

## Spis treści

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>                                | <b>7</b>  |
| 1 WSTĘP .....                                                                          | 7         |
| 1.1 Nazwa zamówienia .....                                                             | 7         |
| 1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....                                           | 7         |
| 1.3 Zakres stosowania ST .....                                                         | 7         |
| 1.4 Zakres Robót objętych ST .....                                                     | 7         |
| 1.4.1 Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót .....             | 7         |
| 1.5 Określenia podstawowe .....                                                        | 7         |
| 1.6 Wymagania ogólne .....                                                             | 8         |
| 1.7 Przekazanie terenu inwestycji .....                                                | 8         |
| 1.8 Dokumentacja Projektowa .....                                                      | 8         |
| 1.9 Zabezpieczenie terenu inwestycji .....                                             | 8         |
| 1.10 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....                               | 9         |
| 1.11 Ochrona przeciwpożarowa .....                                                     | 9         |
| 1.12 Ochrona własności publicznej i prywatnej .....                                    | 9         |
| 1.13 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....                                          | 9         |
| 1.14 Bezpieczeństwo i higiena pracy .....                                              | 9         |
| 1.15 Ochrona i utrzymanie robót .....                                                  | 9         |
| 1.16 Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....                                  | 10        |
| 2 MATERIAŁY .....                                                                      | 10        |
| 2.1 Źródła pozyskania materiałów .....                                                 | 10        |
| 2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....                                          | 10        |
| 2.3 Inspekcja wytwórni materiałów .....                                                | 10        |
| 2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....                                        | 10        |
| 2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów .....                                      | 10        |
| 2.6 Wariantowe stosowanie materiałów .....                                             | 11        |
| 3 SPRZĘT .....                                                                         | 11        |
| 4 TRANSPORT .....                                                                      | 11        |
| 5 WYKONYWANIE ROBÓT .....                                                              | 11        |
| 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                                         | 12        |
| 6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ) .....                                            | 12        |
| 6.2 Zasady kontroli jakości robót .....                                                | 12        |
| 6.3 Pobieranie próbek .....                                                            | 12        |
| 6.4 Badania i pomiary .....                                                            | 13        |
| 6.5 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru .....                                  | 13        |
| 6.6 Atesty jakości materiałów i urządzeń .....                                         | 13        |
| 7 DOKUMENTY INWESTYCJI .....                                                           | 13        |
| 7.1 Księga obmiaru .....                                                               | 13        |
| 7.2 Dokumenty laboratoryjne .....                                                      | 13        |
| 7.3 Pozostałe dokumenty inwestycji .....                                               | 13        |
| 7.4 Przechowywanie dokumentów inwestycji .....                                         | 14        |
| 8 OBMIAR ROBÓT .....                                                                   | 14        |
| 9 ODBIÓR ROBÓT .....                                                                   | 14        |
| 9.1 Rodzaje odbioru robót .....                                                        | 14        |
| 9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....                             | 14        |
| 9.3 Odbiór techniczny częściowy .....                                                  | 14        |
| 9.4 Odbiór końcowy robót .....                                                         | 14        |
| 9.5 Odbiór ostateczny, pogwarancyjny .....                                             | 15        |
| 10 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                            | 15        |
| 10.1 Ustalenia ogólne .....                                                            | 15        |
| 10.2 Wytyczne dla wykonania dokumentacji powykonawczej .....                           | 15        |
| 10.3 Przepisy związane .....                                                           | 16        |
| <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b> | <b>18</b> |
| <b>I. ROBOTY BETONIARSKIE .....</b>                                                    | <b>18</b> |
| 1 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....                                     | 18        |
| 1.1 Przedmiot SST .....                                                                | 18        |
| 1.2 Zakres stosowania SST .....                                                        | 18        |
| 1.3 Zakres robót objętych SST .....                                                    | 18        |
| 1.4 Określenia podstawowe .....                                                        | 18        |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                             | 18        |
| 2 MATERIAŁY .....                                                                      | 18        |
| 2.1 Składniki mieszanki betonowej .....                                                | 18        |

## Branża budowlana

|             |                                                                                  |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.1       | Cement - wymagania i badania .....                                               | 18        |
| 2.1.2       | Kruszywo .....                                                                   | 19        |
| 2.1.3       | Woda zarobowa .....                                                              | 19        |
| 2.1.4       | Domieszki i dodatki do betonu .....                                              | 19        |
| 2.2         | Beton .....                                                                      | 19        |
| 2.2.1       | Skład mieszanki betonowej .....                                                  | 19        |
| 3           | SPRZĘT .....                                                                     | 19        |
| 4           | TRANSPORT .....                                                                  | 19        |
| 4.1         | Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej .....                       | 19        |
| 5           | WYKONANIE ROBÓT .....                                                            | 20        |
| 5.1         | Zalecenia ogólne .....                                                           | 20        |
| 5.2         | Wytwarzanie mieszanki betonowej .....                                            | 20        |
| 5.3         | Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu ..... | 21        |
| 5.4         | Pielęgnacja betonu .....                                                         | 22        |
| 5.5         | Wykańczanie powierzchni betonu .....                                             | 22        |
| 5.6         | Wykonanie podbetonu .....                                                        | 23        |
| 6           | KONTROLA JAKOŚCI .....                                                           | 23        |
| 7           | OBMIAR ROBÓT .....                                                               | 23        |
| 8           | ODBIÓR ROBÓT .....                                                               | 23        |
| 9           | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                         | 23        |
| 10          | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                                          | 23        |
| <b>II.</b>  | <b>KONSTRUKCJE STALOWE .....</b>                                                 | <b>23</b> |
| 1           | WSTĘP .....                                                                      | 23        |
| 1.1         | Przedmiot specyfikacji technicznej .....                                         | 23        |
| 1.2         | Zakres stosowania ST .....                                                       | 24        |
| 1.3         | Zakres robót objętych ST .....                                                   | 24        |
| 1.4         | Określenia podstawowe .....                                                      | 24        |
| 1.5         | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                           | 24        |
| 1.5.1       | Wymogi formalne .....                                                            | 24        |
| 1.5.2       | Warunki organizacyjne .....                                                      | 24        |
| 2           | MATERIAŁY .....                                                                  | 24        |
| 3           | SPRZĘT .....                                                                     | 24        |
| 4           | TRANSPORT .....                                                                  | 24        |
| 5           | WYKONANIE ROBÓT .....                                                            | 25        |
| 5.1         | Wymagania przy wykonaniu konstrukcji .....                                       | 25        |
| 5.1.1       | Wykonawstwo warsztatowe .....                                                    | 25        |
| 5.1.2       | Przechowywanie konstrukcji .....                                                 | 25        |
| 5.1.3       | Montaż konstrukcji na budowie .....                                              | 25        |
| 5.2         | Tolerancje wykonania .....                                                       | 25        |
| 6           | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                                     | 26        |
| 7           | OBMIAR ROBÓT .....                                                               | 26        |
| 8           | ODBIÓR ROBÓT .....                                                               | 26        |
| 8.1         | Odbiór częściowy .....                                                           | 26        |
| 8.2         | Odbiór końcowy .....                                                             | 26        |
| 8.2.1       | Zasady ogólne .....                                                              | 26        |
| 8.2.2       | Zasady kontroli spoin .....                                                      | 27        |
| 9           | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                         | 27        |
| <b>III.</b> | <b>ROBOTY ZIEMNE .....</b>                                                       | <b>28</b> |
| 1           | WSTĘP .....                                                                      | 28        |
| 1.1         | Przedmiot opracowania .....                                                      | 28        |
| 1.2         | Zakres stosowania .....                                                          | 28        |
| 1.3         | Zakres robót objętych opracowaniem .....                                         | 28        |
| 1.4         | Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w ST .....                             | 28        |
| 1.5         | Dokumentacja .....                                                               | 28        |
| 1.6         | Podział i przydatność gruntów .....                                              | 29        |
| 1.7         | Ochrona środowiska .....                                                         | 29        |
| 2           | MATERIAŁY .....                                                                  | 29        |
| 3           | TRANSPORT, ODBIÓR I SKŁADOWANIE KRUSZYW .....                                    | 30        |
| 4           | SPRZĘT .....                                                                     | 31        |
| 5           | TRANSPORT .....                                                                  | 31        |
| 5.1         | Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu .....                               | 31        |
| 5.2         | Transport ręczny gruntu .....                                                    | 31        |
| 5.3         | Transport gruntu pojazdami samochodowymi .....                                   | 31        |
| 5.4         | Transport gruntu przenośnikami .....                                             | 32        |

|       |                                                                               |           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6     | WYKONANIE ROBÓT .....                                                         | 32        |
| 6.1   | ROBOTY POMIAROWE NA POTRZEBY ROBÓT ZIEMNYCH .....                             | 32        |
| 6.1.1 | Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie .....                                   | 32        |
| 6.1.2 | Zasady wykonywania prac pomiarowych .....                                     | 32        |
| 6.1.3 | Wyznaczanie konturów obiektów inżynierskich .....                             | 33        |
| 6.1.4 | Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych .....                  | 33        |
| 6.2   | Roboty przygotowawcze .....                                                   | 33        |
| 6.2.1 | Oczyszczanie terenu .....                                                     | 33        |
| 6.2.2 | Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej .....                                       | 34        |
| 6.2.3 | Usuwanie kamieni i gruzu .....                                                | 34        |
| 6.2.4 | Odwodnienie terenu budowy .....                                               | 34        |
| 6.2.5 | Usunięcie gruntów o małej nośności .....                                      | 35        |
| 6.2.6 | Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi .....            | 35        |
| 6.2.7 | Przygotowanie dróg dojazdowych .....                                          | 35        |
| 6.3   | Odspajanie gruntu .....                                                       | 35        |
| 6.3.1 | Ręczne odspajanie gruntów .....                                               | 35        |
| 6.3.2 | Mechaniczne odspajanie gruntów .....                                          | 35        |
| 6.4   | Wydobywanie i przemieszczanie urobionego gruntu .....                         | 36        |
| 6.4.1 | Wydobywanie gruntu koparkami .....                                            | 36        |
| 6.4.2 | Przemieszczanie gruntu ładowarkami .....                                      | 37        |
| 6.4.3 | Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami .....                          | 37        |
| 6.4.4 | Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami .....                         | 37        |
| 6.4.5 | Przemieszczanie gruntu równiarkami .....                                      | 37        |
| 6.4.6 | Stosowanie sprzętu innego rodzaju .....                                       | 38        |
| 6.5   | Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów .....                            | 38        |
| 6.5.1 | Wymagania podstawowe .....                                                    | 38        |
| 6.5.2 | Stateczność skarp i zboczy .....                                              | 38        |
| 6.5.3 | Wykonywanie wykopów tymczasowych .....                                        | 39        |
| 6.5.4 | Zejścia i wyjścia w wykopach .....                                            | 40        |
| 6.5.5 | Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi .....                       | 40        |
| 6.6   | Wykonywanie nasypów .....                                                     | 42        |
| 6.6.1 | Przygotowanie podłoża pod nasypy .....                                        | 42        |
| 6.6.2 | Wybór gruntu i innych materiałów do wykonywania nasypów .....                 | 43        |
| 6.6.3 | Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie .....                                 | 43        |
| 6.6.4 | Nasypy z gruntów kamienistych gruboziarnistych .....                          | 44        |
| 6.6.5 | Wykonywanie nasypów na gruntach słabych, silnie nawodnionych i w wodzie ..... | 44        |
| 6.6.6 | Wykonywanie nasypów na zboczach i poszerzanie istniejących nasypów .....      | 44        |
| 6.6.7 | Dokładność wykonania nasypów .....                                            | 44        |
| 6.6.8 | Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu .....                     | 45        |
| 6.7   | Zagęszczanie gruntów .....                                                    | 45        |
| 6.7.1 | Grubość zagęszczanych warstw gruntu i jego wilgotność .....                   | 45        |
| 6.7.2 | Równomierność zagęszczania .....                                              | 45        |
| 6.7.3 | Wykonywanie zagęszczania .....                                                | 46        |
| 6.8   | Zabezpieczanie przed destrukcyjnym działaniem wody .....                      | 46        |
| 6.8.1 | Wymagania podstawowe .....                                                    | 46        |
| 6.8.2 | Odprowadzanie wody rowami .....                                               | 46        |
| 6.8.3 | Inne rodzaje odwodnień powierzchniowych i wgłębnych .....                     | 46        |
| 6.9   | Roboty ziemne wykończeniowe i porządkowe .....                                | 46        |
| 7     | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                                  | 47        |
| 7.1   | Wykopy .....                                                                  | 47        |
| 7.2   | Wykonanie podkładów i nasypów .....                                           | 47        |
| 7.3   | Zasyпки .....                                                                 | 47        |
| 8     | PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....                                                | 47        |
| 9     | ODBIOR ROBÓT BUDOWLANYCH .....                                                | 48        |
| 9.1   | Dokumentacja niezbędna dla dokonania odbioru końcowego .....                  | 48        |
| 9.2   | Odbiór robót .....                                                            | 48        |
| 9.3   | Ocena wyników odbioru .....                                                   | 49        |
| 10    | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                      | 49        |
| 10.1  | Obliczanie objętości mas ziemnych .....                                       | 49        |
| 10.2  | Forma przedmiaru i jednostki miary .....                                      | 49        |
| 11    | DOKUMENTY ODNIESIENIA .....                                                   | 49        |
| IV.   | <b>ZBROJENIOWE BETONU .....</b>                                               | <b>50</b> |
| 1     | WSTĘP .....                                                                   | 50        |
| 1.1   | Przedmiot Specyfikacji .....                                                  | 50        |

|            |                                                                                           |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.2        | Zakres stosowania Specyfikacji .....                                                      | 50        |
| 1.3        | Zakres robót objętych Specyfikacją .....                                                  | 50        |
| 1.4        | Określenia podstawowe .....                                                               | 50        |
| 1.5        | Ogólne wymagania dotyczące Robót .....                                                    | 50        |
| 2          | MATERIAŁY .....                                                                           | 50        |
| 2.1        | Asortyment stali zbrojeniowej .....                                                       | 50        |
| 2.2        | Własności stali zbrojeniowej .....                                                        | 50        |
| 2.3        | Wymagania przy odbiorze .....                                                             | 50        |
| 2.4        | Drut montażowy .....                                                                      | 51        |
| 2.5        | Materiały spawalnicze .....                                                               | 51        |
| 2.6        | Podkładki dystansowe .....                                                                | 51        |
| 2.7        | Składowanie .....                                                                         | 51        |
| 3          | SPRZĘT .....                                                                              | 51        |
| 4          | TRANSPORT .....                                                                           | 51        |
| 5          | WYKONANIE ROBÓT .....                                                                     | 51        |
| 5.1        | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                    | 51        |
| 5.2        | Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej .....                                              | 51        |
| 5.2.1      | Czyszczenie prętów .....                                                                  | 51        |
| 5.2.2      | Prostowanie prętów .....                                                                  | 52        |
| 5.2.3      | Cięcie prętów zbrojeniowych .....                                                         | 52        |
| 5.2.4      | Odgięcia prętów, haki .....                                                               | 52        |
| 5.3        | Montaż zbrojenia .....                                                                    | 53        |
| 5.3.1      | Wymagania ogólne .....                                                                    | 53        |
| 5.3.2      | Otulenie prętów zbrojenia .....                                                           | 54        |
| 5.3.3      | Montowanie zbrojenia .....                                                                | 54        |
| 5.3.4      | Skrzyżowania prętów .....                                                                 | 55        |
| 6          | KONTROLA JAKOŚCI .....                                                                    | 55        |
| 7          | OBMIAR ROBÓT .....                                                                        | 55        |
| 8          | ODBIÓR ROBÓT .....                                                                        | 56        |
| 9          | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                                  | 56        |
| 10         | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                                                   | 56        |
| <b>V.</b>  | <b>ŚCIANY I DACH Z PŁYTY WARSTWOWYCH .....</b>                                            | <b>56</b> |
| 1          | WSTĘP .....                                                                               | 56        |
| 1.1        | Przedmiot ST .....                                                                        | 56        |
| 1.2        | Zakres stosowania ST .....                                                                | 56        |
| 1.3        | Zakres robót objętych ST .....                                                            | 56        |
| 1.4        | Określenia podstawowe .....                                                               | 57        |
| 1.5        | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                    | 57        |
| 1.5.1      | Wymogi formalne .....                                                                     | 57        |
| 1.5.2      | Warunki organizacyjne .....                                                               | 57        |
| 2          | MATERIAŁY .....                                                                           | 57        |
| 2.1        | Płyty warstwowe .....                                                                     | 57        |
| 2.2        | Obróbki blacharskie .....                                                                 | 57        |
| 2.3        | Łączniki .....                                                                            | 57        |
| 2.4        | Uszczelki .....                                                                           | 57        |
| 3          | SPRZĘT .....                                                                              | 58        |
| 4          | TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE .....                                                           | 58        |
| 4.1        | Transport .....                                                                           | 58        |
| 4.2        | Magazynowanie .....                                                                       | 58        |
| 5          | WYKONYWANIE ROBÓT .....                                                                   | 58        |
| 6          | KONTROLA JAKOŚCI .....                                                                    | 58        |
| 7          | OBMIAR ROBÓT .....                                                                        | 59        |
| 8          | ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT .....                                                             | 59        |
| 8.1        | Odbiór konstrukcji .....                                                                  | 59        |
| 8.2        | Odbiór elementów i akcesoriów .....                                                       | 59        |
| 8.3        | Odbiór gotowych ścian i dachu z płyt osłonowych .....                                     | 59        |
| 9          | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                                                  | 59        |
| 10         | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                                                   | 59        |
| <b>VI.</b> | <b>OBRÓBKI BLACHRSKIE RYNNY I RURY SPUSTOWE .....</b>                                     | <b>60</b> |
| 1          | WSTĘP .....                                                                               | 60        |
| 1.1        | Przedmiot ST .....                                                                        | 60        |
| 1.2        | Zakres stosowania ST .....                                                                | 60        |
| 1.3        | Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych ..... | 60        |
| 1.4        | Określenia podstawowe .....                                                               | 60        |

