujący roboty rozbiórkowe winni posiadać odzież roboczą i sprzęt ochrony osobistej: hełmy, okulary ochronne, rękawice, maski przeciwpyłowe, buty z noskami stalowymi,



- prace rozbiórkowe powyżej 4 m nad terenem winny być zabezpieczone rusztowaniami, barierkami z dekami krawężnikowymi lub stosować indywidualne środki bezpieczeństwa dla poszczególnych pracowników (pasy i liny asekuracyjne),
- wykonanie robót rozbiórkowych musi być zgodne z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych i rozbiórkowych,
- stosowane rusztowania i pomosty powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia. Każdorazowo rusztowanie musi być dopuszczone do użytkowania przez uprawnione osoby nadzoru technicznego. Wymagane są również przeglądy okresowe zgodnie z warunkami określonymi dla danego typu rusztowania. Rusztowanie powinno być zabezpieczone siatkami ochronnymi. Rusztowania powinny posiadać certyfikaty,
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych, w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów. Nie wolno spalać materiałów na miejscu budowy,
- Wykonawca zlokalizuje i zabezpieczy sieć instalacji znajdujących się w miejscu budowy przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych. Instalacje działające i mające pozostać czynne po zakończeniu budowy należy utrzymać w sprawności,
- roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu,
- przez cały czas trwania robót należy pilnować, aby na plac rozbiórki nie wchodziły osoby postronne,
- jeżeli zajdzie taka potrzeba Wykonawca powinien odłączyć i przykryć urządzenia mechaniczne i korzystać z energii elektrycznej według zasad i przepisów ustalonych przez władze lokalne,
- po zakończeniu dnia pracy Wykonawca podejmie działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa,
- należy chronić wszystkie urządzenia i materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania lub przekazania właścicielowi,
- odpady transportować tak, aby nie zanieczyszczały placu budowy. Do czasu wywiezienia, odpady składować w kontenerach,
- odpady w kontenerach powinny być gromadzone selektywnie, tak, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów),
- przewoźnik powinien posiadać uprawnienia wymagane dla transportu odpadów,
- odpady należy utylizować w sposób i w miejscu, zgodnymi z wymogami prawa,
- Wykonawca będzie prowadził prace rozbiórkowe ściśle według przepisów BHP,
- Wykonawca przejmie pełną odpowiedzialność w dopilnowaniu przestrzegania powyższych przepisów przez pracowników i podwykonawców.

## **5.5. Program prac rozbiórkowych.**

Roboty rozbiórkowe:

- Należy prowadzić z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa,
- prace przy użyciu materiałów wybuchowych są niedopuszczalne,
- elementy żelbetowe należy wycinać diamentową tarczą tnącą,

- wszelkie materiały z rozbiórek należy posegregować i przygotować do transportu poprzez skruszenie dużych fragmentów konstrukcji na wymiary umożliwiające transport,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych elementów urządzenia należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,
- rozbiórkę prowadzić pod nadzorem uprawnionej osoby, z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz sztuki budowlanej,
- pracownicy wykonujący prace rozbiórkowe muszą być zaznajomieni z zakres prac, kolejnością i zasadami bezpieczeństwa prowadzenia robót,
- materiały pochodzące z rozbiórki winny być wywiezione na legalne składowisko materiałów odpadowych i do utylizacji.

### **5.6. Segregacja odpadów, transport i utylizacja.**

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne. Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu prac rozbiórkowych. Wywóz samochodami ciężarowymi samowyladowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy. Wykonawca na własny koszt usunie materiały z rozbiórki z Terenu Budowy, wywiezie na legalne wysypisko oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach i prawie o ochronie środowiska.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest:

- m3,
- m2,
- mb,
- kg/tona,
- szt/kpl.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.2003 nr 169, poz. 1650).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- 3) Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2013 r. (Dz.U. 2013 poz. 21) z późniejszymi zmianami.

# **ST 01.06 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH (CPV 45111200-0)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych przy liniowych robotach ziemnych.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej”**.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy oraz położenia obiektów inżynierskich.

#### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich.**

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

## **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

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

Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST oraz wariantowe stosowanie materiałów, przy zachowaniu postanowień ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.3 oraz pkt. 2.6.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów.**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy.**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport sprzętu i materiałów.**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wykonywanie robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

#### **5.4. Odtworzenie osi trasy.**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## **5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich.**

Dla każdego z obiektów należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych.**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) odtworzonej trasy w terenie.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót.**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.



- 2) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- 3) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 4) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 5) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 6) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983

# **ST 01.07 - ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI (CPV 45110000-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych nawierzchni drogowych.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu rozbiórkę istniejących nawierzchni drogowych wraz z podbudową i krawężnikami, z usunięciem rozbieranych elementów z terenu budowy i utylizacją.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni i podbudowy wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu kołowego.

**1.4.2. Konstrukcja chodników** - układ warstw nawierzchni i podbudowy oraz obrzeży wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu pieszego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

Materiały z rozbiórki powinny być wywożone na wysypisko lub zachowane do ponownego wbudowania w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do robót rozbiórkowych.**

Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania rozebrania nawierzchni wraz z podbudową powinien zapewnić sobie możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- piła do ciecienia nawierzchni bitumicznych i betonowych,
- zrywarka przyczepna,
- sprężarka powietrzna,
- młot pneumatyczny,
- spycharka,
- koparka kołowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy.

Sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów i sprzętu.**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu, w taki sposób aby nie stwarzać niebezpieczeństwa dla ruchu i nie zanieczyszczać dróg. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany rodzaju materiałów z rozbiórki, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do rozbiórek elementów dróg i chodników. Samochód samowyładowczy i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Materiały z rozbiórki nawierzchni oraz podbudowy stanowią gruz, który podlega wywozowi do miejsca składowania. Miejsca składowania i utylizacji odpadów określa Wykonawca i uzyskuje stosowne decyzje oraz ponosi opłaty i koszty składowania i utylizacji.

Wykonawca na wniosek Inspektora Nadzoru okazuje stosowne dokumenty potwierdzające składowanie materiałów z rozbiórki w sposób przewidziany prawem. W przypadku stwierdzenia składowania przez Wykonawcę materiałów z rozbiórki w sposób niezgodny z przepisami, Wykonawca w trybie natychmiastowym usuwa materiał złożony w miejscu nieprawidłowym oraz ponosi koszty przewozu na odpowiednie składowisko lub miejsce utylizacji spełniające wymagania przepisów prawa.