|              |                                                                    |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.5          | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                             | 60        |
| 2            | MATERIAŁY .....                                                    | 60        |
| 2.1          | Materiały .....                                                    | 60        |
| 3            | SPRZĘT .....                                                       | 60        |
| 4            | TRANSPORT .....                                                    | 60        |
| 5            | WYKONANIE ROBÓT .....                                              | 60        |
| 5.1          | Wymagania ogólne .....                                             | 60        |
| 5.2          | Warunki szczegółowe .....                                          | 61        |
| 5.2.1        | Obróbki blacharskie , rynny i rury spustowe .....                  | 61        |
| 6            | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                       | 61        |
| 6.1          | Kontrola jakości materiałów .....                                  | 61        |
| 6.2          | Kontrola jakości wykonania robót .....                             | 61        |
| 7            | OBMIAR ROBÓT .....                                                 | 61        |
| 8            | ODBIÓR ROBÓT .....                                                 | 61        |
| 8.1          | Ogólne zasady odbioru robót .....                                  | 61        |
| 8.2          | Sprawdzenie jakości wykonanych robót .....                         | 61        |
| 9            | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                           | 61        |
| 9.1          | Ogólne wymagania dotyczące płatności .....                         | 61        |
| 10           | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                            | 61        |
| <b>VII.</b>  | <b>ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....</b>                          | <b>62</b> |
| 1            | WSTĘP .....                                                        | 62        |
| 1.1          | Przedmiot specyfikacji technicznej .....                           | 62        |
| 1.2          | Zakres stosowania ST .....                                         | 62        |
| 1.3          | Zakres robót objętych ST .....                                     | 62        |
| 1.4          | Określenia podstawowe .....                                        | 62        |
| 2            | MATERIAŁY .....                                                    | 62        |
| 3            | SPRZĘT .....                                                       | 62        |
| 3.1          | Ogólne warunki stosowania sprzętu .....                            | 62        |
| 3.2          | Sprzęt do czyszczenia konstrukcji .....                            | 62        |
| 3.3          | Sprzęt do malowania .....                                          | 63        |
| 4            | TRANSPORT .....                                                    | 63        |
| 5            | WYKONANIE ROBÓT .....                                              | 63        |
| 6            | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                       | 63        |
| 7            | OBMIAR ROBÓT .....                                                 | 63        |
| 8            | ODBIÓR ROBÓT .....                                                 | 63        |
| 9            | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                           | 64        |
| 10           | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                            | 64        |
| <b>VIII.</b> | <b>ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWILGOCIOWE .....</b>                   | <b>65</b> |
| 1            | WSTĘP .....                                                        | 65        |
| 1.1          | Przedmiot specyfikacji technicznej (ST) .....                      | 65        |
| 1.2          | Zakres stosowania ST .....                                         | 65        |
| 1.3          | Zakres robót objętych ST .....                                     | 65        |
| 1.4          | Określenia podstawowe .....                                        | 65        |
| 1.5          | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                             | 65        |
| 2            | MATERIAŁY .....                                                    | 65        |
| 2.1          | Wymagania ogólne .....                                             | 65        |
| 2.2          | Materiały do izolacji przeciwwilgociowych .....                    | 65        |
| 2.2.1        | Papa asfaltowa izolacyjna .....                                    | 65        |
| 2.2.2        | Lepik asfaltowy i roztwór asfaltowy .....                          | 65        |
| 3            | SPRZĘT .....                                                       | 66        |
| 4            | TRANSPORT .....                                                    | 66        |
| 5            | WYKONANIE ROBÓT .....                                              | 66        |
| 5.1          | Izolacja pozioma z papy asfaltowej .....                           | 66        |
| 5.2          | Izolacja pionowa z roztworu asfaltowego i lepiku asfaltowego ..... | 66        |
| 6            | KONTROLA JAKOŚCI .....                                             | 66        |
| 7            | OBMIAR ROBÓT .....                                                 | 67        |
| 8            | ODBIÓR ROBÓT .....                                                 | 67        |
| 9            | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                           | 67        |
| 10           | PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                            | 67        |

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zamówienia

Remont i przebudowa oczyszczalni ścieków w Pruszcze na nieruchomości ozn. nr ew. 1/6, obręb Pruszcz 0018, gmina Pruszcz, powiat świecki.

#### 1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania w zakresie niezbędnym do realizacji remontu i przebudowy oczyszczalni ścieków w Pruszcze na nieruchomości ozn. nr ew. 1/6, obręb Pruszcz 0018, gmina Pruszcz, powiat świecki.

#### 1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy wchodzący w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia jako załącznik zawierający zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych i instalacyjnych (objętych przedmiotem zamówienia), obejmujący w szczególności wymagania materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określający zakres prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru. STWIOR jako element SIWZ staje się załącznikiem do umowy na wykonawstwo.

#### 1.4 Zakres Robót objętych ST

##### 1.4.1 Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót.

Roboty budowlane w szczególności obejmują:

|            |                                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45000000-7 | Roboty budowlane                                                                                   |
| 45252100-9 | Roboty w zakresie zakładów oczyszczalni ścieków                                                    |
| 45252127-4 | Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków                                                   |
| 45110000-1 | Roboty budowlane w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych i roboty ziemne              |
| 45223200-8 | Roboty konstrukcyjne                                                                               |
| 45223500-1 | Konstrukcje z betonu zbrojonego                                                                    |
| 45320000-6 | Roboty izolacyjne                                                                                  |
| 45223100-7 | Montaż konstrukcji metalowych                                                                      |
| 45442200-9 | Nakładanie powłok antykorozyjnych                                                                  |
| 45223220-4 | Roboty zadaszeniowe                                                                                |
| 45260000-7 | Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne |
| 45261320-3 | Kładzenie rynien                                                                                   |

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

#### 1.5 Określenia podstawowe

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego - osoba posiadająca odpowiednio wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, której inwestor powierza nadzór nad realizacją inwestycji. Reprezentuje on interesy inwestora i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzaniach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

Kierownik robót - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## Branża budowlana

---

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w trakcie eksploatacji

Kierownik projektu – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej Kierownikiem projektu, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).

Wykonawca- osoba prawna lub fizyczna realizująca przedsięwzięcie zgodnie z warunkami umowy. Zamawiający - każdy podmiot, szczegółowo określony w umowie, udzielający zamówienia na podstawie Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz. U. 2013.907 z późn. zm.).

### **1.6 Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.7 Przekazanie terenu inwestycji**

Zamawiający w terminie określonym w warunkach umowy przekaze Wykonawcy teren inwestycji wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych tras oraz reperów, Dziennik Rekultywacji i Księgi Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.8 Dokumentacja Projektowa**

Zamawiający przekaze Wykonawcy komplet Dokumentacji Projektowej danej inwestycji. Wykonawca winien również wykonać geodezyjną dokumentację powykonawczą.

Podstawową dokumentacją projektową obowiązującą podczas realizacji inwestycji jest:

Projekt budowlany dla zadania polegającego na

**remontu i przebudowie oczyszczalni ścieków w Pruszczu na nieruchomości ozn. nr ew. 1/6, obręb Pruszczy 0018, gmina Pruszczy, powiat świecki**

Zgodność Robót z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne oraz inne dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, to takie materiały będą musiały być zastąpione innymi, spełniającymi wymagania, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.9 Zabezpieczenie terenu inwestycji**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu inwestycji oraz robót poza placem inwestycji w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- a) Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z inwestycją i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczyć teren inwestycji przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.



- c) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem zgodnie z obowiązującymi przepisami przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- d) Koszt zabezpieczenia terenu inwestycji jest włączony w Cenę Kontraktową i nie podlega odrębnej zapłacie.

#### **1.10 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania inwestycji i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren inwestycji w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu inwestycji oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.11 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz 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.

#### **1.12 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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 w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń na czas trwania inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji urządzeń podziemnych na terenie inwestycji i powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. 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. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.13 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie zawiadamiał Inspektora Nadzoru.

#### **1.14 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca ma zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **1.15 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie wbudowane materiały i zamontowane urządzenia w ramach realizacji Kontraktu od daty rozpoczęcia robót do daty odbioru końcowego i przejęcia przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru w należytym stanie.



### **1.16 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych. O wykorzystaniu opatentowanych urządzeń lub metod będzie w sposób ciągły informować Inspektora Nadzoru, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2 MATERIAŁY**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do roboty powinny odpowiadać odpowiednim standardom lub odpowiadać wymogom Aprobaty Technicznej potwierdzonej Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut Techniki Budowlanej lub też innej jednostki uprawnionej lub zatwierdzonej przez Rząd Polski do wydania certyfikatów materiałowych w Polsce.

### **2.1 Źródła pozyskania materiałów**

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła ich wytwarzania i odpowiednie świadectwo badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

### **2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z terenu inwestycji, lub z innych miejsc, będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

### **2.3 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Nadzór będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Nadzór będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

### **2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu inwestycji bądź oznakowane i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały wykupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, kiedy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu inwestycji w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru, lub poza terenem inwestycji w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **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 ST, PZJ lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inwestora, a w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonym w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Musi być 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 i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i niedopuszczony 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 musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z terenu inwestycji. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu inwestycji.

## **5 WYKONYWANIE ROBÓT**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje:

- Projekt zagospodarowania placu inwestycji,
- Plan BIOZ i Program Zapewnienia Jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu, za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z projektem, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, Programem Zapewnienia Jakości, Projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru będzie podejmował w sposób sprawiedliwy decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Projektu i STWiOR oraz dotyczących akceptacji wypełnienia przez Wykonawcę warunków kontraktu.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, Projekcie i STWiOR, a także w normach i wytycznych.

Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i wszystkich materiałów dostarczonych na inwestycję lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Kolejność wykonywania robót – zgodnie z Projektem lub ustaleniami z Inspektorem Nadzoru

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program Zapewnienia Jakości zawierać będzie:

- a) Część ogólną opisującą:
  - organizację robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót (Harmonogram),
  - organizację ruchu na terenie inwestycji wraz z oznakowaniem robót,
  - warunki BHP,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót, wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisy, pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.
- b) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz stosowanych maszyn i urządzeń wraz z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
  - sposób zabezpieczania i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj, częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń) prowadzonych podczas dostaw materiałów,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratoria, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych.

W przypadku, kiedy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają własną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów. Dopuszcza je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej

woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczoną przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób akceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.4 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Projekcie lub ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do badań lub pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Raporty z badań Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### **6.5 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Projektu lub ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **6.6 Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzającą ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane w Projekcie lub ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

### **7 DOKUMENTY INWESTYCJI**

#### **7.1 Księga obmiaru**

Księgę obmiaru stanowi Tabela elementów rozliczeniowych, w której Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie dokonywał comiesięcznego potwierdzenia procentowego zaawansowania wykonania robót w poszczególnych pozycjach Wykazu cen.

#### **7.2 Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów i kontrolne wyniki badań będą gromadzone w formie uzgodnionej w PZJ. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **7.3 Pozostałe dokumenty inwestycji**

Do dokumentów inwestycji zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 7.1 i pkt. 7.2, następujące dokumenty:

- Pozwolenie na realizację inwestycji,
- Protokoły przekazania terenu inwestycji,
- Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

- Protokoły odbioru robót,
- Protokoły narad i ustaleń,
- Korespondencję dotyczącą inwestycji.

#### **7.4 Przechowywanie dokumentów inwestycji**

Dokumenty inwestycji będą przechowywane na terenie inwestycji w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów inwestycji powoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

### **8 OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót ustalany okresowo przez Wykonawcę i potwierdzany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego za pomocą procentu zaawansowania elementów rozliczeniowych, określonych w Wykazie cen.

W celu dokonania rozliczenia okresowego Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru inwestorskiego do 7 dnia każdego miesiąca po miesiącu, którego dotyczy rozliczenie, zestawienie wartości wykonanych robót w formie Tabeli elementów rozliczeniowych. Inspektor nadzoru inwestorskiego sprawdza zakres i wielkość wykonanych robót, dokonuje ewentualnych korekt przedłożonych zestawień oraz potwierdza kwoty należne do zapłaty Wykonawcy w ciągu 7 dni od dnia otrzymania zestawień.

### **9 ODBIÓR ROBÓT**

#### **9.1 Rodzaje odbioru robót**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu.

#### **9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości, które w dalszym ciągu realizacji ulegną zakryciu, odbiór tych robót musi być wykonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Rekultywacji i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór winien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Projektem, STWiOR i uprzednimi ustaleniami. W przypadku odchyień od przyjętych wymagań, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzje dokonania potrażeń.

#### **9.3 Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru technicznego częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

#### **9.4 Odbiór końcowy robót**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- Projekt z wniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie inwestycji;
- protokoły wszystkich odbiorów robót ulegających zakryciu;
- inwentaryzacja geodezyjna terenu na planie sytuacyjnym wykonana przez uprawnionego geodetę wraz z kopią mapy zasadniczej powstałej na podstawie pomiarów i przyjętej do zasobów geodezyjnych;
- dzienniki rekultywacji;
- deklaracje zgodności wbudowanych materiałów;
- oświadczenia właścicieli terenów przyległych do terenu robót o przywróceniu ich do stanu pierwotnego (w przypadku wykorzystania ich w trakcie prowadzenia robót).



Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości.

Zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego musi być stwierdzona przez kierownika robót wpisem w dzienniku rekultywacji z bezzwłocznym powiadomieniem tym fakcie na piśmie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót musi nastąpić w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Odbioru końcowego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokonuje oceny jakości robót na podstawie badań przedstawionych dokumentów, wyników badań, wizualnej oceny oraz zgodności wykonanych robót z Projektem i STWiOR. W toku odbioru końcowego robót komisja powinna zapoznać się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów technicznych częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerywa swoje czynności i ustala termin odbioru końcowego.

### **9.5 Odbiór ostateczny, pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny, pogwarancyjny dokonywany jest po okresie gwarancyjnym i polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **10 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest zryczałtowana cena pozycji z Wykazu cen.

**Suma skalkulowanych przez Wykonawcę pozycji z Wykazu cen stanowi ryczałtową cenę ofertową.**

**Cena ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.**

Każda pozycja ceny ryczałtowej w Wykazie cen będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na teren inwestycji i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa realizacji inwestycji, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza inwestycji (w tym np. doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz inwestycji, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, z wyłączeniem podatku VAT.

\*Cena ryczałtowa zawierająca wszystkie koszty związane z wykonaniem poszczególnych elementów umowy, ustalona na podstawie wymagań Zamawiającego określonych w SIWZ, w szczególności na podstawie Dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, z wykorzystaniem Przedmiaru robót. Przedmiar robót stanowi dla Wykonawcy informację o charakterze pomocniczym w zakresie obliczenia ceny poszczególnych elementów Umowy, składających się na cenę oferty.

Cena ryczałtowa w Wykazie cen zaoferowana przez Wykonawcę za daną pozycję jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją.

### **10.2 Wytyczne dla wykonania dokumentacji powykonawczej**

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą w 2 egzemplarzach, w skład której wejdą m. in. Dokumenty dotyczące zastosowanych materiałów, protokoły badań i prób, geodezyjna mapa powykonawcza, dokumentacja fotograficzna. Ponadto Wykonawca przekaże komplet dokumentacji projektowej z naniesionymi ewentualnymi zmianami zaakceptowanymi przez Kierownika projektu.

### 10.3 Przepisy związane

Wykonawca powinien zaznaczyć się i przestrzegać wszystkich aktów prawnych będących w zastosowaniu w Rzeczypospolitej Polskiej, które odnoszą się do wykonywanych przez niego prac, a szczególności przestrzegać ma on bezwzględnie polskiego Prawa Budowlanego – Ustawa z dnia 7 lipca 1994, Prawo Budowlane Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.

W przypadku zmiany przepisów w okresie realizacji Kontraktu Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia zmian prawnych.

Jeżeli nie zostało sprecyzowane inaczej, wszelkie materiały oraz wykonawstwo powinny odpowiadać wymaganiom ostatniej edycji Polskich Norm oraz Norm Europejskich. Dopuszcza się zastosowanie Norm Europejskich w przypadkach, gdy Norma Europejska jest bardziej restrykcyjna od Normy Polskiej.

W przypadku braku Normy Polskiej dopuszcza się stosowanie Norm Europejskich w takim zakresie w jakim są zgodne z polskim ustawodawstwem.

Wszelkie materiały, sprzęty i robocizna, które nie są w pełni wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji lub określone w normach, lub instrukcjach będą takiego rodzaju, jaki jest używany dla robót najwyższej jakości. Inspektor Nadzoru/ Kierownik projektu zdecyduje, czy wszystkie lub część zastosowanych materiałów lub sprzętów, czy też dostarczonych do użytku na terenie budowy nadają się dla tego celu, a decyzja Inżyniera podjęta w tym względzie będzie ostateczna i wiążąca.