Materiały z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania takie jak np. podbudowy, krawężniki betonowe, kostka betonowa, stanowią własność Zamawiającego i w stanie nieuszkodzonym należy je przewieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru w uzgodnieniu z Zamawiającym lub wykorzystać do ponownego wbudowania w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej.

Materiał uszkodzony należy przewieźć na warunkach jw. na legalne wysypisko w uzgodnieniu z Zamawiającym. Transport materiału z rozbiórki należy wykonać środkami transportu wyszczególnionymi w pkt. 3 w miejsce składowania. Przewożone ładunki należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. Do przewozu rozebranej nawierzchni należy stosować samochody samowyladowcze. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę bez postoju.

## **5. Wykonywanie robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami i zaleceniami zawartymi w Specyfikacji Technicznej **ST 01.06 „Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych”**.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien sporządzić dokumentację fotograficzną obiektów budowlanych i inżynierskich w pasie robót wraz z ogólnym opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń.

### **5.3. Rozebranie nawierzchni.**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru. Założona technologia usunięcia nawierzchni musi spełniać następujące warunki: zapewnienie zdjęcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni, gwarancja niepowodowania uszkodzeń jakichkolwiek elementów nie podlegających rozbiórce, nieuszkodzenie przebiegającego, istniejącego uzbrojenia terenu.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Rozebranie nawierzchni należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej, ST lub zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Decyzje o ewentualnym zakwalifikowaniu materiałów z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Inspektor Nadzoru. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren. W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia, aby gruz z rozbiórki nie zagrażał bezpieczeństwu ruchu.

### **5.4. Rozebranie podbudowy, krawężników, obrzeży i nawierzchni.**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów rozbieranych zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inspektora

Nadzoru. Decyzję o ewentualnym zakwalifikowaniu materiału z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Inspektor Nadzoru. Istniejącą nawierzchnię przewidzianą do rozbiórki wraz z podbudową, krawężnikami i obrzeżami należy rozebrać zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórniego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów nawierzchni znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Gruz z rozbiórki powinien być usunięty z terenu budowy w sposób i terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót. Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić z pomocą koparki lub ładowarki. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas wykonania prac rozbiórkowych w obrębie robót. Projekt powyższy po akceptacji przez Inspektora Nadzoru powinien być staraniem Wykonawcy zatwierdzony przez właściwe władze.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Kontrola jakości prac rozbiórkowych.**

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru technologią i organizacją robót.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy, jak również sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórniego wykorzystania.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozbieranej nawierzchni i podbudowy o określonej grubości,
- m (metr bieżący) rozbieranych krawężników i obrzeży.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót.**

Odbiór robót rozbiórkowych następuje przez stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej. Odbiór dokonywany jest na podstawie dziennika robót rozbiórkowych oraz protokołów kontroli, które Wykonawca przekłada Inspektorowi Nadzoru.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.2003 nr 169, poz. 1650).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- 3) Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2013 r. (Dz.U. 2013 poz. 21) z późniejszymi zmianami.

# **ST 01.08 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA (CPV 45111200-0)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta, wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki z lemieszem bezzębnym,

- wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca może stosować dowolne środki transportu dopuszczone do ruchu drogowego.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania korytowania, profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.3. Wykonanie koryta.**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

### **5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące



rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )**

| <b>Strefa korpusu</b>                               | <b>Minimalna wartość <math>I_s</math> dla:</b> |
|---|--|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,00   |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00   |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### **5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badania w czasie robót.

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

#### 6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość profilowanego podłoża.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów  |
|-----|---|---|
| 1   | Szerokość koryta                        | 5 razy                                    |
| 2   | Równość podłużna                        | 5 razy                                    |
| 3   | Równość poprzeczna                      | 5 razy                                    |
| 4   | Spadki poprzeczne                       | 5 razy                                    |
| 5   | Rzędne wysokościowe                     | co 10 m                                   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie             | co 10 m                                   |
| 7   | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej |

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.

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

#### **6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego koryta.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

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

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2) PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- 3) BN-8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

- 4) BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 5) BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

# **ST 01.09 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE (CPV 45233200-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę z kruszywa naturalnego wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w Dokumentacji Projektowej, jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST oraz wariantowe stosowanie materiałów, przy zachowaniu postanowień ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.3 oraz pkt. 2.6.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania warstwy podbudowy jest pospółka o frakcji zgodnie z dokumentacją projektową. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

**Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne kruszywa**

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości  | Wymagania –<br>kruszywa<br>naturalne | Badania według          |
|-----|---|--------------------------------------|-------------------------|
|     |   | Warstwa<br>pomocnicza                |                         |
| 1   | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)   | od 2 do 12                           | PN-EN 933-1:2012        |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż  | 10                                   | PN-EN 933-1:2012        |
| 3   | Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż   | 45                                   | PN-EN 933-4:2008        |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż  | 1                                    | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 |
| 5   | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda I lub II wg PN-B-04481, %  | od 30 do 70                          | PN-EN 933-8+A1:2015-07  |
| 6   | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż | 45<br>40                             | PN-EN 1097-2:2010       |
| 7   | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż   | 4                                    | PN-EN 1097-6:2013-11    |
| 8   | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) , nie   | 10                                   | PN-EN 1367:2007         |

|    |  |    |                         |
|----|--|----|-------------------------|
|    | więcej niż   |    |                         |
| 9  | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż  | 1  | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 |
| 10 | Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>a) dla warstwy pomocniczej przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$ , | 60 | PN-S-06102              |

### 2.2.2. Woda.

Należy stosować wodę czystą, wodociągową.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- prowadnic i szablonów umożliwiających rozłożenie mieszanki w wykopie,
- równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych małych walców wibracyjnych, walców - ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych,
- beczkowsów.

## 4. Transport.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów.

Kruszywa można przewozić samowyladowczymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. Wykonywanie robót.

### 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

## **5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego.**

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w **ST 01.08 „Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża”**.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy z kruszywa naturalnego powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego.**

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na nawierzchni. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

## **5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego.**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy podbudowy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg BN-8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności warstwy wg tablicy 1, lp. 10.