#### USTAWY

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2016 poz. 290 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2015 poz. 2104 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. 2014 poz. 883 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2016 poz. 191 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (t.j. Dz. U. 2015 poz. 1125 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2013 poz. 1232 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. 2015 poz. 460 z późn. zm.).

#### ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 129 poz. 844. z późn. zm.),
- 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 z późn. zm.),
- 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 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz.U. 2013 poz. 1129 z późn. zm.),
- 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 z późn. zm.),
- 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 z późn. zm.).



Branża budowlana

---

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### I. ROBOTY BETONIARSKIE

#### 1 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

##### 1.1 *Przedmiot SST*

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betoniarskich.

##### 1.2 *Zakres stosowania SST*

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

##### 1.3 *Zakres robót objętych SST*

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu i podbetonu w elementach konstrukcyjnych objętych kontraktem.

Betony konstrukcyjne.

Podbetony.

##### 1.4 *Określenia podstawowe*

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

#### 2 MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

##### 2.1 *Składniki mieszanki betonowej*

###### 2.1.1 *Cement - wymagania i badania*

Wymagania dotyczące składu cementu: wg ustaleń normy PN-B-30000:1990.

Świadectwo jakości cementu:

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

Badania podstawowych parametrów cementu:

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK. Na workach powinien być umieszczony trwały i wyraźny napis zawierający następujące dane:

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

Magazynowanie i okres składowania:

Cement workowany może być przechowywany na składach otwartych (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie, zabezpieczone przed opadami) lub magazyny zamknięte. Podłoża magazynów otwartych powinny być twarde i suche. Podłogi magazynów suche i czyste. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

### **2.1.2 Kruszywo**

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, to zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego ( $0 \div 2$  mm) i grubego (powyżej 2 mm), podano w załączniku 1 normy PN-88/B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

składu ziarnowego

kształtu ziaren

zawartości pyłów mineralnych

zawartości zanieczyszczeń obcych

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa i zawartości frakcji  $0 \div 2$  mm.

### **2.1.3 Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4 Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco – uplastyczniających i przyspieszająco – uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2 Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej w dokumentacji projektowej, dostarczony z wytwórni betonu.

Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250.

### **2.2.1 Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, Wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Potwierdzone kopie dokumentacji wszystkich przeprowadzonych przez laboratorium badań prób mieszanek powinny zostać przesłane Inżynierowi. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

## **3 SPRZĘT**

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

(1) Środki do transportu betonu

- Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).
  - Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.
- (2) Czas transportu i wbudowania
- Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:
- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
  - 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
  - 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Zalecenia ogólne

- Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.
- Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

### 5.2 Wytwarzanie mieszanki betonowej

(1) Dozowanie składników:

- Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo, z dokładnością:
  - 2% – przy dozowaniu cementu i wody
  - 3% – przy dozowaniu kruszywa.
- Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.
- Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

(2) Mieszanie składników

- Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).
- Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

(3) Podawanie i układanie mieszanki betonowej

- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
- Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
- Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:
  - w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,
  - warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi,
  - przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować belki wibracyjne.

(4) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

- Wibratory wglębne należy 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund po czym wyjmować powoli w

- stanie wibrującym.
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.
  - Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
  - Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.
  - Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.
- (5) Przerwy w betonowaniu
- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno 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  $20^{\circ}\text{C}$  to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.
- (6) Wymagania przy pracy w nocy.
- W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.
- (7) Pobranie próbek i badanie.
- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.
  - Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
  - Badania powinny obejmować:  
 badanie składników betonu  
 badanie mieszanki betonowej  
 badanie betonu.

### 5.3 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

#### (1) Temperatura otoczenia

- Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### (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.

(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.

#### **5.4 Pielęgnacja betonu**

(1) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- 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.

(2) Okres pielęgnacji

- Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.
- Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

#### **5.5 Wykańczanie powierzchni betonu**

(1) Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

(2) Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

**5.6 Wykonanie podbetonu**

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym.

Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

**6 KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

**7 OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru są:

1 m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji.

1 m<sup>3</sup> wykonanego podbetonu.

**8 ODBIÓR ROBÓT**

Wszystkie roboty objęte podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad podanych powyżej.

**9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w p. 7.

Cena jednostkowa obejmuje

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie deskowania z rusztowaniem
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni
- pielęgnację betonu
- rozbiórką deskowania i rusztowań
- oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu.
- Podbeton na podłożu gruntowym.

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: wyrównanie podłoża, przygotowanie, ułożenie, zagęszczenie i wyrównanie betonu, oczyszczenie stanowiska pracy.

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

|                     |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 206-1:2003    | Beton.                                                                 |
| PN-EN 196-1:1996    | Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości.                        |
| PN-EN 196-3:1996    | Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości. |
| PN-EN 196-6:1997    | Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia.                    |
| PN-B-30000:1990     | Cement portlandzki.                                                    |
| PN-88/B-30001       | Cement portlandzki z dodatkami.                                        |
| PN-B-03002/Az2:2002 | Konstrukcje murowe niezbrojne. Projektowanie i obliczanie.             |
| PN-EN 1008:2004     | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.               |

**II. KONSTRUKCJE STALOWE****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcji stalowych.



### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Kontraktu przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ze stali konstrukcji myjni.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST- „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszystkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte do wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **1.5.1 Wymogi formalne**

Montaż oraz wykonawstwo warsztatowe konstrukcji winny być wykonane przez personel Wykonawcy i/lub Podwykonawcy, posiadający właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantujący właściwą jakość wykonania. Konstrukcja winna być wykonana ściśle wg dokumentacji projektowej Zamawiającego. Wykonawstwo oraz montaż konstrukcji muszą być zgodne z wymogami norm:

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

Konstrukcja stalowa po jej wykonaniu, winna być zaopatrzona przez wytwórcę i Wykonawcę w świadectwa jakości wykonania.

#### **1.5.2 Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji projektowej, w tym także projektem organizacji robót i projektem organizacji montażu konstrukcji. Wszelkie ewentualne niejasności w dokumentacji projektowej należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany i odstępstwa od dokumentacji projektowej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian i odstępstw dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych, mogących mieć wpływ na nośność obiektu, Wykonawca uzyska dodatkowo akceptację Projektanta.

Wszystkie dokumentacje uzupełniające winne być uzgodnione z Projektantem.

## **2 MATERIAŁY**

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować materiały zgodne z ST i dokumentacją projektową

Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać przy pomocy spawania używając elektrod dostosowanych do gatunku stali i przyjętej technologii spawania.

## **3 SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

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

## **4 TRANSPORT**

Wysyłki elementów montażowych można dokonać dopiero po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych w zakresie przewidzianym do wykonania w wytwórni.

Elementy konstrukcji powinny być zamocowane na środkach transportu w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była stateczność elementów oraz wykluczona możliwość ich uszkodzenia, zsunęcia. Również sposób załadunku i rozładunku nie powinien powodować deformacji i uszkodzeń. Elementy wiotkie należy odpowiednio zabezpieczyć przed odkształceniem i zdeformowaniem.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania przy wykonaniu konstrukcji

#### 5.1.1 Wykonawstwo warsztatowe

- (1) Cięcie materiału  
Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo) przy użyciu urządzeń automatycznych lub półautomatycznych.  
Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu, ostre brzegi należy wyrównać i stępić przez wykroglenie.  
Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.
- (2) Prostowanie i gięcie elementów  
Prostowanie na zimno na walcach i prasach jest dopuszczalne tylko w przypadku gdy promień krzywizny R są mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tablicy 4 normy PN-B-06200:2002. Nie dopuszcza się odkształcenia na zimno elementów o grubości ponad 12 mm ze stali.  
W przypadkach, gdy nie zachodzą warunki jw. prostowania należy dokonywać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 950°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar odkształcony. Chłodzenie elementów powinno odbywać się wolno, w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C bez użycia wody.  
Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach.
- (3) Przygotowanie elementów spawania  
Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym usuwając zgorzeliny i nierówności.  
Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż klasy 3-3-3-3.  
Dopuszczalna nieliniowość cięcia ręcznego wynosi 20% grubości materiału ciętego, lecz nie więcej niż 1,5 mm.  
Krawędzie cięte gazowo, a nie przetopione należy bezwzględnie obrobić mechanicznie (np. przez szlifowanie) na głębokość 1 mm. Brzegi i rowki do spawania należy przygotować zgodnie z PN-75/M-69014 oraz PN-73/M-69015.
- (4) Roboty spawalnicze  
Wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06200:2002 oraz opracowaną technologią spawania. Ramy nośne zostały zakwalifikowane do I klasy konstrukcji spawanych. Roboty spawalnicze na pozostałych elementach konstrukcji wykonywać zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-87/M-69008.

#### 5.1.2 Przechowywanie konstrukcji

Konstrukcję na placu budowy należy układać na podkładach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą.

Konstrukcję należy tak układać, aby nie dopuścić do gromadzenia się wewnątrz niej wód opadowych lub śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed trwałym odkształceniem.

#### 5.1.3 Montaż konstrukcji na budowie

Prace montażowe należy przeprowadzić zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym przez Wykonawcę. Przed przystąpieniem do robót przy scalaniu elementów wysyłkowych, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

### 5.2 Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania są zgodne z normą PN-B-06200:2002.  
Dopuszczalne odchyłki prostości i płaskości elementów konstrukcyjnych:

- nieprostoliniowość (sierpowatość i falistość) elementu 0.001 l, lecz nie więcej niż 10 mm
- skrócenie pręta (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju elementu) 0.001 l, lecz nie więcej niż 10 mm

- odchyłki płaskości pólek, ścianek, środków i innych płaszczyzn elementów 2 mm na dowolnym odcinku

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zakres kontroli dla konstrukcji stalowej:

- Bieżąca kontrola wykonawstwa w wytwórni
- Sprawdzenie zgodności gatunku stali z dokumentacją projektową i ST
- Sprawdzenie stopnia czystości konstrukcji przed przystąpieniem do robót malarskich
- Sprawdzenie zgodności wymiarów z dokumentacją projektową
- Bieżąca kontrola prac montażowych
- Kontrola jakości spawania
- Kontrola jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostki obmiarowe:

- kg – dla konstrukcji stalowej hali (wykonanie, dostawa);
- Mg(T) – dla konstrukcji stalowej hali (montaż);
- zestaw – dla śrub fundamentowych (dostawa, osadzanie)
- m<sup>2</sup> – dla płyt warstwowych (dostawa, montaż)

Do płatności przyjmuje się ciężar zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające ze zmian zaakceptowanych przez Inżyniera.

Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia ciężaru, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

Ciężar właściwy stali należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o wymiarach większych niż potrzeba nie są wliczone do ciężaru.

Ciężar śrub, nakrętek oraz podkładek wlicza się do ciężaru konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

Nie wlicza się do ciężaru konstrukcji powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do ciężaru konstrukcji wg nominalnych wymiarów.

Nadlewek, wydłużeń itp. nie uwzględnia się.

Nie potrąca się ciężaru otworów i wycięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Odbiór częściowy

Odbioru robót częściowych dokonuje się według zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiory częściowe mogą dotyczyć następujących części robót:

- warsztatowo wykonanej konstrukcji,
- scalania konstrukcji na montażu.

### 8.2 Odbiór końcowy

#### 8.2.1 Zasady ogólne

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

Podczas odbioru należy sprawdzić m.in:

- atestacje materiałów,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi,
- podstawowe wymiary geometryczne,
- zachowanie dopuszczalnych tolerancji wykonania,
- wyniki kontroli spoin i kontroli ich szczelności,
- prawidłowość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

Odbiór winien być zakończony sporządzeniem protokołu, do którego należy dołączyć wszelkie niezbędne dokumenty (atesty, protokoły badań, itp.), a także świadectwo jakości wykonania wystawione przez wytwórcę.

Należy zwrócić uwagę na właściwe skompletowanie wszystkich dokumentów powykonawczych celem przekazania ich do zarchiwizowania, co jak pokazuje praktyka ma pierwszorzędne znaczenie dla prawidłowej eksploatacji obiektu.

### 8.2.2 Zasady kontroli spoin

a) Kontrola spoin doczołowych dla I-szej klasy konstrukcji spawanych:

- Pełnej 100% kontroli radiograficznej podlegają wszystkie spoiny, którymi należy łączyć poszczególne elementy ram, oraz spoiny w narożach ram i w obrębie stóp słupów - klasa wadliwości W2.
- 20% pozostałych spoin należy również sprawdzić radiograficznie - klasa wadliwości W3, a resztę poprzez oględziny.

b) Kontrola spoin pachwinowych dla I-szej klasy konstrukcji spawanych:

- 15% ogólnej długości tych spoin należy poddawać sprawdzeniu za pomocą badań magnetyczno-proszkowych lub penetracyjnych, albo ultradźwiękowych.
- Klasa wadliwości tych spoin winna być nie gorsza niż W2 wg PN-85/M-69775 dla ram i W3 dla pozostałych elementów.
- Pozostałe spoiny należy sprawdzić poprzez oględziny. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.
- W przypadku, gdy w 15% partii spoin podlegających szczegółowej kontroli okaże się znaczna ilość spoin nie spełniających warunków normy - powyższy zakres kontroli należy odpowiednio rozszerzyć.

Dla konstrukcji innych klas kontrola spoin będzie zgodna z wymogami normy PN-87/M-69008.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inżyniera.

Ceny jednostkowe obejmują:

A) wykonanie elementów konstrukcji:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie dokumentacji uzupełniającej,
- zakup materiałów z uwzględnieniem zapasu na ubytki,
- transport materiałów z załadunkiem i rozładunkiem,
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, montaż i obróbkę termiczną materiałów,
- prowadzenie badań robót spawalniczych z zastosowaniem metod nieniszczących,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- magazynowanie materiałów i konstrukcji,
- wywóz i zagospodarowanie odpadów z robót.

B) transport konstrukcji z wytwórni na Teren Budowy, w tym załadunek i rozładunek,

C) montaż konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie dokumentacji uzupełniającej,
- wykonanie i demontaż konstrukcji rusztowań, pomostów roboczych i stężeń montażowych,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów,
- składowanie elementów konstrukcji na Terenie Budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w czasie transportu,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie i skręcanie na śruby z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych,
- badania połączeń oraz inne badania i pomiary zlecone przez Inżyniera,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wywóz i zagospodarowanie odpadów z robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                  |                                                            |
|----|------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-90/B-03200    | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. | PN-B-06200:2002  | Konstrukcje budowlane. Wymagania i badania.                |
| 3. | PN-EN 10025:2002 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali            |

|     |               |                                                                                                                               |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | PN-91/M-69430 | konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.                                                                                  |
| 5.  | PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.                                  |
| 6.  | PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. |
| 7.  | PN-87/M-69772 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.                                                                      |
| 8.  | PN-75/M-69014 | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.                                              |
| 9.  | PN-73/M-69015 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.                    |
| 10. | PN-87/M-69008 | Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.                                   |
| 11. | PN-76/M-69774 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych                                                                              |
| 12. | PN-85/M-69775 | Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.                                    |
| 13. | PN-87/M-69008 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                      |
| 8.  | PN-70/H-97051 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.                                                                             |
|     |               | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali.                                                                       |
|     |               | Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.                                                                               |

### III. ROBOTY ZIEMNE

#### 1 WSTĘP

Ogólne informacje i wymagania podano w Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE.

##### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania specyfikacji technicznych (ST) są warunki które powinny być dotrzymywane podczas wykonywania i odbiorach robót ziemnych.

##### 1.2 Zakres stosowania

ST są dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

##### 1.3 Zakres robót objętych opracowaniem

Opracowanie obejmuje:

- wykonywanie wykopów pod fundamenty obiektów, oraz wykopów wąskoprzestrzennych,
- wykonywanie wykopów i nasypów budowli ziemnych,
- wykonywanie ukopów i odkładów gruntu,
- wykonywanie innych zadań związanych z robotami ziemnymi.

##### 1.4 Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w ST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE.

##### 1.5 Dokumentacja

#### 1. Dokumentacja prawna

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami zgodnie z warunkami zawartymi w Części- WARUNKI OGÓLNE.

### 1.6 Podział i przydatność gruntów

Klasyfikacja gruntów budowlanych winna uwzględniać rodzaju gruntu oraz jego właściwości fizycznych i wytrzymałościowych.

Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów, a przede wszystkim ścisłość i wytrzymałość gruntów na ścinanie w miejscu wykonywania nasypu, w celu ustalenia równowagi i stateczności budowli ziemnych (lub skarp wykopu). Ścisłość gruntu, zdolność gruntu do zmiany swej objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływ zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości. Wysadzinowość gruntów - należy uwzględnić zdolność niektórych rodzajów gruntów do tworzenia wysadzin.

### 1.7 Ochrona środowiska

#### ➤ Ochrona przyrody

Przed rozpoczęciem ziemnych robót budowlanych należy ustalić w porozumieniu z właściwą jednostką administracyjną, które z elementów przyrody znajdujące się na placu podlegają ochronie i muszą pozostać w stanie nienaruszonym. W obrębie placu budowy należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem. Wznoszenie obiektów zaplecza technicznego danej budowy powinno być dokonywane możliwie w miejscach najsłabiej zadrzewionych. Należy zachować ostrożność w trakcie robót ziemnych prowadzonych wodzie, biorąc pod uwagę ograniczenia związane z ochroną ichtiofauny : m.in. stosować technologię ograniczającą mętnienie wody np. poprzez stosowanie lżejszego sprzętu oraz skrócenie do minimum okresu prowadzenia robót z uwzględnieniem przerw między kolejnymi zmąceniami wody.