## **5.5. Utrzymanie warstwy.**

Warstwa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2 niniejszej ST.

## 6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                 | Częstotliwość badań                                       |   |
|-----|--|---|---|
|     |  | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                  | 2   | 600   |
| 2   | Wilgotność mieszanki                   |   |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                   | 2 próbki na 2000 m2                                       |   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |   |

### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

### 6.3.2. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2008.

### 6.3.3. Zagęszczenie warstwy.

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

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać według BN-8931-12.

### 6.3.4. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.1.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego.

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                    | Minimalna częstotliwość pomiarów  |
|-----|--|---|
| 1   | Szerokość warstwy  | co 30 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 20 m na łukach o $R > 100$ m, co 10 m na łukach o $R < 100$ m |
| 2   | Równość podłużna   | w sposób ciągły łątą  |
| 3   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>                                      | co 20 m   |
| 4   | Rzędne wysokościowe  | co 25 m oraz w punktach wątpliwych  |
| 5   | Grubość warstwy  | co 50 m   |
| 6   | Nośność warstwy:<br>- moduł odkształcenia<br><br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w jednym przekroju na każde 500 m<br><br>co najmniej w 10 punktach na każde 500 m                   |
| 7   | Zagęszczenie<br>- wskaźnik zagęszczenia<br><br>- $E_2/E_1$           | co najmniej w jednym przekroju na każde 200 m<br><br>co najmniej w 10 punktach na każde 500 m                   |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm. Na odcinkach nawierzchni bez krawężników i ścieków betonowych szerokość podbudowy powinna być równa szerokości warstwy wyżej leżącej, czyli podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego.

### 6.4.3. Równość warstwy.

Równość podłużną warstwy należy mierzyć łątą, zgodnie z BN-8931-04.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.

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

#### 6.4.6. Grubość warstwy.

Grubość warstwy nie może się różnić od grubości projektowanej po zagęszczeniu o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy.

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 4, ugięcie sprężyste powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

**Tablica 4. Cechy warstwy**

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy                     |  |       |  |                              |
|---|--|--|-------|--|------------------------------|
|   | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |       | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|   |  | 40 kN                                      | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60  | 1,03   | 1,40                                       | 1,60  | 60   | 120                          |

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

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

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 3) PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 4) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- 5) PN-EN 1097-5:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- 6) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 7) PN-EN 1367-1:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 8) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.

- 9) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- 10) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- 11) PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 12) PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 13) PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- 14) BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- 15) BN-8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
- 16) BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

# **ST 01.10 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO (CPV 45233200-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z tłucznia kamiennego.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z tłucznia kamiennego. Podbudowę z tłucznia kamiennego wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w Dokumentacji Projektowej, jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klinca kamiennego.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

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

Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST oraz wariantowe stosowanie materiałów, przy zachowaniu postanowień ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.3 oraz pkt. 2.6.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023, są: o kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112, o woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

## 2.2. Kruszywa.

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa wg Dokumentacji Projektowej i PN-B-11112.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112, określonymi dla:

o klasy co najmniej II dla podbudowy zasadniczej, o klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dotyczące kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2.

**Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca, wg PN-B-11112**

| Lp. | Właściwości  | Klasa II               | Klasa III                        |
|-----|--|------------------------|----------------------------------|
| 1   | Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42<br>a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:<br>- w tłuczniu<br>- w kłińcu<br>b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 35<br>40<br><br>30     | 50<br>50<br><br>35               |
| 2   | Nasiąkliwość wg PN-B-06714-18, %, nie więcej niż :<br>a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych<br>b) dla kruszyw ze skał osadowych  | 2,0<br>3,0             | 3,0<br>5,0                       |
| 3   | Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19, % ubytku masy, nie więcej niż:<br>a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych<br>b) dla kruszyw ze skał osadowych  | 4,0<br>5,0             | 10,0<br>10,0                     |
| 4   | Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, % ubytku masy, nie więcej niż:<br>- w kłińcu<br><br>- w tłuczniu   | 30<br><br>nie bada się | nie bada się<br><br>nie bada się |

**Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-B-11112**

| Lp. | Właściwości   | Klasa II             | Klasa III            |
|-----|---|----------------------|----------------------|
| 1   | Uziarnienie, wg PN-B-06714-15<br>a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % nie więcej niż:<br>- w tłuczniu<br>- w kłińcu<br>b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż:<br>- w tłuczniu i kłińcu | <br>3<br>4<br><br>75 | <br>4<br>5<br><br>65 |

|   |  |                    |                    |
|---|--|--------------------|--------------------|
|   | c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż :<br>- w tłuczniu i w kłińcu   | 15                 | 25                 |
|   | d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:<br>- w tłuczniu i w kłińcu  | 15                 | 20                 |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % m/m, nie więcej niż:<br>- w tłuczniu i w kłińcu                               | 0,2                | 0,3                |
| 3 | Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % m/m, nie więcej niż<br>- w tłuczniu<br>- w kłińcu                               | 40<br>nie bada się | 45<br>nie bada się |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26:<br>- w tłuczniu i w kłińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż | wzorcowa           |                    |

### 2.3. Woda.

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Wymagania szczegółowe.

Do wykonywania podbudowy z tłucznia kamiennego Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca,
- rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

## 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.



## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w niniejszej ST.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudową tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

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

w którym:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę tłuczniową powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 cm.

### **5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

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.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo 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 wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej  $18 \text{ kN/m}^2$  albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej  $16 \text{ kN/m}^2$ .

Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie 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.

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

#### **5.4. Utrzymanie podbudowy.**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować właściwości określone w niniejszej ST.

#### **6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                      | Częstotliwość badań  |  |
|-----|---|--|--|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej        | Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie kruszyw                         | 2  | 600  |
| 2   | Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie |  |  |
| 3   | Zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie   |  |  |
| 4   | Ścieralność kruszywa                        | 6000<br>i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów |  |
| 5   | Nasiąkliwość kruszywa                       |  |  |
| 6   | Odporność kruszywa na działanie mrozu       |  |  |
| 7   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych       |  |  |

#### **6.3.2. Badania właściwości kruszywa.**

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę jego właściwości powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

#### **6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy.**

##### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.**

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość podbudowy                       | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna                          | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu                      |
| 3   | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1 km  |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> | co 100 m   |
| 7   | Grubość podbudowy                         | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz<br>na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8 | Nośność podbudowy | Nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup>  |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy.**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

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

#### **6.4.3. Równość podbudowy.**

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

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.**

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

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.**

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

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

- dla podbudowy zasadniczej 2 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

#### **6.4.8. Nośność podbudowy.**

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-8931-02.

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu**

| Kategoria ruchu            | Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa) |                   |
|----------------------------|---|-------------------|
|                            | Pierwotny $M^I_E$   | Wtórny $M^{II}_E$ |
| Ruch lekki                 | 100   | 140               |
| Ruch lekko średni i średni | 100   | 170               |

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M^{II}_E$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M^I_E$  jest nie większy od 2,2.

$$M^{II}_E / M^I_E \leq 2,2$$

## **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.**

### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione.

Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość.**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

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

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 2) PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 3) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- 4) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 5) PN-EN 1367:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 6) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
- 7) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 8) PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- 9) PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
- 10) BN-8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 11) BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

# **ST 01.11 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM (CPV 45233200-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012. Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem należy stosować do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszanego.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.3. Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

### 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.1. Cement.

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg PN-EN 197-1:2012. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu**

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

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-6:2011, PN-EN 196-1:2016-07 i PN-EN 196-3+A1:2011. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-6731-08.

#### 2.2. Grunty.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012**

| Lp. | Właściwości   | Wymagania | Badania według |
|-----|---|-----------|----------------|
| 1   | Uziarnienie   |           |                |
|     | a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: | 100       |                |
|     | b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej        | 85        |                |
|     | c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm,                          | 50        |                |



|   |  |           |                         |
|---|--|-----------|-------------------------|
|   | % (m/m), powyżej<br>d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, %<br>(m/m), poniżej         | 20        | PN-B-04481              |
| 2 | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:  | 40        | PN-B-04481              |
| 3 | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:                                   | 15        | PN-B-04481              |
| 4 | Odczyn pH  | od 5 do 8 | PN-B-04481              |
| 5 | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:                            | 2         | PN-B-04481              |
| 6 | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż: | 1         | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 |

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi lub doziarnieniu. Grunty o granicy płynności od 40 do 60% i wskaźniku plastyczności od 15 do 30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### 2.3. Kruszywa.

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymaga dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem**

| Lp. | Właściwości   | Wymagania | Badania według          |
|-----|---|-----------|-------------------------|
| 1   | Uziarnienie<br>a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż:<br>b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż: | 30<br>15  | PN-EN 933-1:2012        |
| 2   | Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:  | wzorcowa  | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 |
| 3   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:   | 0,5       | PN-B-06714-12           |
| 4   | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:   | 1         | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 |

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na

terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.4. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

#### 2.5. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1:2015-06,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub kruszywo doziarniające poprawiające własności fizyczne podłoża.

#### 2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża**

| Lp. | Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej   | Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa) |              | Wskaźnik mrozoodporności |
|-----|---|--|--------------|--------------------------|
|     |   | po 7 dniach  | po 28 dniach |                          |
| 1   | Warstwa ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 25 warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów nienośnych dróg dojazdowych | do 1,6   | do 2,5       | 0,6                      |
| 2   | Ulepszone podłoże gruntowe  | -  | do 1,5       | 0,6                      |
| 3   | Podbudowa pomocnicza gruntu stabilizowanego cementem grubości 20 cm zatok autobusowych dla nawierzchni KR3 na gruntach G1     | od 1,6   | od 2,5       | 0,7                      |
| 4   | Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G1                        | od 1,0   | od 1,5       | 0,6                      |

|   |   |        |               |     |
|---|---|--------|---------------|-----|
|   | Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G2   | od 1,0 | od 1,5        | 0,6 |
|   | Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 15 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G3   | od 1,6 | od 2,5        | 0,6 |
|   | Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 25 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G4   | od 1,6 | od 2,5        | 0,6 |
| 5 | Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych | -      | od 0,5 do 1,5 | 0,6 |

### 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Warunki przystąpienia do robót.

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

## 5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt. 2.6 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

**Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża**

| Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa |                      |                   |
|--|----------------------|-------------------|
| podbudowa zasadnicza   | podbudowa pomocnicza | ulepszone podłoże |
| 8  | 10                   | 10                |

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

## 5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed

zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt. 5.6.

#### **5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.5. Grubość warstwy.**

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach

stacjonarnych. Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### **5.6. Zagęszczanie.**

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i ST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.7. Spoiny robocze.**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,

- b) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- c) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- d) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót.**

#### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

**Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                              | Częstotliwość badań                                 |   |
|-----|---|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie |
| 1   | Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa           | 2   | 600 m <sup>2</sup>  |
| 2   | Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem |   |   |
| 3   | Rozdrobnienie gruntu 1)                             |   |   |
| 4   | Jednorodność i głębokość wymieszania 2)             |   |   |
| 5   | Zagęszczenie warstwy                                |   |   |

|    |  |   |                    |
|----|--|---|--------------------|
| 6  | Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża  | 3   | 400 m <sup>2</sup> |
| 7  | Wytrzymałość na ściskanie<br>- 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem | 6 próbek  | 400 m <sup>2</sup> |
| 8  | Mrozoodporność 3)  | przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych                       |                    |
| 9  | Badanie spoiwa:<br>- cementu,  | dla każdego wątpliwego źródła                                       |                    |
| 10 | Badanie wody   | dla każdego wątpliwego źródła                                       |                    |
| 11 | Badanie właściwości gruntu lub kruszywa  | dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa |                    |

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

#### **6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### **6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### **6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.**

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### **6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.**

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### **6.2.6. Zagęszczenie warstwy.**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-8931-12.