#### ➤ Usuwanie obiektów i przedmiotów z placu budowy stanowiących przeszkodę przy robotach ziemnych

Wszelkie przedmioty podlegające usunięciu, znajdujące się w gruncie lub nad gruntem, na którym mają być wykonywane roboty ziemne, powinny być przed rozpoczęciem tych robót usunięte, gdy znajdują się nad terenem lub na głębokości do 1 m poniżej terenu. Przedmioty znajdujące się głębiej mogą być usuwane w czasie wykonywania robót budowlanych z zastrzeżeniem, że poziom, na którym mają znajdować się pracownicy usuwający przeszkodę, nie powinien być zagłębiony więcej niż 1 m w stosunku do poziomu osiągniętego przy wykonywaniu wykopu. Nie należy usuwać założonych na stałe kabli i wszelkiego rodzaju przewodów lub kanałów bez zgody jednostki, do której należy nadzór nad tymi przedmiotami, gdy podlegają takiemu nadzorowi, a roboty ziemne wykonać w sposób uzgodniony z instytucją sprawującą nadzór nad tymi urządzeniami. Pozostałości fundamentów, ścian, murów i innych przedmiotów mogą nie być usuwane, gdy pozostawienie ich w gruncie lub nad nim i ewentualne wykorzystanie zostało przewidziane w zatwierdzonym projekcie, w pozwoleniu na budowę lub w przyjętym do wiadomości przez organa państwowego nadzoru budowlanego zgłoszeniu robót. W przypadku odkrycia w czasie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek urządzeń podziemnych lub przewodów instalacyjnych nie przewidzianych w dokumentacji technicznej (urządzenia instalacji gazowych lub elektrycznych, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe i inne) roboty należy przerwać do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze, bezpieczne prowadzenie robót. W razie wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji kierownik robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje, powinien określić bezpieczną odległość w pionie i poziomie, w jakiej mogą być wykonywane te roboty, i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Kopanie rowów poszukiwawczych, w celu ustalenia położenia przewodów, powinno być dokonywane wyłącznie sposobem ręcznym bez użycia kilofów, dragów, klinów itp. narzędzi do odpajania gruntu.

W przypadku gdy w wykonywanym wykopie natrafiono na materiały nadające się do dalszego użytkowania (pokłady żwiru, piasku, kamienia itp.), kierownik robót powinien powiadomić inwestora lub generalnego wykonawcę i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

#### ➤ Usuwanie niewybuchów lub innych nie zidentyfikowanych przedmiotów

W przypadku gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną ujawnione niewybuchy lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, należy niezwłocznie przerwać wszelkie roboty, miejsca niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz powiadomić niezwłocznie właściwy organ władzy administracyjnej, kierownika budowy i Policję.

#### ➤ Postępowanie przy odkryciu wykopalisk

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić kierownictwo budowy (inwestora) oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do czasu dalszej decyzji.

## 2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R.

### MATERIAŁY POMOCNICZE NIEZBĘDNE PRZY ROBOTACH ZIEMNYCH



## Branża budowlana

Do wykonywania zabezpieczeń przy robotach ziemnych, tj. do rozparcia lub podparcia ścian wykopów, należy stosować drewno iglaste w postaci okraglaków lub materiałów tartych albo odpowiednie elementy stalowe ze stali walcowanej. W przypadkach, gdy użycie drewna na elementy obudowy wykopów jest uzasadnione, powinny być stosowane:

- bale drewniane przyściennie o grubości co najmniej 50 mm,
- bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm,
- bale drewniane podzastrzałowe o grubości 100 mm,
- okraglaki do wykonywania zastrzałów o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 20 cm,
- okraglaki drewniane o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm (na rozpory i rusztowania).

Elementy typowe stalowe przeznaczone do zabezpieczenia lub wzmocnienia ścian wykopów powinny być wykonane ze stali walcowanej, a rozpory powinny być stalowe. Wykonywanie ścianek szczelnych powinno być zgodne z zasadami podanymi w dokumentacji projektowej. Pospółka do wymiany części gruntu w wypadku wystąpienia takiej konieczności.

### **POSPÓŁKA DO BETONU ZWYKŁEGO**

#### ➤ Określenie.

Kruszywo naturalne o wielkości ziaren 0 - 63 mm będące mieszaniną piasku i żwiru.

#### ➤ Właściwości.

Pospółka ma kolor piaskowy i może mieć różne odcienie tej barwy, zależnie od zawartych zanieczyszczeń i domieszek. Gęstość objętościowa pospółki w stanie luźno nasypnym (gęstość nasypowa) wynosi ok. 1700 kg/m<sup>3</sup>.

Pospółkę eksploatuje się ze złóż lądowych oraz z rzek, jezior i morza. Pospółka wydobywana z górskich odcinków rzek zawiera ziarna grube (o krawędziach ostrych) i stosunkowo mało zanieczyszczeń. Znajdują się w niej jednak liczne ziarna słabe, zwietrzałe o blaszkowatym kształcie. W dolnych odcinkach rzek i jeziorach ziarna pospółki mają kształt bardziej zaokrąglony. W pospółce tej, o małej ilości zanieczyszczeń, znajduje się przeważnie zbyt dużo ziaren drobnych. W środkowej, północnej i wschodniej części kraju po-spółkę eksploatuje się głównie I pokładów lądowych. Znajdują się w niej często zanieczyszczenia pochodzenia mineralnego i organicznego, które powinno się usunąć. Zawartość zbyt drobnych ziaren, które najczęściej znajdują się w pospółce pochodzenia lądowego, obniża jakość pospółki. Skład ziarnowy po-spółki można poprawić oddzielając drobne ziarna lub dodając pospółkę o grubych ziarnach lub żwir. Po usunięciu z pospółki grubych kamieni (otoczek) i przesianiu przez sита otrzymuje się piasek i żwir.

#### ➤ Zastosowanie.

W budownictwie indywidualnym pospółkę powszechnie stosuje się do produkcji betonów.

#### ➤ Wymagania.

Pospółka powinna być twarda, trwała i czysta. Nie może zawierać składników szkodliwych, w ilości lub postaci wywierających ujemny wpływ na wytrzymałość lub trwałość betonu. Pospółka powinna składać się z ziaren różnej wielkości, zarówno drobnych, jak i grubych. Najczęściej jednak w pospółce znajduje się zbyt dużo piasku o drobnym uziarnieniu, co wpływa na obniżenie wytrzymałości betonu, ponieważ normalna ilość cementu użyta do mieszanki betonowej nie wystarcza na otoczenie powierzchni wszystkich ziaren pospółki. Kształt poszczególnych ziaren pospółki powinien być zbliżony do kuli lub wielościanu o krawędziach najlepiej ostrych, wyczuwalnych ręką. Niepożądana jest duża ilość ziaren wydłużonych i płaskich, ponieważ ziarna takie źle układają się w mieszance betonowej. Gлина i il oblepiające ziarna ujemnie wpływają na jakość pospółki, ponieważ uniemożliwiają kontakt spoiwa z ziarnami. Zawartość ziaren zwietrzałych lub porowatych w pospółce wpływa na obniżenie wytrzymałości betonu. Na jakość pospółki duży wpływ mają również znajdujące się w pospółce zanieczyszczenia. Im mniej jest drobnych pyłów i ciał obcych (np. ziemi, gruzu, muszli, korzeni), tym pospółka jakościowo lepsza. Zawartość zanieczyszczeń w pospółce powinno się zbadać laboratoryjnie. Często jednak w praktyce, zwłaszcza w budownictwie indywidualnym, zawartość zanieczyszczeń określa się w sposób przybliżony. W tym celu do naczynia szklanego z wodą wsypuje się pospółkę. Po wymieszaniu, grube czyste ziarna szybko opadną na dno, a zanieczyszczenia i pyły osiadą na wierzchu. Oceniając orientacyjnie grubość warstw, można w przybliżeniu określić w procentach zawartość zanieczyszczeń.

### **3 TRANSPORT, ODBIÓR I SKŁADOWANIE KRUSZYW**

Kruszywa przewozi się w stanie luźnym dowolnymi środkami transportu. Składa je na placach budowy w miejscach przewidzianych planem zagospodarowania i zabezpiecza przed zanieczyszczeniem, np. gruzem, wiórami, ziemią. Ważne jest, aby kruszywa sortowane nie ulegały wymieszaniu i dlatego należy stosować zasieki lub pryzmowanie ich w odpowiedniej odległości od siebie. Odbiór kruszyw powinien być ilościowy i jakościowy. Odbiór ilościowy polega na sprawdzeniu objętości lub masy, natomiast odbiór jakościowy ma na celu stwierdzenie zgodności cech technicznych dostarczanego kruszywa z podanymi w umowie dostawy lub z wymaganiami ustalonymi w obowiązujących normach.



#### 4 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 3. Wyszczególnienie sprzętu i maszyny specjalistycznych niezbędnych lub zalecanych do zastosowania celem prawidłowego wykonania robót budowlanych objętych dokumentacją inwestycji. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inwestora. Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inwestora. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją, w przypadku gdy stan techniczny lub para-metry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inwestor może zażądać zmiany stosowanego sprzętu:

- Koparka.
- Samochód samowyladowczy.
- Spycharka.
- Pompa spalinowa.

#### 5 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 0.4.

##### 5.1 Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę. Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny odbywać się poza prawdopodobnym klinem odlamu gruntu. Wybór rodzajów transportu gruntu (taczki, przenośniki taśmowe, wózki, samochody wywrotki lub inne) powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobów odspajania gruntów i wydajności urządzeń stosowanych do odspajania, pory roku oraz występujących warunków atmosferycznych i przyjętej organizacji robót. Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m (taczki można ustawić w odległości mniejszej) od skarpy. Rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m. Ze względu na sposób przemieszczania urobionego gruntu może być stosowany:

- transport ręczny (np. przerzut łopata, przewóz taczkami),
- transport mechaniczny (przewóz lub przemieszczanie mas ziemnych sprzętem roboczym, wywrotkami samo-chodowymi).

##### 5.2 Transport ręczny gruntu

Przerzutu gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie do ok. 3,0 m, a w pionie na wysokość ok. 1,5 m. W przypadkach technicznie uzasadnionych i przy całkowitym bezpieczeństwie pracy dopuszcza się przerzut wielo-krotny 2 do 4 razy. Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielkie odległości. Pojemność taczek nie powinna być większa niż 0,06 m<sup>3</sup>, a maksymalna odległość przewozu powinna wynosić nie więcej niż 80 m. Dopuszczalne wzniesienie przy przewozie taczkami nie powinno być większe niż 10% na odległościach nie większych niż 25 m i 5% na odległościach dłuższych 60 do 80 m. Przy masie taczki z załadowanym gruntem > 150 kg i przy transporcie gruntu taczkami na odległość powyżej 60 m należy stosować szelki ułatwiające pracę taczkarza.

##### 5.3 Transport gruntu pojazdami samochodowymi

Do transportu gruntu mogą być stosowane odpowiednio przystosowane pojazdy samochodowe:

- samochody skrzyniowe: o stałych lub wywrotnych skrzyniach, z przechylem tylnym, bocznym lub trójstronnym,
- ciągniki kołowe lub gąsienicowe,
- przyczepy samochodowe zwyczajne lub samowyladowcze.

Przy stosowaniu do transportu gruntu pojazdów samochodowych należy dostosować rodzaj pojazdu samochodowego do:

- odległości przewożonego gruntu i sposobu jego wbudowania (lub rozładowywania),
- wielkości i wydajności koparki lub ładowarki,
- przebiegu trasy i stanu nawierzchni dróg transportowych,
- warunków występujących w miejscu wydobywania i wbudowywania gruntu,
- ekonomiki transportu gruntu danym pojazdem samochodowym w warunkach występujących na danym placu budowy.

Przy ustalaniu rodzaju mechanicznych pojazdów do transportu gruntu zaleca się przyjmowanie następujących odległości przewozu:

- samochodem wywrotką ponad 200,
- ładowarką od 2 do 60 m,
- spycharką z lemieszem prostopadłym od 70 do 500 m,
- zgarniarką samojezdną od 100 do 2000 m.

Przy wykonywaniu wykopów o ograniczonym wywozie urobionego gruntu transportem samochodowym, gdy maszyny urabiające grunt pracują na dnie wykopu, należy wykonać rampy zjazdowe i wyjazdowe. Pochylenie ramp dla pojazdów samochodowych kołowych nie powinno być większe niż 10%, a dla pojazdów samochodowych gąsienicowych nie większe niż 20%.

#### **5.4 Transport gruntu przenośnikami**

Na placu budowy do robót załadunkowych i przeładunkowych oraz przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane przenośniki taśmowe. Załadunek gruntu na taśmę przenośnika może być dokonywany:

- ręcznie
- bezpośrednio koparkami urabiającymi grunt, o wielkości łyżki dostosowanej do szerokości taśmy przenośnika i możliwości opróżniania łyżki, na niewielkiej odległości od taśmy przenośnika,
- za pomocą ładowarek pobierających grunt z hałd albo przy pomocy spycharek, jeśli są wykonane odpowiednie urządzenia umożliwiające taki załadunek.

### **6 WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 0.5.

#### **6.1 ROBOTY POMIAROWE NA POTRZEBY ROBÓT ZIEMNYCH**

##### **6.1.1 Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przejąć podstawowe punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i z określeniem ich współrzędnych. Przejęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez cały czas trwania budowy. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich oznaczać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmienił on swojego położenia, i był chroniony przed działaniem czynników atmosferycznych. Spis stałych punktów pomiarowych wraz z planem wytyczeń powinien być przekazany kierownikowi budowy przed rozpoczęciem budowy, a bezpośredniemu wykonawcy przed rozpoczęciem robót ziemnych.

##### **6.1.2 Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe (geodezyjne) powinny obejmować:

- wyznaczanie w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do istotnych potrzeb wykonywanych robót ziemnych oraz do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów. Osnowę realizacyjną stanowi zazwyczaj układ osi, siatki kwadratów lub prostokątów, stabilizowanych znakami nad i podziemnymi, odpowiednio zabezpieczonymi przed zniszczeniem,
- wyznaczanie podłużnych i poprzecznych, a jeżeli zachodzi potrzeba i innych osi, obrysów, krawędzi, załamania itp. budowli lub jej części,
- wyznaczanie w bezpośrednim sąsiedztwie odpowiedniej liczby reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej na danym terenie, z tym że obowiązkowo repery wysokościowe powinny być wyznaczone obok każdego projektowanego obiektu,
- wyznaczanie w miarę potrzeby wymaganych nachyleń, spadków, poziomu, skarp, zboczy itp.

Wszelkie prace związane z wykonaniem obiektu powinny być dokonywane w nawiązaniu do geodezyjnie wyznaczonych punktów sytuacyjnych i wysokościowych. Poszczególne elementy lub części budowli powinny być wyznaczane w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z nich przez cały czas trwania budowy. Dokładność pomiarów geodezyjnych, zarówno w odniesieniu do osnowy podstawowej, jak i roboczej, powinna być dostosowana do potrzeb wznoszonego obiektu, wykonywanych robót ziemnych lub jej etapów i odcinków. Wymagana dla danego obiektu dokładność

pomiarów powinna być określona przed rozpoczęciem budowy i wpisana do dziennika budowy. Na żądanie wykonawcy robót powinny być dokonane, wspólnie przez wykonawcę i inwestora, pomiary niwelacyjne powierzchni terenu.

### **6.1.3 Wyznaczanie konturów obiektów inżynierskich**

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych. Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty zasadnicze linie budowli i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez nadzór techniczny inwestora i potwierdzone protokołarnie zapisem w dzienniku budowy. Jeżeli budowa ma podlegać obsłudze geodezyjnej, to wytyczenie obrysu powinno być wykonane tylko do realizacji robót ziemnych (tyczenie pod wykop), z tym że dokładność wyznaczania charakterystycznych punktów załamania obrysu może wynosić  $\pm 5$  cm. Prace geodezyjne niezbędne do wykonania wykopu pod budowlę powinny obejmować:

- wytyczenie obrysu budowli do wykonania robót ziemnych,
- wyznaczenie osi ścian konstrukcyjnych budowli na ławach ciesielskich.

Szkic tyczenia geodezyjnego powinien zawierać:

- punkty ustalonej siatki geodezyjnej na placu budowy,
- punkty załamania obrysu budowli na poziomie terenu,
- wymiary między punktami załamania obrysu budowli,
- wymiary niezbędne do wytyczenia (lokalizacji) wszystkich punktów głównych terenowej siatki geodezyjnej,
- rozmieszczenie reperów roboczych i ich wysokości odniesione do poziomu stanu zerowego budowli i do układu wysokościowego, w jakim została wykonana mapa do celów projektowych.

Kopia szkicu tyczenia obiektu wykonywanego na placu budowy, zawierająca wytyczone odpowiednio do potrzeb oznaczone punkty, powinna znajdować się u kierownika budowy oraz u inspektora nadzoru inwestorskiego. W przypadku gdy na terenie budowy wykonywanych jest kilka obiektów, kopia szkicu tyczenia danego obiektu powinna być również przekazana kierownikowi robót nadzorującemu wykonywanie przydzielonego mu obiektu. Jeżeli przy realizacji obiektu nie przewidziano obsługi geodezyjnej w trakcie wykonywania robót budowlanych, wytyczenie obrysu i osi ścian nośnych powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 1,0$  cm.

### **6.1.4 Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych**

Wykopy wąskoprzestrzenne liniowe o ścianach pionowych i nie umocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić co 20 – 50 m i we wszystkich załamaniach osi wykopu. Oś wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczane za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzać za pomocą niwelatora. W przypadku wykopu wąskoprzestrzennego o ścianach pochyłych pochylenie skarp wyznaczyć należy przy pomocy szablonów ustawionych przy krawędzi wykopu.