#### **6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.



#### **6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie.**

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### **6.2.9. Mrozoodporność.**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### **6.2.10. Badanie spoiwa.**

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### **6.2.11. Badanie wody.**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

#### **6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### **6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy.**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

**Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                       |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość                                 | 1 razy na 100 m  |
| 2   | Równość podłużna                          | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata                  |
| 3   | Równość poprzeczna                        | 1 razy na 100 m  |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | 1 razy na 100 m  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 100 m   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> |  |
| 7   | Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża   | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### **6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### **6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

### **6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### **6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### **6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

### **6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

## **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża.**

### **6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **10. Przepisy związane.**

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- 2) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- 3) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- 4) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 5) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

- 6) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 7) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
- 8) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 9) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 10) PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- 11) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- 12) PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- 13) PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- 14) PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- 15) PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- 16) PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- 17) BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 18) BN-8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- 19) BN-8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 20) BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 21) BN-8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- 22) BN-8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
- 23) BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 24) BN-8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

# **ST 01.12 - PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU (CPV 45233200-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudów z chudego betonu.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej”**.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu. Podbudowę z betonu wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w Dokumentacji Projektowej, jako podbudowę zasadniczą.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Podbudowa z chudego betonu** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## 2.1. Cement.

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2012.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu**

| Lp. | Właściwości   | Klasa cementu<br>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   | Początek czasu wiązania, min, nie wcześniej niż:              | 75                    |
| 4   | Stałość objętości, mm, nie więcej niż:                        | 10                    |

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-6731-08.

## 2.2. Kruszywo.

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-EN 13043:2004,
- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo łamane wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo żużlowe z żużla wielkopiecowego kawałkowego wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997.

Kruszywo żużlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 i żelazawy według PN-B-06714-39.

## 2.3. Woda.

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

## 2.4. Chudy beton.

### 2.4.1. Wymagania dla chudego betonu.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.

### 2.4.2. Skład chudego betonu.

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 3.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z pkt. 2.2.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### **2.4.3. Projektowanie chudego betonu.**

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013.

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-EN 196-6:2011, PN-EN 196-1:2016-07, PN-EN 196-3+A1:2011,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-EN 1008:2004,
- wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone w tablicy 2),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013,
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-EN 206:2014-04,
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014.

#### **2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu.**

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- folie z tworzyw sztucznych - zalecane,
- emulsja asfaltowa wg EmA-94,
- asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- włóknina wg PN-P-01715.

### **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.1. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zagęszczarek płytowych,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.1. Transport materiałów.**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i

zawilgoceniem. Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013.

## **5. Wykonywanie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Projektowanie mieszanki chudego betonu.**

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 2.

Zaleca się stosowanie kruszywa do 31,5 mm - dopuszcza się stosowanie kruszywa do 63 mm. Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej**

| <b>Sito o boku oczka kwadratowego (mm)</b> | <b>Przechodzi przez sito (%)</b> | <b>Przechodzi przez sito (%)</b> |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| 63   | -                                | 100                              |
| 31,5                                       | 100                              | od 60 do 85                      |
| 16   | od 60 do 80                      | od 40 do 67                      |
| 8  | od 40 do 65                      | od 30 do 55                      |
| 4  | od 25 do 55                      | od 25 do 45                      |
| 2  | od 20 do 45                      | od 20 do 40                      |
| 1  | od 15 do 35                      | od 15 do 35                      |
| 0,5  | od 7 do 20                       | od 8 do 20                       |
| 0,25                                       | od 2 do 12                       | od 4 do 13                       |
| 0,125                                      | od 0 do 5                        | od 0 do 5                        |

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II).

### **5.2. Właściwości chudego betonu.**

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.



**Tablica 3. Wymagania dla chudego betonu**

| Lp. | Właściwości  | Wymagania     | Badania według    |
|-----|--|---------------|-------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa                     | od 3,5 do 5,5 | PN-EN 206:2014-04 |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa                    | od 6,0 do 9,0 | PN-EN 206:2014-04 |
| 3   | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:                           | 9             | PN-EN 206:2014-04 |
| 4   | Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż: | 20            | PN-EN 206:2014-04 |

### **5.3. Warunki przystąpienia do robót.**

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

### **5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej.**

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru. Podbudowa z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 20 cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

### **5.7. Spoiny robocze.**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta. Zaleca się wykonanie podbudowy na całej szerokości i długości w ciągu 1 dnia. Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny

być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.8. Nacinanie szczelin.**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniaową w postaci:

- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- membrany z polimeroasfaltu,

### **5.9. Pielęgnacja podbudowy.**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

### **5.10. Utrzymanie podbudowy.**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.1 do 2.3 oraz w punktach 5.1 i 5.2 niniejszej ST.

### 6.2. Badania w czasie robót.

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 4.

#### 6.2.2. Właściwości kruszywa.

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu**

| Lp. | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań                                       |  |
|-----|--|---|--|
|     |  | Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie |
| 1   | Właściwości kruszywa   | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |  |
| 2   | Właściwości wody   | dla każdego wątpliwego źródła                             |  |
| 3   | Właściwości cementu  | dla każdej partii   |  |
| 4   | Uziarnienie mieszanki mineralnej   | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 5   | Wilgotność mieszanki chudego betonu  | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 6   | Zagęszczenie mieszanki chudego betonu  | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 7   | Grubość podbudowy z chudego betonu   | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 8   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu;<br>po 7 dniach<br>po 28 dniach | 3 próbki<br>3 próbki                                      | 400 m <sup>2</sup>                                 |
| 9   | Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu  | w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora Nadzoru |  |
| 10  | Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu  |   |  |

#### 6.2.3. Właściwości wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:2004.

#### 6.2.4. Właściwości cementu.

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.

#### 6.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 933-1:2012.

#### 6.2.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### 6.2.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu.

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481.

#### 6.2.8. Grubość podbudowy z chudego betonu.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.2.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

#### 6.2.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów      |
|-----|---|---|
| 1   | Szerokość podbudowy                       | 3 razy  |
| 2   | Równość podłużna                          | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką |
| 3   | Równość poprzeczna                        | 3 razy  |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | 3 razy  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 5 m  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> | 3 razy  |
| 7   | Grubość podbudowy                         | w 3 punktach                                  |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.3.2. Szerokość podbudowy.**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

#### **6.3.3. Równość podbudowy.**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

#### **6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy.**

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

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją +1 cm, -1 cm.

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie.**

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm.

#### **6.3.7. Grubość podbudowy.**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

### **7. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## 10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- 2) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- 3) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- 4) PN-EN 196-2:2013-02 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- 5) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- 6) PN-EN 480-11:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
- 7) PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- 8) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
- 9) PN-EN 206:2014-04 Beton – wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
- 10) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 11) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
- 12) PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 13) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- 14) PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań.
- 15) PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- 16) PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
- 17) BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 18) BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

# **ST 01.13 - NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ, PŁYT BETONOWYCH I KAMIENNYCH ORAZ POZOSTAŁE ROBOTY TOWARZYSZĄCE (CPV 45233200-1)**

## **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej oraz płyt betonowych i kamiennych, wraz z pozostałymi robotami towarzyszącymi.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Mur oporowy, schody i chodniki – Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Marii Curie-Skłodowskiej**”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej oraz płyt betonowych i kamiennych, wraz z pozostałymi robotami towarzyszącymi.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Nawierzchnia kostkowa lub płytowa** – nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z kostek kamiennych oraz płyt betonowych lub kamiennych.

**1.4.2. Krawężniki i obrzeża betonowe** - prefabrykowane belki betonowe lub kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.3. Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.4. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**1.4.5. Zaprawa cementowa** - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

**1.4.6. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

**1.4.7. Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B20 przy RbG = 20 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (RbG).

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

## **2. Materiały.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Kostka kamienna.**

Należy stosować kostkę kamienną o typie, wymiarach i kolorze – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **2.2.1. Klasyfikacja.**

Kamienna kostka wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100.

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędowną,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

#### **2.2.2. Wymagania.**

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

**Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej**

| L.p. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe  | Klasa | Badania według   |
|------|--|-------|------------------|
|      |  | I     |                  |
| 1    | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż | 160   | PN-EN 1926:2007  |
| 2    | Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż           | 0,2   | PN-EN 14157:2005 |
| 3    | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż     | 12    | PN-B-04115       |
| 4    | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż                                   | 0,5   | PN-EN 13755:2008 |



|   |                         |              |                  |
|---|-------------------------|--------------|------------------|
| 5 | Odporność na zamrażanie | nie bada się | PN-EN 12371:2010 |
|---|-------------------------|--------------|------------------|

### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej.

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześciianu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

**Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki**

| Wyszczególnienie  | Wielkość (cm) |    |    |    | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |              |       |
|---|---------------|----|----|----|--|--------------|-------|
|   | 12            | 14 | 16 | 18 | 1                                      | 2            | 3     |
| Wymiar a  | 12            | 14 | 16 | 18 | ± 0,5                                  | ± 0,7        | ± 1,0 |
| Wymiar b  | 18            | 21 | 24 | 27 | ± 0,7                                  | ± 1,0        | ± 1,2 |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż | -             | -  | -  | -  | 1,0                                    | 0,8          | 0,7   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                       | -             | -  | -  | -  | ± 0,4                                  | ± 0,4        | ± 0,6 |
| Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż                                | -             | -  | -  | -  | 0,4                                    | 0,8          | 0,8   |
| Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż                       | -             | -  | -  | -  | ± 0,4                                  | nie bada się |       |
| Pęknięcia kostki  | -             | -  | -  | -  | niedopuszczalne                        |              |       |

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej.

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

**Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki**

| Wyszczególnienie   | Wielkość (cm) |             |             |             | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |       |       |
|--|---------------|-------------|-------------|-------------|--|-------|-------|
|  | 12            | 14          | 16          | 18          | 1                                      | 2     | 3     |
| Wymiar a   | 12            | 14          | 16          | 18          | ± 0,5                                  | ± 0,7 | ± 1,0 |
| Wymiar b   | od 12 do 24   | od 14 do 28 | od 16 do 32 | od 18 do 36 | -                                      | -     | -     |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż | -             | -           | -           | -           | 0,8                                    | 0,7   | 0,6   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                    | -             | -           | -           | -           | ± 0,4                                  | ± 0,6 | ± 0,8 |
| Pęknięcia kostki   | -             | -           | -           | -           | niedopuszczalne                        |       |       |

#### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej.

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

**Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki**

| Wyszczególnienie  | Wielkość (cm) |   |   |    | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |       |       |
|---|---------------|---|---|----|--|-------|-------|
|   | 5             | 6 | 8 | 10 | 1                                      | 2     | 3     |
| Wymiar a  | 5             | 6 | 8 | 10 | ± 1,0                                  | ± 1,0 | ± 1,0 |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż                           | -             | - | - | -  | 0,7                                    | 0,6   | 0,5   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż   | -             | - | - | -  | ± 0,4                                  | ± 0,6 | ± 0,8 |
| Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż  | -             | - | - | -  | 0,6                                    | 0,6   | 0,8   |
| Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż                   | -             | - | - | -  | ± 6                                    | ± 8   | ± 10  |
| Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż | -             | - | - | -  | ± 6                                    | ± 8   | ± 10  |

### 2.3. Betonowa płyta chodnikowa.

Należy stosować płyty betonowe o typie, wymiarach i kolorze – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 2.3.1. Rodzaje.

Rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych:

- A - płyta normalna kwadratowa,
- B - płyta połówkowa,
- C – płyta infuła,
- D – płyta narożnikowa ścięta,
- E – płyta narożnikowa kwadratowa.

#### 2.3.2. Odmiany.

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa – 1,
- płyta dwuwarstwowa – 2.

#### 2.3.3. Gatunki.

Należy zastosować płyty chodnikowe gatunku I.

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-6775-03/01 i BN-6775-03/03.

#### 2.3.4. Kształt i wymiary.

Należy stosować płyty o kształcie i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych:  $\pm 2\text{mm}$ .

#### 2.3.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia.

**Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt chodnikowych betonowych**

| Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |
|---|--|---------------------------------------|
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm  |  | 2                                     |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży            | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm | niedopuszczalne                       |
|   | ograniczających pozostałe powierzchnie:            |                                       |
|   | - liczba max                                       | 2                                     |
|   | - długość, mm, max                                 | 20                                    |
|   | - głębokość, mm, max                               | 6                                     |

#### 2.3.6. Składowanie.

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### 2.3.7. Materiały do produkcji płyt chodnikowych.

- Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B25 i B30.
- Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2012.
- Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010.
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

### 2.4. Płyty kamienne.

Należy stosować płyty kamienne o typie, wymiarach i kolorze – zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania odnośnie płyt kamiennych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.5. Krawężniki kamienne.

Należy stosować krawężniki kamienne o typie, rodzaju, klasie, wymiarach i kolorze – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 2.5.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe.

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-6716-04 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 6.