## **6.2 Roboty przygotowawcze**

### **6.2.1 Oczyszczanie terenu**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych,
- oczyszczenie danego terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów znajdujących się w obrębie placu budowy,
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie studzien, dołów oraz usunięcie ogrodzeń, jeżeli takie znajdują się na terenie budowy
- przeniesienie i przełożenie z terenu danej budowy poza jej obręb takich urządzeń nadziemnych lub podziemnych, które przeszkadzać będą w wykonywaniu robót ziemnych lub w późniejszej eksploatacji danego obiektu.

Usuwanie lub przebudowa wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane jednostki organizacyjne w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą. W przypadku gdy na obszarze przyszłych robót ziemnych znajduje się tereny zadrzewione, oczyszczenie placu budowy z drzew i krzewów powinno być dokonane w porozumieniu z właściwymi organami administracyjnymi. Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane; dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew, i krzewów o średnicy do 8 cm w przypadku, gdy teren przeznaczony jest pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m. Nie wykarczowane pnie powinny być ścięte w tym przypadku nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu. Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem mechanicznym, a gdy jest to możliwe metodą wywracania rosnących drzew. Karczowanie drzew oraz pni po drzewach ściętych powinno być wykonywane w okresach, w których grunt jest nie zamrożony. Krzewy i

młode drzewa przewidziane do ponownego zasadzenia w obrębie placu budowy lub na innym terenie powinny być wykopane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia w późniejszym ich rozwoju i zakopane w gruncie zacienionym

### **6.2.2 Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej**

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie. W przypadku gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płytami o wymiarach 0,2-0,3 m do 0,25 - 0,35 m, grubości 5 - 10 cm lub kwadratami o wymiarze boku około 30 cm, grubości 5 - 10 cm. Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie. Zaleca się zdjętą darninę składować przez ułożenie jej na gruncie rodzimym i dobrze ją docisnąć do gruntu. Przy dłuższym jej składowaniu i wystąpieniu porostu traw, trawy należy kosić dwa razy w roku. Jeżeli nie ma takich możliwości, darninę należy składować w pryzmach o szerokości ok. 1,0 m, i wysokości do 0,6 m. W porze rozwoju roślin darninę należy magazynować w warstwach trawą do gruntu, jednak nie dłużej niż przez 4 tygodnie. W pozostałych okresach roku w stosach, w których darnina jest ułożona trawą do trawy. Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp lub plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po wykonaniu robót. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania warstwa ziemi jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

### **6.2.3 Usuwanie kamieni i gruzu**

Usuwanie kamieni zalegających na terenie robót ziemnych powinno być dokonane, gdy jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo robót oraz w przypadku gdy ma być wykonywany nasyp, a kamienie sięgają wyżej niż 1/3 wysokości nasypu. Usuwanie kamieni o dużych wymiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonywanie wykopów, może być dokonywane za pomocą maszyn przez rozkruszenie. Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych odpadów, to powinno być ono usunięte z miejsca wykonywania robót ziemnych, jeżeli stanowi źródło zagrożenia lub jeżeli nie jest wskazane wykorzystanie tego rodzaju odpadów na placu budowy.

### **6.2.4 Odwodnienie terenu budowy**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Roboty związane z niwelacją terenu należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony łatwy odpływ powierzchniowy wód opadowych (np. kopanie rowów odwadniających należy prowadzić od dołu do góry). Przy wykonywaniu rowów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą one być przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu. Wykopy powinny być chronione przed nie kontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych na otaczającym terenie. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu należy wykonać w razie potrzeby rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy wykopu. Prowadzenie wód z rowów ochronnych do studzienek zbiorczych w wykopie można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót było zapewnione łatwe odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu należy stosować odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidywać sposób odwodnienia roboczego. Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem, lub jest utrudnione posadowienie budowli na poziomie przewidzianym w projekcie. Obniżenie wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu budowli wykonywanej ani też w podłożu budowli sąsiednich. Jeżeli może zachodzić naruszenie struktury gruntu, to sposób obniżenia wód gruntowych powinien przebiegać zgodnie z wykonaniem do tego celu projektem. W trakcie wykonywania robót w korycie cieku może wystąpić konieczność budowy grodzy chroniącej realizowane roboty przed działaniem wód powierzchniowych. Powinny one być wykonywane w postaci nasypów, układanych worków z piaskiem lub innych materiałów. Wybór rodzaju i wykonania grodzy winien być określony w projekcie i nie może szkodliwie oddziaływać na środowisko naturalne koryta cieku.

### **6.2.5 Usunięcie gruntów o małej nośności**

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w razie natrafienia na grunt silnie nawodniony lub kurzawkę, roboty ziemne powinny być przerwane do czasu ustalenia z inwestorem, projektantem i wykonawcą odpowiednich sposobów zabezpieczeń. Jeżeli wskutek wcześniejszego niewykonania urządzeń odwadniających lub wykonania tych urządzeń w sposób niewłaściwy grunt w poziomie posadowienia budynku lub budowli został nawodniony i stał się nieprzydatny do posadowienia obiektu lub wykonywania robót ziemnych, to grunt taki należy usunąć na niezbędną głębokość i zastąpić go innym odpowiednim rodzajem gruntu. Grunty o małej nośności zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego nasypu powinny być usunięte w sposób i w zakresie ustalonym z inwestorem i projektantem. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy w podłożu, na którym ma być posadowiony obiekt budowlany, występują grunty wysadzi nowe, a w projekcie nie przewidziano ich przykrycia warstwą zabezpieczającą przed przemarzaniem - powinny być one usunięte, co najmniej na głębokość przemarzania gruntu.

### **6.2.6 Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych na terenie, w którym mogą wystąpić osuwiska gruntu, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie lub geotechniczne terenu osuwisk i w miarę potrzeby badania gruntowo-wodne w pobliżu wykopów lub nasypów, na terenie zagrożonym osuwiskiem. Zakres badań geotechnicznych powinien być w takim przypadku ustalony w porozumieniu z inwestorem. Badania powinny być przeprowadzone przez instytucję wyspecjalizowaną w tego rodzaju pracy. Zapobieżenie powstawaniu osuwiska powinno być dokonane przez wykonawcę robót po uzyskaniu wyników badań terenu osuwiskowego; należy przy tym rozważyć i przyjąć sposób zabezpieczenia określony przez projektanta w porozumieniu z inwestorem. W przypadku gdy w czasie wykonywania wykopu wystąpiło zagrożenie stateczności skarp lub stateczności budowli, roboty ziemne należy natychmiast przerwać i powiadomić kierownictwo budowy i inwestora lub generalnego wykonawcę. Jeżeli wystąpiły osuwiska lub przebicia wodne (źródło, kurzawka), to należy:

- wstrzymać wykonywanie robót ziemnych, do czasu zbadania występującego zjawiska,
- zabezpieczyć miejsce niebezpieczne przed dostępem osób na obszar zagrożony ruchami gruntu lub zalewany przez wody
- miejsce, w którym wystąpiło przebicie wodne, powinno być niezwłocznie zabezpieczone przed dalszym naruszeniem struktury gruntu; doraźny sposób zabezpieczenia wykopu przed napływem wody z przebicia powinien być niezwłocznie określony przez kierownika robót,
- zawiadomić właściwe organa państwowego nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, państwowego nadzoru budowlanego, inwestora albo generalnego wykonawcę oraz projektanta w celu zbadania przyczyn zjawiska i niezwłocznego ustalenia sposobu zabezpieczenia wykopu oraz metod dalszego wykonywania robót ziemnych.

Do usunięcia osuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu sposobów ich likwidacji. Wykonywanie robót ziemnych w miejscu osuwiska lub przebicia wodnego powinno przebiegać w sposób uprzednio ustalony przez projektanta i powinno odbywać się pod nadzorem technicznym do czasu zabudowy wykopu i jego zasypania lub do czasu odpowiedniego zabezpieczenia skarpy, jeśli stanowi ona jego wykończenie

### **6.2.7 Przygotowanie dróg dojazdowych**

Drogi dojazdowe do miejsca wykonywania robót powinny być przygotowane w sposób podany w organizacji placu budowy Część 0.0. WARUNKI OGÓLNE.

## **6.3 Odpajanie gruntu**

### **6.3.1 Ręczne odpajanie gruntów**

Do ręcznego odpajania gruntów należy stosować narzędzia przystosowane do tych robót i sprawne:

- do odpajania gruntów mało zwięzłych: szufla, łopata, szpadel prostokątny, szpadel zaokrąglony,
- do odpajania gruntów zwięzłych: oskard z dziobem i dłutem, oskard dwudziobowy, kilof,
- do odpajania skał: klin, drag.

### **6.3.2 Mechaniczne odpajanie gruntów**

Młotki pneumatyczne i lekkie, średnie i ciężkie powinny być stosowane do odpajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania lub rozbiórki obiektów lub nawierzchni przewidzianych do usunięcia z placu budowy. W przypadku braku sprzężarek dostarczających powietrze do młotków pneumatycznych mogą być stosowane młotki elektryczne lub spalinowe przy



zachowaniu ostrożności z punktu widzenia bezpiecznego wykonywania robót. W przypadkach technicznie uzasadnionych, a w szczególności przy wykonywaniu robót ziemnych liniowych, mogą być stosowane zrywarki do:

- rozluźniania gruntów na określoną głębokość jako prac przygotowawczych do użycia spycharek, równiarek, zgarniarek lub koparek
- do usuwania korzeni, krzewów i kamieni narzutowych o niewielkich rozmiarach,
- zrywania nawierzchni starych istniejących na placu budowy, nie wyłączając nawierzchni betonowych.

Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać stosownych przepisów BHP

## **6.4 Wydobywanie i przemieszczanie urobionego gruntu**

### **6.4.1 Wydobywanie gruntu koparkami**

Do odsparzania, ładowania gruntu na środki transportowe w czasie wykonywania wykopów, rowów, formowania skarp lub załadunku gruntu z hałdy, mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsięwzięte lub podsięwzięte o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy. Zaleca się stosowanie:

- koparki łyżkowej przedsięwziętej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu, do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,
- koparki łyżkowej podsięwziętej do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót ziemnych koparką przedsięwziętą. Koparki te mogą być również stosowane do wykonywania wykopów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz gruntów torfiastych poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych. Koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich,
- koparki zbierakowej do urabiania gruntu powyżej i poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania wykopów szeroko i wąskoprzestrzennych, jak również do kopania rowów i dołów fundamentowych w gruntach lekkich i średnio zwięzłych. W przypadku gruntów ciężkich zwięzłych, nie-zbędne jest uprzednie ich rozluźnienie. Koparki te mogą być również stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych,
- koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej (lub koparki kubelkowe) do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich. Użycie koparek wieloczerpakowych powinno być uzależnione od wielkości robót ziemnych i celowości użycia tego rodzaju koparek ze względu na dużą ich wydajność. Koparek tego typu nie należy stosować przy wykonywaniu robót ziemnych w gruntach zmarzniętych.

Przy wydobywaniu gruntu koparkami należy zapewnić bezpieczną i bezawaryjną ich pracę przez:

- stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach,
- zabezpieczenie koparki przed stoczeniem się,
- utrzymywanie w stanie suchym stanowiska roboczego koparki,
- prawidłowy dobór pojemności łyżki lub innego czerpaka do posiadanych środków transportu.
- Wysokości ściany wykopu dla koparki przedsięwziętej lub głębokości wykopu dla koparki podsięwziętej powinny być tak dobrane, aby na stępowało całkowite napełnianie czerpaka gruntem. Przy urabianiu gruntu sposobem podsięwziętym wysokość ściany wykopu nie powinna być większa od największej wysokości kopania łyżką koparki.

Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana, aby była zapewniona jej stabilność. Zabezpieczenie koparki przed zsunieniem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów. Jakiegokolwiek nadwieszki i podkopy gruntu pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne. W przypadku pracy koparki na gruntach słabych należy w celu zmniejszenia nacisku na podłoże gruntowe stosować specjalne podkłady wykonane z ceowników i tarczycy sosnowej. Przy wykonywaniu robót ziemnych koparkami należy przestrzegać, aby zachowane były bezpieczne od-stępy:

- w zasięgu obrotu koparki i nadwozia nie mniej niż 1.0 m.
- między krawędzią łyżki a górną krawędzią pojemnika środka transportowego 0,5 do 0,80 m,
- między dwoma koparkami przy opuszczonych wysięgnikach 10 m.
- Przy pracy koparkami powinny być zachowane następujące wymagania bezpiecznej ich pracy:
- do obsługi koparek danego typu mogą być dopuszczeni pracownicy, mający uprawnienia i przeszkoleni w zakresie BHP,

- koparki po skończonej pracy nie powinny być pozostawione bez opieki, a dostęp do nich osób po-stronnych jest zabroniony; na koparce powinien znajdować się napis ostrzegawczy, że przebywanie w zasięgu pracy koparki grozi śmiercią,
- przebywanie osób w odległości mniejszej niż 10 m od koparki oraz pod konstrukcją przeciwcieżaru koparki oraz wchodzenie i schodzenie z niej podczas jej pracy lub przemieszczania jest zabronione,
- zmiana kąta nachylenia wysięgnika przy napelnionej łyżce jest zabroniona,
- przy nabieraniu gruntu koparkami podsiębiernymi nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu. Powstałe nawisy należy usuwać z powierzchni terenu, a pracownicy usuwający je powinni być ubezpieczeni odpowiednim sprzętem,
- przy urabianiu gruntów sposobem podsiębiernym koparką chwytakową lub zbierakową, koparka powinna znajdować się poza płaszczyzną odlamu gruntu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m,
- czyszczenie łyżki koparki (czerpaków) oraz jej naprawa mogą być wykonywane tylko po zatrzymaniu koparki i wyłączeniu silnika,
- łyżka koparki nie powinna być przemieszczana nad kabiną kierowcy, a otwieranie łyżki nie powinno być dokonywane na wysokości większej niż 0,5 m nad dnem skrzyni samochodu w przypadku ładowania gruntów sypkich i 0,25 m przy ładowaniu urobku kamiennego. Wyladowywanie zawartości łyżki na środek transportowy może być dokonane po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki,
- po zakończeniu pracy łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, a silnik wyłączyć, zablokować podwozie i kabinę zamknąć. Operatorowi koparki nie wolno opuścić swego stanowiska, gdy łyżka lub pod-noszony ciężar zawieszony jest na linach nad ziemią przy zablokowanych hamulcach.

#### **6.4.2 Przemieszczanie gruntu ładowarkami**

Do przemieszczania rozluźnionych gruntów w trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Dopuszcza się zwiększenie zakresu prac ładowarki (np. do skrawania warstwy gruntu) po zaopatrzeniu jej w specjalistyczny osprzęt (np. w urządzenie zrywakowe). Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

#### **6.4.3 Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami**

Do odpajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe. Spycharki mogą być stosowane do: oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej, wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowywania gruntów, plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów. Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu. W przypadku wykonywania robót ziemnych spycharką należy przestrzegać w szczególności następujących postanowień:

- praca spycharki pod górę powinna być wykonywana przy pochyleniu mniejszym niż 25%, a w dół przy pochyleniu nie większym niż 35%,
- zabrania się pracy spycharek przy pochyleniu poprzecznym spycharki większym niż 30%,
- w czasie pracy spycharki zabrania się dokonywania napraw lub regulacji mechanizmów, sprawdzania stanu lemiesza, stawiania na ramie przy lemieszu, wchodzenia i wychodzenia ze spycharki,
- nie należy wykonywać robót ziemnych spycharką w gruntach gliniastych podczas opadów atmosferycznych.

#### **6.4.4 Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami**

Przy robotach ziemnych rozprzestrzenionych na większym obszarze budowy mogą być zastosowane zgarniarki, a szczególnie w gruntach wilgotnych gliniastych, piaskach i glinach piaszczystych. Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno być dokonywane na gruntach o dobrej nośności. Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zmarzniętych i po długotrwałych deszczach. Zbierania gruntu zgarniarkami należy dokonywać warstwowo przy dobrej organizacji pracy. Przemieszczanie gruntów zgarniarką powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przedmioty lub przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte przed przystąpieniem do wykonywania robót. Wykonywanie zgarniarką robót ziemnych na terenie o spadku podłużnym większym niż 15% i pochyleniu poprzecznym większym niż 8% jest niedopuszczalne.

#### **6.4.5 Przemieszczanie gruntu równiarkami**

Równiarki mogą być stosowane do wykonywania prawie wszystkich robót ziemnych, a w szczególności do:

- wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
- wyrównywania i zgarniania gruntów nasypach,



- wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,
- rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich,
- utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
- stabilizacji gruntów,
- wykonywania rowów odwadniających,
- rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.

Równiarki mogą być stosowane do wykonywania robót ziemnych w kombinacji z innymi maszynami, np. z przenośnikami taśmowymi. Przy wykonywaniu robót ziemnych równiarkami należy przestrzegać, aby w czasie sprawdzania lub na-prawy równiarki silnik był wyłączony, a cięższe prace, jak np. przestawianie noża lemiesza, było wykonywane przez dwie osoby. Mechanizmy robocze równiarki i droga jej posuwu powinny być dobrze oświetlone, obowiązkowo w czasie złej pogody, o zmroku i w nocy.