**Tablica 6. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych**

| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe  | Klasa I      |
|-----|--|--------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w $\text{kG/cm}^2$ , co najmniej | 1200         |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż                                   | 0,25         |
| 3   | Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż                                | 13           |
| 4   | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż   | 0,5          |
| 5   | Odporność na zamrażanie, w cyklach   | nie bada się |

#### 2.5.2. Wymiary krawężników ulicznych.

**Tablica 7. Wymiary krawężników kamiennych**

| Wymiar<br>(w cm) | Rodzaj |    |    |    | Dopuszczalne odchyłki,<br>cm |                 |
|------------------|--------|----|----|----|------------------------------|-----------------|
|                  | A      |    | B  |    |                              |                 |
| h                | 35     | 25 | 35 | 25 | ± 2                          |                 |
| b                | 20     | 20 | 15 | 15 | ± 0,3                        |                 |
| c                | 4      | 4  | -  | -  | ± 0,3                        |                 |
| d                | 15     | 15 | 15 | 15 | dla A:<br>± 0,2              | dla B:<br>± 2,0 |
| l                | 50     |    | 50 |    | -                            |                 |

### 2.5.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 8.

**Tablica 8. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

| Rodzaj uszkodzeń                                   |                             | Typy krawężników  |        |                         |                  |
|--|-----------------------------|---|--------|-------------------------|------------------|
|  |                             | Uliczne   |        | Drogowe                 |                  |
|  |                             | proste  | łukowe | rodzaj „A”              | rodzaj „B”       |
| skrzywienie (wichrowatość powierzchni)             | licowych                    | 0,3 cm  |        |                         | 0,5 cm           |
|  | bocznych                    | nie sprawdza się  |        |                         | nie sprawdza się |
|  | stykowych                   |   | 0,2 cm | 0,3 cm                  |                  |
|  | spodu                       | nie sprawdza się  |        |                         |                  |
| wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości) | licowych                    | dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury   |        |                         | nie sprawdza się |
|  | bocznych                    | wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm |        |                         |                  |
|  | stykowych                   | w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu  |        |                         |                  |
|  | spodu                       | nie sprawdza się  |        |                         |                  |
| szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży           | ilość w przeliczeniu na 1 m | 3   |        | 5                       | nie sprawdza się |
|  | długość                     | 0,5 cm  |        | 1 cm                    |                  |
|  | głębokość                   | 0,3 cm  |        | 0,5 cm                  |                  |
| odchyłki od kąta prostego                          |                             | 0,2 cm na długości powierzchni  |        | 0,3 cm na długości pow. | nie sprawdza się |
| odchyłki w krzywiznie łuku                         |                             | -   | 1,0 cm | -                       |                  |

### 2.5.4. Składowanie krawężników.

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” pozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

## 2.6. Krawężniki betonowe.

Należy stosować krawężniki betonowe wibroprasowane o typie, rodzaju, klasie, wymiarach i kolorze – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki betonowe wibroprasowane powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-6775-03/01, BN-6775-03.04.

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna posiadać atest producenta.

Wymagania dla krawężników są następujące:

- wygląd zewnętrzny – powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków w fakturze z formy,
- krawędzie elementów powinny być proste i równe. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tab. I normy BN-6775-03.01.
- kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej.  
Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w tab.2 normy BN-6775-03.04 ( $\pm 8\text{mm}$  dla długości  $\pm 3\text{ mm}$  dla wysokości i szerokości).
- krawężniki powinny być wyprodukowane z betonu klasy co najmniej B25 odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 206:2014-04.
- Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5,0% zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206:2014-04.
- Odporność betonu na działania mrozu powinna spełniać warunki normy PN-EN 206:2014-04.
- Nośność krawężnika nie powinna być mniejsza niż 31,6 kN zgodnie z Biuletynem PKNMiJ Nr 7/87.

### 2.6.1. Wymiary krawężników betonowych.

**Tablica 9. Wymiary krawężników betonowych**

| Typ krawężnika | Rodzaj krawężnika | Wymiary krawężników, cm |                |                |                  |                    |     |
|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|-----|
|                |                   | l                       | b              | h              | c                | d                  | r   |
| U              | a                 | 100                     | 20<br>15       | 30             | min. 3<br>max. 7 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |
| D              | b                 | 100                     | 15<br>12<br>10 | 20<br>25<br>25 | -                | -                  | 1,0 |

**Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych**

| Rodzaj Wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |
|----------------|---------------------------|
|                | Gatunek 1                 |
| l              | $\pm 8$                   |
| b, h           | $\pm 3$                   |

**2.6.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia.**

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Wymienione badania należą do zakresu badań pełnych wykonywanych przez producenta w ramach okresowej kontroli jakości.

Na podstawie tych badań producent wydaje odbiorcy świadectwo jakości.

**Tablica 11. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych**

| Rodzaj wad i uszkodzeń                               |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |
|--|--|---------------------------------------|
|  |  | Gatunek 1                             |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm |  | 2                                     |
| Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży            | Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm | niedopuszczalne                       |
|  | Ograniczających pozostałe Powierzchnie:            | 2                                     |
|  | - liczba max                                       |                                       |
|  | - długość, mm, max                                 | 20                                    |
|  | - głębokość, mm, max                               | 6                                     |

**2.6.3. Składowanie.**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

**2.6.4. Materiały do produkcji krawężników betonowych.**

- Do produkcji krawężników betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B25 i B30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B30.
- Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:
  - nasiąkliwością, poniżej 4%,

- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04.
- Do produkcji krawężników betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2012.
- Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010.
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **2.7. Materiały na podsypkę i do zapraw.**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **2.8. Materiały na ławy.**

Do wykonania ław pod krawężniki i obrzeża należy stosować beton klasy B15, wg PN-EN 206:2014-04.

## **2.9. Masa zalewowa.**

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-6771-04 lub aprobaty technicznej.

## **2.10. Krata ochraniająca drzewa.**

Krata ochraniająca drzewa – typ i wymiary wg Dokumentacji Projektowej.

## **2.11. Odwodnienie liniowe.**

Zastosować systemowe korytka odwodnieniowe o wytrzymałości odpowiadające klasie podanej w Dokumentacji Projektowej.

Korytka należy układać na ławie betonowej z betonu żwirowego B25. Elementy powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74124 i PN-S-96015 oraz posiadać Aprobate Techniczną IBDiM.

Korytka powinny posiadać ruszt żeliwny o klasie wg Dokumentacji Projektowej.

## **2.12. Barierka schodowa.**

Balustrady schodowe ze stali nierdzewnej – według Dokumentacji Projektowej.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek i płyt.**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostek i płyt wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki i płyty mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego



hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek i płyt na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży.**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport kostek i płyt.**

Kostki i płyty układane są warstwowo na palecie. Kostki i płyty pakuje się w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki i płyty można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### **4.3. Transport krawężników i obrzeży.**

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki i obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

## **5. Wykonywanie robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Wykonanie nawierzchni z kostek i płyt.**

#### **5.2.1. Podłoże.**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek i płyt może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o  $WP \geq 35$ . Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno dogęszczone do stopnia  $I_s$  minimum = 1,0.

#### **5.2.2. Podbudowa.**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostek i płyt powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### **5.2.3. Podsypka cementowo-piaskowa.**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby wymieszany jednorodnie z cementem o proporcji 1:4, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić max 5 cm. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wilgotność naturalną, powinna być zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.2.4. Podsypka.**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.2.5. Układanie nawierzchni z płyt.**

Płyty układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 2 do 3 mm. W przypadku układania płyt w sposób bezfazowy szczeliny między płytami nie występują. Płyty należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z płyt stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony płyt przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z płyt nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

### **5.2.6. Układanie nawierzchni z kostek kamiennych.**

#### **5.2.6.1. Układanie kostki.**

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki i być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Układanie kostek przy krawężnikach i obrzeżach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi ścieżki.

#### **5.2.6.2. Szczeliny dylatacyjne.**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny

dylatacyjne warstwy nawierzchni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### **5.2.6.3. Warunki przystąpienia do robót.**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

#### **5.2.6.4. Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę na podsypce piaskowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne uderzenie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie uderzenie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego ścieżki. Drugi uderzenie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

#### **5.2.6.5. Wypełnienie spoin.**

Należy stosować zaprawę cementowo-piaskową (1:3). Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.7,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.7,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

#### **5.2.6.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię

należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

### **5.3. Montaż krawężników i obrzeży.**

#### **5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3.2. Wykonanie ław.**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-8845-02.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.3.3. Ustawienie krawężników i obrzeży.**

#### **5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika i obrzeża od nawierzchni) powinno wynosić 10 - 12 cm, na zjazdach na posesje 2 – 4 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika i obrzeża od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika i obrzeży obsypana, niesortem kamiennym, starannie ubitym. Na załamaniach niwelety oraz łukach krawężniki i obrzeża winny być docięte piłą spalinową. Ustawienie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z BN-8845-02.

#### **5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.**

Ustawianie krawężników i obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.3.3.3. Spoiny.**

Spoiny krawężników i obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

### **5.4. Montaż odwodnienia liniowego.**

Montaż odwodnienia liniowego wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi montaż producenta systemu.

Korytka należy układać na ławie betonowej.

## **5.5. Regulacja wysokościowa urządzeń podziemnych.**

### **5.5.1. Regulacja skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych.**

Regulacja skrzynek zaworów polega na:

- rozebraniu nawierzchni wokół skrzynki zaworu,
- demontażu skrzynki,
- przedłużeniu lub skróceniu klucza wraz z obudową,
- montażu prefabrykowanej podstawy pod skrzynkę wraz z regulacją wysokościową,
- montażu skrzynki.

### **5.5.2. Regulacja wysokościowa studzienek kanałowych.**

Regulacja wysokościowa studni kanałowych polega na:

- rozbiórce nawierzchni wokół studni,
- demontażu wjazdu żeliwnego,
- demontażu płyty pokrywowej żelbetowej,
- obcięciu komina studni (do 0,50 m) lub uzupełnieniu kręgów (do 0,50 m),
- montażu płyty pokrywowej (uprzednio zdemontowanej),
- montażu wjazdu żeliwnego (z demontażu lub nowego w przypadku złego stanu technicznego) na zaprawie szybkowiążącej.

### **5.5.3. Regulacja wysokościowa studzienek teletechnicznych.**

Regulacja wysokościowa studzienek teletechnicznych polega na:

- demontażu wjazdu studzienki,
- obcięciu ścianek studzienki przy obniżeniu wysokości,
- wykonaniu deskowania i dobetonowaniu ścianek studzienki do wymaganej wysokości z wykonaniem części stropowej z betonu C25/30, przy podwyższeniu wysokości studzienki,
- ponownym montażu wjazdu studzienki.

## **5.6. Montaż balustrad schodowych.**

Montaż balustrad schodowych wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Balustrady winny być trwale osadzone i zabetonowane w co trzecim stopniu schodowym.

## **5.7. Montaż kraty ochraniającej drzewa.**

Montaż kraty ochraniającej drzewa wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta wyrobu.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

## **6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z kostek i płyt.**

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek i płyt posiada atest wyrobu. Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w ST oraz Dokumentacji Projektowej i wyniki przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników i obrzeży.

### **6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

### **6.2.3. Sprawdzenie podsypki.**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

### **6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek i płyt polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.**

#### **6.2.5.1. Nierówności podłużne.**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z normą BN-8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### **6.2.5.2. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.5.5. Grubość podsypki.**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **6.2.6. Częstotliwość pomiarów.**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kosek, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

### **6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży.**

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników i obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.3.1.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ław.**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników i obrzeży.**

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- c) równość górnej powierzchni krawężników i obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika i obrzeża, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się, co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni danego typu,
- m (metr bieżący) wykonanego krawężnika i obrzeża oraz montażu odwodnienia liniowego i balustrad schodowych,
- szt (sztuka) dla montażu kraty ochraniającej drzewa.

### **8. Odbiór robót.**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy pomocniczej z gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy zasadniczej betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy pod krawężniki i obrzeża.



## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## 10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny – Oznaczenie odporności na ścieranie.
- 2) PN-EN 206:2014-04 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 3) PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- 4) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- 5) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- 6) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- 7) PN-EN 196-2:2013-02 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- 8) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- 9) BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 10) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- 11) BN-6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- 12) BN-8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
- 13) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 14) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
- 15) PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 16) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 17) PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 18) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- 19) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 20) PN-EN 1367:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 21) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 22) BN-6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

- 23)PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
- 24)PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.