#### **6.4.6 Stosowanie sprzętu innego rodzaju**

Przy wykonywaniu robót ziemnych może być stosowany inny rodzaj sprzętu, jak np. walce, przenośniki taśmowe. Wymagania techniczne stosowania tego sprzętu omówiono przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót ziemnych i wynika to z organizacji placu budowy.

### **6.5 Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów**

#### **6.5.1 Wymagania podstawowe**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w postaci wykopów, ukopów lub przekopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie sphywowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy. Przy wykonywaniu robót ziemnych (wykopów, ukopów i nasypów) należy uwzględnić:

- naturalną wilgotność gruntu w złożu,
- niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- przepuszczalność gruntu określaną współczynnikiem wodoprzepuszczalności .
- Jeżeli nie przeprowadzono badań laboratoryjnych, to w zależności od uziarnienia gruntów i stanu ich nasycenia wodą dopuszcza się (dla mniej odpowiedzialnych robót ziemnych) przyjmowanie następującej wilgotności gruntów:
- dla gruntów ziarnistych: w stanie suchym 3 do 7% (wagowo),
- w stanie wilgotnym 10 do 19% i w stanie mokrym 14 do 28%,
- dla gruntów spoistych: w stanie półzwałym 10 do 20%, w stanie twaroplastycznym 16 do 33% i w stanie miękkoplastycznym 19 do 50%.

Masę gruntów mineralnych ziarnistych w stanie rodzimym, jeżeli nie zachodzi potrzeba określenia ich masy na podstawie badań laboratoryjnych, można przyjmować dla gruntów ziarnistych 1600 do 2100 kg/m<sup>3</sup>, a dla gruntów spoistych 1700 do 2250 kg/m<sup>3</sup>. Przy określaniu przepuszczalności gruntów piaszczystych można przyjmować, że ich przepuszczalność maleje w miarę zwiększania się w tego rodzaju gruntach zawartości cząstek gliniastych i pylastych. Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględnić działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości technicznych gruntów. Przy wykonywaniu robót ziemnych w korytach cieków należy zachować szczególną ostrożność związaną z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i sprzętu oraz wymogów ochrony środowiska.

#### **6.5.2 Stateczność skarp i zboczy**

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów, ukopów i nasypów należy uwzględnić:

- wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe,
- wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności,
- wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,
- obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót,
- wilgotność gruntu w skarpach.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów wykonywanych w gruntach sypkich lub gruntach spoistych po-winny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku. Skarpom nasypów i wykopów narażonych na obciążenia dynamiczne lub statyczne, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp, należy nadawać łagodniejsze pochylenie W przypadku gdy w skarpie może występować ciśnienie sphywowe, nachylenie skarpy należy zmniejszyć z uwzględnieniem

działania sił hydrodynamicznych tak, aby kąt nachylenia skarpy do poziomu został dostosowany do wartości kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

### **6.5.3 Wykonywanie wykopów tymczasowych.**

#### **6.5.3.1 Wymagania podstawowe**

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego. Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość po sadowieniu tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli. W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest najgłębiej posadowiona. Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów fundamentów w planie oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów. W przypadku gdy nie jest możliwe wykonanie bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie fragmentem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m. Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej w przypadku układania rurociągów i drenaży:

o po 30 cm z każdej strony,

o w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

#### **6.5.3.2 Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie**

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania po wierzchni podłoża pod fundament. Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

#### **6.5.3.3 Pochylenie skarp w wykopach**

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż 2,0 m w skałach litych odpajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych. Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:

o roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,

o głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m, a teren przylegający bezpośrednio do skarpy ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,

o grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,

o wykopy są wykonywane na terenie osuwiskowym.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp roboczych o wysokości do 4 m:

o pionowe - w skałach litych, mało spękanych,

o nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, ropy),

o nachyleniu 1:1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrziałych,

o nachyleniu 1:1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,

o nachyleniu 1:1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1:1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1:1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m. Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności. W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- o w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnie terenu powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- o w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie dna wykopu ze spadkiem poprzecznym w kierunku środka dna wykopu,
- o stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### **6.5.3.4 Rozparcie lub podparcie ścian wykopów**

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają specjalnych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie. Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu spomiędzy bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwartych i zwartych. Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozwartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- o górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- o wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
- o rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
- o w odległościach nie większych niż 20 m po winny znajdować się awaryjne, odpowiednio przy-stosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
- o w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
- o w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować po-mosty.

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione. Poglębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębinieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu. Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- o 0,5 m — z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,
- o 0,3 m — z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów.

Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

#### **6.5.4 Zejścia i wyjścia w wykopach**

W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników. Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

#### **6.5.5 Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi**

Niezależnie od wymagań podanych powyżej, przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy: wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonywania wykopów, dostosować

głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki. Wykonywać pobieranie gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności oraz dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia. Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką, pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu. Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego. Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:

o pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,

o wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,

o pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.

o Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:

o 50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,

o 25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.

Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów po winien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odlamu.

#### **6.5.5.1 Składowanie urobku z wykopów**

Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu. W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:

- w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego, pod warunkiem że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
- w granicach prawdopodobnego klina odlamu gruntu, jeżeli ściany nie są dobrze umocnione.

#### **6.5.5.2 Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione. Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

o nie więcej niż 25 cm - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,

o od 0,5 do 1,0 m - przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym (żabami) lub ciężki mi tarcza-mi (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty),

o około 0,4 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm po nad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy nie może być większa niż 20 cm. Zasypianie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny. Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

### 6.5.5.3 Odkłady gruntów

W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%; przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu. Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:

- o 3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,
- o 5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,
- o 20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.

Odkłady ziemne powinny być wykonywane od strony najczęściej wiejących wiatrów. Jeżeli wykop jest wykonywany na zboczu o nachyleniu do 20%, odkłady mogą być wykonywane powyżej wykopu w postaci nasypów chroniących wykop przed napływem wód opadowych. Przy pochyleniu terenu większym niż 20% odkład gruntu powinien być wykonany poniżej wykopu.

Jeżeli miejsce odkładu gruntu nie jest ustalone w projekcie, zaleca się odkładać grunt w zagłębieniu terenu, możliwie jak najbliżej wykopu. Odkłady gruntu zaleca się obsiać trawą, obsadzać krzewami lub zalesić (zrekultywować biologicznie).

### 6.5.5.4 Dokładność wykonania wykopów

Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie powinny być określone w dokumentacji technicznej. Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- o 0,02% - dla spadków terenu,
- o 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
- o 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
- o  $\pm 5$  cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- o  $\pm 15$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- o  $\pm 5$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
- o  $\pm 10\%$  - w nachyleniu skarp.

Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:

- o + 3,0 cm - w gruntach spoistych,
- o - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.

Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż  $\pm 5$  cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5 cm. Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wyrzyszeń i zagłębień, tak aby elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją po wierzchnią.

## 6.6 Wykonywanie nasypów

### 6.6.1 Przygotowanie podłoża pod nasypy

W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany w sposób określony w p. 6.2. Roboty przygotowawcze. Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być na-sypany i ubity grunt określony w projekcie. Jeżeli projekt nie przewiduje wymiany gruntów słabych, a ich ujawnienie nastąpiło dopiero w fazie wykonywania robót ziemnych, roboty powinny być przerwane do czasu ustalenia przez projektanta dalszego toku postępowania. W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża. Przygotowanie podłoża pod nasyp powinno uwzględniać projektowane do umieszczenia w nasypie budowle, np. drenaże, przepusty, stopy zabezpieczeń skarp nasypu itp. Budowle przewidziane do umieszczenia w nasypie powinny być wykonane przed wykonaniem nasypu w miejscu przewidywanej ich lokalizacji. W zależności od potrzeb należy wykonać urządzenia odwadniające podłoże. Powinny one zapewniać:

- poprawienie warunków, w jakich będzie się znajdowało podłoże w czasie eksploatacji (np. odprowadzenie wód filtracyjnych, przyspieszenie osiadania nasypu itp.),
- poprawienie warunków wykonania nasypu (np. dla umożliwienia pracy maszyn do robót ziemnych lub innego niezbędnego sprzętu).

Urządzenia odwadniające wymienione w p. a) powinny być wykonane w sposób określony projektem.



Doły w miejscu wykonywania nasypu powinny być wypełnione (zasypane) suchym gruntem ziarnistym, dobrze zagęszczonym. Powiązanie istniejącego nasypu z jego dosypywaną częścią powinno być dokonane w sposób schodkowy.

### **6.6.2 Wybór gruntu i innych materiałów do wykonywania nasypów**

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste żwiry, piaski i piaski gliniaste. Do wykonywania nasypów nie należy stosować:

- ilów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%,
- torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów w masie szkieletu gruntowego poniżej 1600 kg.

Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zamarznięty. Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypów, nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, w którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem. W przypadku gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania. Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości; nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym nie więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4% dla gruntów spoistych. W przypadku gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana na z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności, w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości co najmniej 10 cm. Przy wyznaczaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

### **6.6.3 Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie**

Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno być zgodne z projektem. W przypadku gdy projekt nie określa dokładnego rozmieszczenia gruntów w nasypie, powinno ono od-powiadać następującym warunkom:

- grunty drobnoziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, a grunty gruboziarniste bliżej skarp nasypów,
- grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich, o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0 m,
- grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, aby nie powstawały od-kształcenia nasypu pod wpływem działania wody.

Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30 cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego, zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,0mm, tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.

Dopuszcza się wykonywanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem, i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsianego, zawierające go 25 do 50% ziaren poniżej 2,0 mm; wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materia łów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu. Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:

- grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi,
- nadawać górnym powierzchniom warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nie-przepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
- warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
- nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstawania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i za-trzymujących wodę.

Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie. W przypadkach uzasadnionych właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:

- ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
- dodawanie cementów, wapna, popiołów lotnych lub żużli wielkopiecowych i staranne ich wymieszanie z gruntem,



- dodawanie bitumu,
- stosowanie sprawdzonych związków chemicznych,
- zbrojenie siatkami lub geotekstylami.

#### **6.6.4 Nasypy z gruntów kamienistych gruboziarnistych**

Każdą warstwę gruntów kamienistych gruboziarnistych lub z innych materiałów grubo ziarnistych o grubości większej niż 30 cm należy przykryć warstwą żwiru lub innego drobnoziarnistego gruntu sypkiego i dobrze zagęścić. W przypadku gdy nasypiana warstwa gruntu kamienistego przystosowana jest do przepuszczania wody po zboczu nasypu, warstwę tę należy wykonać z kamienia mrozoodpornego bez wypełnienia przestrzeni wolnych innym materiałem. Warstwa nasypowa powinna być w tym przypadku oddzielona od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnych części nasypu warstwą żwiru, pospółki lub kruszywa łamane-go zawierającego 25 do 50% ziarno średnicy mniejszej niż 2,0 mm. Wymienione w p. 2 zabezpieczenie powinno być wykonane w taki sposób, aby sięgało wyżej niż 1,2 m licząc od korony nasypu.

#### **6.6.5 Wykonywanie nasypów na gruntach słabych, silnie nawodnionych i w wodzie**

Nasypy na bagnach powinny być wykonywane zgodnie z projektem i zgodnie z wynikami badań dokonanych bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania nasypu. W przypadku wykonywania nasypów na bagnach oraz torfowiskach należy nasyp wykonać:

- w części zanurzonej - ze żwirów i piasków,
- w części nie zanurzonej - dopuszcza się stosowanie innych rodzajów gruntu (z wyjątkiem pylastych) pod warunkiem pełnego ich zabezpieczenia przed podsiąkaniem wody; wzniesienie korony nasypu nad powierzchnią terenu powinno wynosić nie mniej niż 1,5 m.

Badania powinny obejmować:

- głębokość gruntów słabych, rodzaj i warunki hydrologiczne terenu,
- analizę gruntu bagiennego,
- obliczenie stateczności nasypu oraz wielkości i czasu jego osiadania.

Nasypy na gruntach słabych, o dużej ścisłości i małej wytrzymałości na ścieranie (np. grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) powinny być wykonywane po odpowiednim przygotowaniu podłoża w sposób określony w projekcie. Grunty o małej nośności powinny być usunięte, jeżeli projekt nie przewiduje tego inaczej. W przypadku wykonywania nasypów w wodzie sposób i metoda ich wykonywania powinny być określone w projekcie. Nasypy powinny być wykonywane metodą czołową, tj. przez sypanie gruntów warstwą sięgającą do dna na wysokość 0,5 do 1,0 m powyżej zwierciadła wody. W zależności od rodzaju nasypywanego do wody gruntu maksymalna wysokość nasypu powinna wynosić nie więcej niż: 2,0 m w przypadku zastosowania do budowy nasypu gruntów gliniastych i 5,0 m w przypadku zastosowania gruntów sypkich. Wykonywanie nasypów w wodzie z gruntów spoistych powinno być dokonywane w sposób określony w warunkach technicznych opracowanych dla danej budowy. Nachylenie skarp nasypu, który jest wykonywany w wodzie, nie powinno być większe niż 1:5. W przypadku wykonywania nasypów na terenach zalewanych wodą wierzch nasypu powinien znajdować się co najmniej 1,0 m nad najwyższym poziomem zwierciadła wody dopływającej okresowo, a nachylenie skarp nasypu powinno być łagodne.

#### **6.6.6 Wykonywanie nasypów na zboczach i poszerzanie istniejących nasypów**

Niezależnie od wymagań dotyczących wykonywania nasypów podanych uprzednio, w przypadku wykonywania nasypu na zboczu o pochyłości od 1 : 5 do 1 : 2 należy nasyp zabezpieczyć przed zsuwaniem. Przy poszerzaniu nasypu istniejącego lub łączeniu nasypu nowego z nasypem istniejącym połączenie wykonać schodkowo lub w sposób określony w projekcie. Zagęszczanie nasypu przy skarpach stanowiących podłoże powinno być dokonywane lekkim sprzętem (np. ubijaki, wibratory), który może być doprowadzony bezpośrednio do skarpy podłoża.

#### **6.6.7 Dokładność wykonania nasypów**

Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem. Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odchyłki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:

- ± 2-5 cm - dla rzędnej korony,
- ± 5 cm - dla szerokości korony,
- ± 15 cm - dla szerokości podstawy.

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym na dano spadki - nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

### **6.6.8 Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu**

Jeżeli zachodzi potrzeba wyrównania zagłębień terenu przy jego niwelacji, zasypywanie wgłębień powinno być wykonywane warstwami gruntu o grubości nie większej niż 30 cm. Zagłębienia terenu, na którym są wykonywane roboty niwelacyjne, o głębokości do 0,5 m mogą być zasypywane gruntem uzyskanym przez zebranie warstwy wierzchniej terenu niwelowanego, z wyjątkiem warstwy ziemi roślinnej. W przypadku gdy przy niwelacji terenu zachodzi konieczność zasypywania zagłębień większych niż 0,5 m lub wyrównania terenu znajdującego się na spadku do poziomu, wykonanie nasypu powinno być wykonane w sposób przewidziany dla nasypów. Zagęszczanie warstw gruntu nasypywanego w zagłębienia terenu powinno być dokonywane odpowiednim sprzętem (najczęściej lekkim).

## **6.7 Zagęszczanie gruntów**

### **6.7.1 Grubość zagęszczanych warstw gruntu i jego wilgotność**

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (wałowanie, ubijanie lub wibrowanie). Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego do zagęszczenia. Próbné zagęszczanie powinno być wykonywane zgodnie z wytycznymi opracowanymi dla danego rodzaju robót ziemnych, akceptowanymi przez nadzór techniczny inwestora. Przy dokonywaniu próbnego zagęszczenia danego rodzaju gruntu powinna być określana:

- wilgotność optymalna gruntu w odniesieniu do sprzętu przewidzianego do zagęszczenia,
- największa dopuszczalna grubość zagęszczonej warstwy gruntu,
- najmniejsza liczba przejść danym rodzajem sprzętu dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm - przy zagęszczaniu ręcznym,
- 20 cm - przy zagęszczaniu walcami,
- 40 cm - przy zagęszczaniu walcamiokołowymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijkami mechanicznymi,
- 100 cm - przy zagęszczaniu ciężkimi wibratorami lub ubijkami.

W przypadku zagęszczania gruntu spoistego w warstwie przewidzianej do zagęszczenia nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien wynosić więcej niż połowa grubości zagęszczanej warstwy gruntu. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. W przypadku gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych w sposób sztuczny przez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych. Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Jeżeli nie ma możliwości dokonania oznaczeń laboratoryjnych, to wilgotność optymalną gruntu na potrzeby ich zagęszczania można przyjmować:

- 10% - dla piasków,
- 12% - dla piasków gliniastych i glin piaszczystych,
- 13% - dla glin,
- 19% - dla ilów, glin ciężkich, pyłów i lessów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być ustalony w laboratorium polowym w zależności od poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie lub wykopie oraz możliwości stosowania stałej kontroli zagęszczania gruntu. W przypadku zagęszczania gruntu i jednoczesnej kontroli, wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

- 0,95 - dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokość do 1,20 m,
- 0,90 - dla warstw nasypu zalegających poniżej 1,20 m.

W przypadku budowy zapór i wałów jakość zagęszczonego nasypu zaleca się określać wg normatywu „Budownictwo w dziedzinie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych”

### **6.7.2 Równomierność zagęszczania**

Przy zagęszczaniu gruntów nasypianych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu, przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:

- grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu,

- warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejeżdż sprężu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejeżdż sprężu pokrywały ślad poprzedni na szerokości 5-20 cm,
- w przypadku zagęszczania warstwy gruntu środkami transportowymi, przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej po-wierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości.

### **6.7.3 Wykonywanie zagęszczania**

Wykonywanie zagęszczenia warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim (jeśli jest to możliwe) wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody. Przed układaniem następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć. Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu. Zagęszczenie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym że liczba przejeżdż sprężu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej warstwy gruntu ułożonej poziomo; liczba niezbędnych przejeżdż sprężu powinna być w tym przypadku ustalona doświadczalnie. Zagęszczanie skarp może nie być dokonywane, jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy, a nadmiar gruntu jest usuwany podczas profilowania skarp, oraz w przypadku gdy użyty grunt umożliwia wykonanie prawidłowego zagęszczenia na krawędzi układanej warstwy.

## **6.8 Zabezpieczanie przed destrukcyjnym działaniem wody**

### **6.8.1 Wymagania podstawowe**

Wykonywane roboty i obiekty budowlane lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody poprzez:

- ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
- wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe,
- wykonanie grodzi, pod osłoną których realizowane będą roboty w korytach cieków.

Sposób zabezpieczenia prowadzonych robót przed działaniem wód powinien być określony w dokumentacji projektowej

### **6.8.2 Odprowadzanie wody rowami**

Odprowadzanie wód opadowych może być dokonywane przy pomocy odpowiednio ukształtowanych i rozmieszczonych rowów bocznych, skarpowych lub odpływowych. Kształt rowów może być trapezowy lub obły i dostosowany do rodzaju chronionego przed napływem wody obiektu. Spadek dna rowu (najmniejsze dopuszczalne nachylenie rowu) nie powinien być mniejszy niż 0,2%. Spa-dek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów. Odległość rowów od krawędzi chronionych robót ziemnych lub wykonanych obiektów nie powinna być mniejsza niż 1,20 m. Przy wykonywaniu rowów należy uwzględnić nie tylko spadek rowu, ale i szorstkość gruntów lub umocnienia oraz głębokość napełnienia rowu wodą. W przypadkach technicznie uzasadnionych, (ochrona skarp wykopów lub stoków przed erozją wód powierzchniowych, niedopuszczenie do nadmiernego zawilgacania skarp, zapobieżenie spływem gruntu), mogą być wykonywane rowy skarpowe.

### **6.8.3 Inne rodzaje odwodnień powierzchniowych i wgłębnych**

W przypadku istnienia na danym terenie urządzeń kanalizacyjnych odprowadzenie wód opadowych i wgłębnych powinno być dokonywane za pośrednictwem tych urządzeń. W technicznie uzasadnionych przypadkach odwodnienie terenu robót ziemnych lub zabezpieczenie wykonanego obiektu przed destrukcyjnym działaniem wody może być dokonane:

- przy użyciu ciągów drenarskich,
- przy użyciu studni chłonnych.

Wykonywanie tych odwodnień powinno być zgodne z projektem. Grodze chroniące realizowane roboty w korytach cieków przed działaniem wód powinny być wykonywane w postaci nasypów zgodnie z pkt. 5.6, układanych worków z piaskiem lub innych materiałów. Wybór rodzaju i wykonania grodzi winien być określony w projekcie i nie może szkodliwie oddziaływać na środowisko naturalne koryta cieku.

## **6.9 Roboty ziemne wykończeniowe i porządkowe**

Zakończenie robót ziemnych i prace porządkowe winny być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji jako:

- Plantowania terenu poprzez wyrównywanie terenu (w gruncie rodzimym) do zadanych projektem rzędnych przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień, o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypać nie przekraczających 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m przy pracy zmechanizowanej i do 30 m przy pracy ręcznej.
- Rozplantowanie odkładu lub ziemi wydobytej z przekopu lub rowu poprzez rozmieszczenie mechaniczne lub ręczne ziemi warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym przekopie lub rowie. Nie dopuszcza się wykonywania nasypów w formie grobli wzdłuż koryt cieków spełniających funkcję przewidzianą dla wałów p. powodziowych.
- Obrobienie z grubsza powierzchni wykopów, przekopów, nasypów lub odkładów poprzez obrobienie powierzchni skarp, korony lub dna w wykopie lub przekopie, oraz na nasypie lub okładzie.
- Obrobienie na czysto powierzchni skarp i korony przekopów lub nasypów stałych ręcznie poprzez obrobienie powierzchni po wykonywanych robotach ziemnych.

Dokładność wykonania robót ujętych w pkt. 1 - 4 podana w poniższej tablicy Lp.      Rodzaj roboty      Dopuszczalne odchylenia

- Obrobienie z grubsza skarp i dna wykopów      + 10 cm
- Obrobienie z grubsza skarp i korony nasypów      ± 15 cm
- Wyrównanie z grubsza powierzchni terenu      + 10 cm
- Odchylenie od projektu powierzchni skarp, wykopów i nasypów stałych wykonywanych według znaków pod szablon lub łatę - lokalnie      ± 1 cm
- Plantowanie powierzchni terenu pod szablon lub łatę      ± 2 cm

## 7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla robót ziemnych podano w pkt 6.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi w p. 10

### 7.1 Wykopy

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją
- prawidłowość wytyczenie robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

### 7.2 Wykonanie podkładów i nasypów

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia.

### 7.3 Zasyпки

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- materiały do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки
- sposób i jakość zagęszczenia.

## 8 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 0.7. Ilość robót ustala się w oparciu o dokumentację projektową (przed przystąpieniem do realizacji robót - tzw. przedmiar), bądź w oparciu o dokumentację budowy, prowadzoną na placu budowy - książkę obmiaru (jest to tzw. obmiar). Przedmiar robót, to określenie ilości robót do wykonania, sporządzony w oparciu o dokumentację projektową (rysunki, opis techniczny i technologiczny). Opracowuje się go w kolejności technologicznej wykonania robót. Przedmiar winien zawierać:

- liczbę porządkową
- numer specyfikacji technicznej (ST)
- podstawy do ustalenia jednostkowych nakładów rzeczowych (w kalkulacji szczegółowej) lub cen jednostkowych robót (w kalkulacji uproszczonej), w oparciu o które będzie prowadzona kalkulacja kosztorysowa (KNR, KNNR, itp.),
- opis robót.
- wyliczenie ilości jednostek przedmiarowych robót, wynikających z dokumentacji projektowej.
- jednostkę miary roboty,

Przedmiar robót jest elementem dokumentacji projektowej. Obmiar robót, to ustalenie z natury ilości robót już wykonanych. Sporządza go wykonawca na budowie w tzw. książce obmiaru robót przede wszystkim w celu rozliczenia robót po ich zakończeniu. Zasady określania ilości robót zależą od ich rodzaju oraz warunków wykonywania i są takie same w odniesieniu do przedmiaru oraz obmiaru. Przedmiar musi cechować przejrzystość. Przyjęta w przedmiarze struktura oraz numeracja kolejnych rozdziałów, elementów i pozycji jest utrzymana w dalszych etapach kalkulacji kosztorysowej.

- każdy wymiar, wprowadzony do przedmiaru powinien mieć swój odpowiednik na rysunku, schemacie, zestawieniu itd., do którego się odwołuje.
- wymiary wprowadzone do obliczeń podlegają ustalonym zasadom ich zapisu. Na ogół przyjmuje się dokładność wielkości wymiarowych do dwóch miejsc po przecinku, zaś liczbę sztuk lub krotność jako liczby całkowite. Należy przyjmować kolejność wpisywania wymiarów niezmienną w całym przedmiarze, np. - szerokość - długość - wysokość - ilość lub krotność.

W przedmiarze robót przyjmuje się kolejność wprowadzanych robót zgodną z ustaloną w harmonogramie kolejnością ich wykonania. Ułatwi to bieżącą kontrolę postępu robót na obiekcie. Roboty, ujęte w przedmiarze muszą mieć ten sam stopień scalenia, jak roboty ujmowane w katalogach (metoda szczegółowa) lub w cennikach robót (metoda uproszczona), w oparciu o które prowadzona jest w następnym etapie kalkulacja kosztorysowa i rozliczeniowa.

## 9 ODBIOR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 0.8.

### 9.1 Dokumentacja niezbędna dla dokonania odbioru końcowego

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie sprawdzeń dokonanych zgodnie z wymaganiami R. 2. i dokumentacji zawierającej:

- dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
- zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych, zgodnie z p. 2.14 wraz z protokołami sprawdzeń,
- robocze orzeczenia jakościowe,
- analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- aktualną dokumentację rysunkową wraz z niezbędnymi przekrojami,
- inne dokumenty niezbędne do, prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych. Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane z tych miejsc, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp lub spadki.

### 9.2 Odbiór robót

Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów. W przypadku gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót. Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z inwestorem i projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy, albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przy gotowanie terenu, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót. O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót

zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru. Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji wymienionej w p. 9.1. protokółów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót. W razie gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą. Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

### **9.3 Ocena wyników odbioru**

Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków. W przypadku gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

## **10 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano Części - 0.0. WARUNKI OGÓLNE R. 0.9.

### **10.1 Obliczanie objętości mas ziemnych**

Odspojenie gruntów, przerzuty, przewozy, wykopy i nasypy należy obliczać wg objętości wykopu w stanie rodzimym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub w nasypie ze współczynnikiem spulchnienia gruntu.

### **10.2 Forma przedmiaru i jednostki miary**

Przedmiarowanie (obmiarowanie) robót powinno być wykonywane na ujednoliconych formularzach, które powinny być czytelne i jednoznaczne dla negocjujących stron. Warunkiem koniecznym, przed przystąpieniem do wykonania przedmiaru lub obmiaru robót, jest zapoznanie się z zasadami przedmiarowania robót podanymi w założeniach ogólnych oraz w założeniach szczegółowych do danego rozdziału katalogu (KNR, KSNR lub inny katalog będący podstawą przyjęcia nakładów rzeczowych), gdyż często zasady te zawierają pewne uproszczenia nie pokrywające się z fizycznymi wymiarami. Podstawową jednostką miary jest:

- przy wyliczeniach powierzchniowych - m<sup>2</sup>,
- przy wyliczeniach kubaturowych - m<sup>3</sup>

## **11 DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Podstawowe przepisy i dokumenty odniesienia podano w Części - 00. WARUNKI OGÓLNE R. 10.

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

PN-74/B-04452 Grunty budowlane, badania polowe,

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. P

N-EN 13331-1:2003 Systemy obudów do wykopów. Część 1. Dane wyrobów.

PN-EN 13331-2:2003 Systemy obudów do wykopów.

Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

PRZEPISY ZWIĄZANE



## IV. ZBROJENIOWE BETONU

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji elementów żelbetowych stalowymi prętami wiotkimi podczas realizacji zadania.

#### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z:

- Zbrojenie betonu stalą klasy A III N w zakresie:
  - przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
  - kontrola jakości robót i materiałów
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót zbrojarskich

#### 1.4 Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.  
Zbrojenie niesprężyste – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inżyniera Kontraktu.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji

### 2 MATERIAŁY

#### 2.1 Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach realizowanych w zakresie Zamówienia stosuje się klasę i gatunek stali wg poniższych danych:  
Klasa A-I i A-III

#### 2.2 Własności stali zbrojeniowej

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali:

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

| Gatunek stali | Średnica pręta | Granica plastyczności | Wytrzymałość na rozciąganie | Wydłużenie trzpienia | Zginanie a – średnica |
|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
|               | mm             | MPa                   | MPa                         | %                    | d – próbki            |
| St0S-b        | 5,5–40         | 220                   | 310–550                     | 22                   | d = 2a(180)           |
| St3SX-b       | 5,5–40         | 240                   | 370–460                     | 24                   | d = 2a(180)           |
| 18G2-b6-32355 |                |                       |                             |                      |                       |
| 34GS-b        | 6–32           | 410 min.              | 590                         | 16                   | d = 3a(90)            |

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

#### 2.3 Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.  
Każda partia prętów przeznaczona do odbioru na budowie musi być zaopatrzona w atest hutniczy, w którym muszą być podane:

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu – gatunek stali
- numer wyrobu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej
- rodzaj obróbki cieplnej
- masa partii.

Cechowanie każdej wiązki prętów lub kręgu prętów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych, po dwie dla każdej wiązki czy kręgu.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

#### **2.4 Druć montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych, należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

#### **2.5 Materiały spawalnicze**

Należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

#### **2.6 Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

#### **2.7 Składowanie**

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w miejscu nienarażającym na jej zawilgocenie i zanieczyszczenie, pod zadaszeniem, w przegrodach lub stojakach z podziałem według wymiarów i gatunku.

### **3 SPRZĘT**

Prace zbrojarskie wykonane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

### **4 TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji  
Przygotowanie zbrojenia szczegółowo poniżej.

#### **5.2 Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej**

##### **5.2.1 Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.3.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami należy czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

### 5.2.2 Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta od linii prostej nie powinna przekraczać 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

### 5.2.3 Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1.0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela

| Średnica pręta [mm] | Kąt odgięcia |     |     |     |
|---------------------|--------------|-----|-----|-----|
|                     | 45           | 90  | 135 | 180 |
| 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 |
| 30                  | 2.5          | 3.5 | 5.0 | 6.0 |
| 32                  | 3.0          | 4.0 | 6.0 | 7.0 |

Tabela 1- Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

### 5.2.4 Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia prętów i drutów przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 (wg PN-B-03264)

Tabela 2. Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia

| Rodzaj prętów   | Haki półokrągłe, haki proste, pętle |          | Pręty odgięte lub inne pręty zagięte                           |                   |               |
|-----------------|-------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|
|                 | Średnica prętów                     |          | Minimalne otulenie betonem prostopadłe do płaszczyzny zagięcia |                   |               |
|                 | Ø < 20mm                            | Ø ≥ 20mm | > 100 mm oraz > 7Ø                                             | > 50 mm oraz > 3Ø | 50 mm oraz 3Ø |
| Pręty gładkie   | 2,5 Ø                               | 5 Ø      | 10 Ø                                                           | 10 Ø              | 15 Ø          |
| Pręty żebrowane | 4 Ø                                 | 7 Ø      | 10 Ø                                                           | 15 Ø              | 20 Ø          |

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3 Montaż zbrojenia

#### 5.3.1 Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną wg p.2.1. niniejszej Specyfikacji S-03.0100

Wymaga się następującej klasy stali : A III N, (PN-B-03264, PN-89/H-84023/06), dla elementów nośnych.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszystkie konstrukcje wykonane z betonu.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zablokowanej i oblodzonej stali która była wystawiona na działanie słonej wody.

Stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali ; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera Kontraktu.

Beton jest zbrojony prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 20 mm.

Końcówki drutów wiązkowych muszą być odgięte do środka betonowanego elementu.

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

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

Przed betonowaniem zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Kontraktu i odbiór wpisany do dziennika budowy.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Odległości poziome i pionowe  $s_i$  mierzone w świetle między poszczególnymi prętami lub warstwami prętów powinny być nie mniejsze niż:

$$\begin{aligned} s_i &\geq \emptyset \\ s_i &\geq 20\text{mm} \\ s_i &\geq d_g + 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

gdzie :

$\emptyset$  – średnica pręta

$d_g$  – maksymalny wybór kruszywa

Odległości  $s_i$  między parami prętów powinny być nie mniejsze niż:

$$s_i \geq 1,5\emptyset$$

$$\begin{aligned} s_i &\geq 30\text{mm} \\ s_i &\geq d_g + 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk.

Pręty ułożone w kilku warstwach powinny być usytuowane jeden nad drugim, a przestrzeń między prętami powinna mieć szerokość wystarczającą do wprowadzenia wibratora wgnębnego.

Rozstaw w osiach prętów zbrojenia w przekrojach krytycznych płyt powinien być nie większy niż:

- przy zbrojeniu jednokierunkowym

250 mm i  $1,2 h$  dla  $h > 100\text{mm}$

120mm dla  $h \leq 100\text{mm}$

- przy zbrojeniu dwukierunkowym - 250 mm

W elementach ściskanych maksymalny rozstaw w osiach prętów powinien być nie większy niż 400 mm.

### 5.3.2 Otulenie prętów zbrojenia

Grubość warstwy betonu między wewnętrzną powierzchnią formy i zbrojeniem należy ustalać odpowiednio do średnicy pręta i warunków środowiskowych. Przyjęta grubość otulenia powinna zapewniać bezpieczne przekazywanie sił przyczepności, ochronę stali przed korozją, ochronę przeciwpożarową oraz umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

Minimalna grubość otulenia zbrojenia w elementach żelbetowych powinna wynosić co najmniej:

$$c \geq \varnothing \text{ lub } \varnothing_n$$

$$c \geq d_g + 5 \text{ mm}$$

gdzie :

$\varnothing$  – średnica pręta  
 $\varnothing_n$  – średnica wiązki prętów  
 $d_g$  – maksymalny wybór kruszywa

W celu ochrony stali przed korozją grubość otulenia dla całego zbrojenia, włączając pręty rozdzielcze i strzemiona, powinna być nie mniejsza od wartości podanych w tablicy nr 3 (wg PN-B-03264)

Tabela 3. Minimalne grubości otulenia prętów i wymagania dotyczące jakości betonu

| Klasa środowiska                           | 1    | 2a   | 2b   | 3 i 4 | 5a   | 5b   | 5c   |
|--------------------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Minimalna grubość otulenia [mm]            | 15   | 20   | 25   | 40    | 25   | 30   | 40   |
| Max stosunek w/c                           | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50  | 0,55 | 0,50 | 0,45 |
| Min zawartość cementu [kg/m <sup>3</sup> ] | 260  | 280  | 280  | 300   | 280  | 300  | 300  |

Minimalne grubości otulenia można zmniejszyć o 5 mm w elementach płytowych lecz do wartości nie niższej niż wymagania dla środowiska klasy 1.

Jeżeli beton układany jest bezpośrednio na podłożu gruntowym to grubość otulenia powinna wynosić co najmniej 75 mm, a jeżeli na podłożu betonowym nie mniej niż 40mm.

### 5.3.3 Montowanie zbrojenia

Łączenie prętów za pomocą spawania

W elementach żelbetowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

połączenie doczołowe zgrzewane iskrowe prętów zbrojeniowych  
 połączenie nakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym,  
 połączenie nakładkowe dwustronne wykonane łukiem elektrycznym,  
 połączenie zakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym,  
 połączenie zakładkowe jednostronne przerywane wykonane łukiem elektrycznym,

Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych.

Połączenie prętów na zakład powinny być wzajemnie przesunięte i nie powinny znajdować się w miejscu znacznych naprężeń.

Zakłady prętów w każdym przekroju powinny być symetryczne i równoległe do powierzchni zewnętrznej elementu.

Pręty łączone na zakład powinny posiadać na długości połączenia odpowiednie zbrojenie poprzeczne.

Wymaganą długość zakładu określa się wg wzoru nr 169 (wg PN-B-03264)

$$l_s = l_{b,net} \cdot \alpha_a \cdot l_{s,min}$$

Minimalna długość zakładu określa się wg wzoru (170) wg PN-B-03264

$$l_{s,min} \geq 0,3 \cdot \alpha_a \cdot l_b \geq 200 \text{ mm}$$

gdzie:

$l_{b,net}$  - wymagana długość zakotwienia

$l_b$  - podstawowa długość zakotwienia:

Minimalna długość kotwienia:

- dla prętów rozciąganych  $l_{b,min} \geq 0,3 \cdot l_b \geq 10\varnothing \text{ lub } 100 \text{ mm}$
- dla prętów ściskanych  $l_{b,min} \geq 0,6 \cdot l_b \geq 10\varnothing \text{ lub } 100 \text{ mm}$

$\alpha_a = 1$  - dla prętów prostych

$\alpha_a = 0,7$  - dla prętów zagiętych prętów rozciąganych, jeżeli w strefie haka lub pętli grubość otulenia betonem w kierunku prostopadłym do płaszczyzny zagięcia wynosi co najmniej  $3\varnothing$

- $\alpha_1 = 1$  - w strefie ściskanej  
 $\alpha_1 = 1$  - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest mniej niż 30% prętów lub odstęp między prętami  $a \geq 10\varnothing$  lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju  $b \geq 5\varnothing$   
 $\alpha_1 = 1,4$  - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów lub odstęp między prętami  $a < 10\varnothing$  lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju  $b < 5\varnothing$   
 $\alpha_1 = 2,0$  - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów i równocześnie odstęp między prętami  $a < 10\varnothing$  lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju  $b < 5\varnothing$

### 5.3.4 Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.  
 Drut wiązkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.  
 W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji „warunkach ogólnych”.  
 Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 4.  
 Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli sprawdzeniu podlegają:
 

- średnice użytych prętów
- dopuszczalne odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego - nie powinno przekraczać 3%
- różnice w rozstawie strzemion - nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.
- rozstaw prętów – różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm a w innych elementach 0,5 cm
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odgięcia nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania

 Tabela 4. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

| Parametr                                                                                                                          | Zakresy tolerancji                                      | Dopuszczalna odchyłka            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Cięcia prętów<br>(L – długość pręta wg projektu)                                                                                  | dla L < 6.0 m<br>dla L > 6.0 m                          | 20 mm<br>30 mm                   |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)                                                             | dla L < 0.5 m<br>dla 0.5 m < L < 1.5 m<br>dla L > 1.5 m | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| Usytuowanie prętów<br>otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)                                              |                                                         | < 5 mm                           |
| odchylenie plusowe (h – jest całkowitą grubością elementu)                                                                        | dla h < 0.5 m<br>dla 0.5 m < h < 1.5 m<br>dla h > 1.5 m | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a – jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)      | a < 0.05 m<br>a < 0.20 m<br>a < 0.40 m<br>a > 0.40 m    | 5 mm<br>10 mm<br>20 mm<br>30 mm  |
| odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b – oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu) | b < 0.25 m.<br>b < 0.50 m.<br>b < 1.5 m.<br>b > 1.5 m.  | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm<br>30 mm |

## 7 OBMIAR ROBÓT

Roboty zbrojarskie należy wykonać na podstawie rysunków roboczych. Odstępstwa od rysunków, bez zgody nadzoru autorskiego i zapisu w dzienniku budowy, są niedopuszczalne.  
 Wszelkie czynności związane ze zbrojeniem konstrukcji, jak prostowanie, ciecie, łączenie i wiązanie stali powinny być wykonane zgodnie z aktualną normą i w myśl obowiązujących zasad w robotach zbrojarskich.



Układanie zbrojenia w deskowaniu jest dozwolone po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jego wykonania. Pręty zbrojeniowe należy układać w deskowaniu w taki sposób, aby otulina prętów betonem była zachowana w myśl obowiązujących wymagań normowych.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zbrojarskich polega na porównaniu wykonanego zbrojenia z rysunkami roboczymi i sprawdzeniu: zgodności użytego gatunku stali z założeniami w rysunkach technicznych;

- przekrojów prętów i ich liczby w deskowaniu;
- prawidłowości wykonania połączenia prętów;
- zgodności rozmieszczenia prętów i strzemion;
- prawidłowości wykonania odgięć i haków;
- zachowania wymagań odległości prętów zbrojenia i strzemion od płaszczyzny deskowania;
- miejsc mocowania skrzyżowań prętów oraz stabilizacji prętów zbrojenia zapobiegającej ich przesunięciu w czasie betonowania,

Dodatkowo należy sprawdzić wewnątrz deskowanych elementów konstrukcyjnych, i wszelkie wewnętrzne zanieczyszczenia należy usunąć.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę. Cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia za pomocą drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza teren robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-89/H-84023/01. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-82/H-93215. Walcówka pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-84/H-9300 Walcówka pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.

PN-80/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.

PN-78/H-04408. Technologiczna próba zginania.

[1] Aprobata Techniczna do stosowania w budownictwie nr 83591.

Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM Warszawa 1992.

[2] Aprobata Techniczna do stosowania w budownictwie nr 83891.

Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.

## V. ŚCIANY I DACH Z PŁYTY WARSTWOWYCH

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z wykonaniem ścian i dachu z osłonowych płyt warstwowych w hali nr 2, północnej etap I.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścian i dachu z osłonowych płyt warstwowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST

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

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

##### **1.5.1 Wymogi formalne**

Wykonanie robót związanych z wykonaniem ścian osłonowych z płyt warstwowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.

Roboty związane z wykonaniem ścian osłonowych winne być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

Przy wykonywaniu prac montażowych elementów ścian osłonowych z płyt warstwowych

należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych obowiązujących w budownictwie przy robotach montażowych.

##### **1.5.2 Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji /dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Płyty warstwowe**

Płyta składa się z dwóch stalowych okładzin zewnętrznych oraz rdzenia konstrukcyjno-izolacyjnego z twardej wełny mineralnej o wysokiej odporności ogniowej. Okładziny płyt są wykonane z blachy stalowej obustronnie ocynkowanej o parametrach odpowiadających stali S280GD + Z275 wg PN-EN 10326:2006. Blacha w rozwiązaniu standardowym pokryta jest powłoką poliesterową. Rdzeń płyt stanowi twarda wełna mineralna z połączona z okładzinami za pomocą kleju poliuretanowego.

Rdzeń z nieszkodliwej dla środowiska naturalnego twardej wełny mineralnej o wysokiej odporności ogniowej. Odpowiednio wyfrezowany styk rdzenia zwiększa izolacyjność cieplną. Duże promienie gięcia okładzin gwarantują zachowanie właściwości ochronnych powłoki. Podwójny zamek od strony zewnętrznej i wewnętrznej zwiększa szczelność ogniową i ułatwia montaż. Butylowa masa uszczelniająca aplikowana na budowie zwiększa odporność ogniową i zapobiega penetracji powietrza i wilgoci.

### **2.2 Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie dla płyt warstwowych

Okapnik

Okapnik – obróbka dolnej krawędzi ściany

Listwa narożnikowa - obróbka narożnika zewnętrznego ściany

Listwa narożnikowa – obróbka narożnika wewnętrznego ściany

Okapnik – okapnik nad oknami.

### **2.3 Łączniki**

Łączniki samowierzące z hartowanej stali węglowej zabezpieczonej powierzchniowo przed korozją. Wszystkie łączniki powinny posiadać podkładkę aluminiową z wulkanizowanym EPDM.

### **2.4 Uszczelki**

Impregnowana uszczelka samoprzylepna

Samoprzylepna taśma z PCW

Nity Al./Fe

### 3 SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4 TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

#### 4.1 Transport

Płyty należy przewozić na budowę samochodami (transport bezpośredni) lub samochodami i wagonami kolejowymi (transport wiązany). Do przewożenia pakietów płyt z miejsca składowania do wagonu kolejowego można używać wózków akumulatorowych.

Na środku transportowym powinny być ułożone pakiety na wypoziomowanych legarach w jednej do dwóch warstw (do wysokości 4,0 m) na przekładkach z desek, długością do kierunku jazdy, zabezpieczając je przed przesuwaniem.

Do wyładunku pakietów na placu budowy zaleca się użyć żurawia samochodowego, zaopatrzonego w odpowiednie zawiesie.

#### 4.2 Magazynowanie

Spakietowane płyty warstwowe należy składać pod wiatą lub innym stałym przykryciem, zabezpieczając je przed zawilgoceniem, zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

Pakiety płyt ustawia się na czas składowania jeden na drugim na przekładkach z desek, do wysokości maksimum 4 m.

### 5 WYKONYWANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Do montażu ścian osłonowych i dachu z płyt warstwowych należy przystąpić po zakończeniu następujących prac:

- montażu elementów żelbetowych i stalowych
- betonowania
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowej

### 6 KONTROLA JAKOŚCI

wymiary, kształt i estetyka:

- grubość płyty [mm]
- długość max [m]
- ciężar [kg/m<sup>2</sup>]
- grubość okładziny zewnętrznej [mm]
- grubość okładziny wewnętrznej [mm]
- powierzchnie widoczne płyt i obróbek blacharskich nie powinny mieć miejscowych wklęśnięć i wypukłości lub innych uszkodzeń zauważalnych z odległości 1 m
- na powierzchni płyt i obróbek blacharskich nie powinny występować plamy lub smugi, zauważalne różnice odcieni, faktur

tolerancja wymiarów elementów ścian osłonowych [mm]

dla elementów do 315 mm – 1,0  
dla elementów 315 > 1000mm – 1,6  
dla elementów 1000 > 2000mm – 2,4  
dla elementów 2000 > 3150mm – 4,0  
dla elementów 3150 > 5000mm – 6,0  
dla elementów 5000 > 8000mm – 10,0  
dla elementów 8000 > 16000mm – 16,0

Wymagania techniczne:

odpowiednie dla środowisk o stopniu agresywności B, L i U wg PN-70/H-04

wskaźnik izolacyjności akustycznej [dB] –  $R_w > 25, R_{A1} > 22, R_{A2} > 20$

parametry infiltracji powietrza  $a [m^3/(h \cdot m \cdot dPa^{2/3})] - 0,04$

szczelność na wody opadowe [Pa] – 900 powłoka poliestrowa od zewnątrz, ocynkowana od wewnątrz.

odporność korozyjna - właściwości ochronne

współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$   
stopień rozprzestrzeniania ognia - nie rozprzestrzeniające ogień  
odporność ogniowa - wg CEN :EI 15,E30;wg PN-90/B-02851 F 0,2

## 7 OBMIAR ROBÓT

Powierzchnię ścian osłonowych z płyt warstwowych oblicza się w  $\text{m}^2$  z potrąceniem powierzchni nie zabudowanych o powierzchni ponad  $0,5 \text{ m}^2$

## 8 ODBIÓR TECHNICZNY ROBÓT

### 8.1 Odbiór konstrukcji

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić rozmieszczenie i odchyłki wymiarowe elementów stalowych. Zauważone błędy i usterki należy naprawić przed przystąpieniem do montażu.

Konstrukcja wsporcza winna być sprawdzona na:

- zgodność usytuowania i rozstawu rygli z projektem
- prostoliniowość krawędzi rygli

### 8.2 Odbiór elementów i akcesoriów

Dostarczone na budowę elementy ścian osłonowych i dachu powinny być odebrane komisyjnie pod względem kompletności dostawy, zgodności typów płyt, elementów i akcesoriów z projektami ścian, a także pod względem ich stanu technicznego.

Do każdej partii dostarczonych elementów i akcesoriów ścian osłonowych powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednich świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub normach przedmiotowych.

Płyty i elementy nie spełniających tych wymagań nie należy stosować. Ewentualne nie -wielkie usterki techniczne powstałe w czasie transportu lub składowania, należy przed montażem usunąć.

### 8.3 Odbiór gotowych ścian i dachu z płyt osłonowych

Po wykonaniu ścian i dachu z płyt osłonowych należy dokonać odbioru prac, szczególnie pod kątem:

- prawidłowego uszczelnienia styków płyt i elementów
- pionowości ścian

Podstawą odbioru końcowego są:

- powykonawcza dokumentacja techniczna
- protokoły z odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych
- zaświadczenia o jakości elementów i materiałów dostarczonych do wykonania przekrycia, wystawione przez producenta

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Roboty związane z wykonaniem ścian osłonowych z płyt warstwowych wg obmiaru są płatne na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup materiałów
- transport na plac budowy, zmagazynowanie na budowie
- montaż konstrukcji wsporczej z profili walcowanych lub profili zimnogiętych,
- zamocowanie płyt za pomocą łączników, nitów
- założenie listew stykowych, uszczelnienie styków uszczelkami
- montaż obróbek blacharskich tj. różnego rodzaju listew, okapników
- posprzątanie terenu budowy po skończeniu prac

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebro - wych.

PN-84/9026-02/04 Płyty warstwowe budowlane. Płyty warstwowe z okładzinami stalowymi z rdzeniem poliuretanowym. Wytyczne pakietowania, przechowywania i transportu.

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

## **VI. OBRÓBKI BLACHRSKIE RYNNY I RURY SPUSTOWE**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obróbek blacharskich ,rynn i rur spustowych.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych (opis techniczny i rysunki).

Zakres robót :

- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy stalowej powlekanej .
- Założenie rynien i rur spustowych z PCV .

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST WO. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO. "Wymagania ogólne".

### **2 MATERIAŁY**

Materiały należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową - opisem technicznym i rysunkami.

#### **2.1 Materiały**

Ryny i rury spustowe z PCV  
Blacha stalowa płaska powlekana powłoką poliestrową

### **3 SPRZĘT**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości rodzajowi i przyjętej metodzie wykonywania robót. Sprzęt np. :

- Wyciąg przyścienny
- Żuraw samochodowy
- Rusztowania
- Elektronarzędzia , inny sprzęt .

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST WO."Wymagania ogólne".

Sposób transportu powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami producenta. Do transportu materiałów należy użyć sprzętu transportowego odpowiedniego do rodzaju materiału np. samochody skrzyniowe , dostawcze .

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne".

## **5.2 Warunki szczegółowe**

### **5.2.1 Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe**

Obróbki należy wykonać z blachy stalowej powlekanej.

Rynny, rury spustowe i elementy wyposażenia z PCV powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 6:1999,

Rury spustowe powinny być:

- mocowane do ścian uchwytnymi rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały
- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury na głębokość kielicha.
- posiadać wloty wpustów dachowych zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust zabezpieczającymi przed zanieczyszczeniem liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji

Projektowej i Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz muszą posiadać świadectwa jakości.

### **6.2 Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, wytycznymi producentów i poleceniami Inspektora nadzoru.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST WO. "Wymagania ogólne".

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano-Montażowych.

### **8.2 Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- jakości wbudowanych materiałów,
- wykonanie prawidłowości połączeń, uszczelnień, obróbek,
- sprawdzenie spadków rynien,
- sprawdzenie mocowania rur i rynien do ścian,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z przewodami kanalizacyjnymi,
- inne, zgodnie z warunkami ogólnymi.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w S.T. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz z oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania

PN-B-94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych

PN-B-94702:1999 Dach. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.



## VII. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowej

#### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Kontraktu przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi stalowych konstrukcji i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania,
- b) nanoszenie podkładu gruntującego
- c) malowanie nawierzchniowe.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” oraz zdefiniowanymi jak niżej.

**Aklimatyzacja powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowy, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Farba do gruntowania** - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

**Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

**Malowanie nawierzchniowe** - warstwy farby nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Punkt rosy** - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej, zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.

### 2 MATERIAŁY

Materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową:

Rozcieńczalniki muszą być dostosowane do rodzaju farb.

Inne materiały mogą być zastosowane po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### 3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewnić strumień odolionego i suchego powietrza.

### 3.3 Sprzęt do malowania

Nakładanie farb wykonywać metodą natryskową przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Ustawienia prawidłowych parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4 TRANSPORT

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych, określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

Materiały powinny być transportowane i składowane w szczelnie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach producenta. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w warunkach określonych przez producenta.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

Prace związane z przygotowaniem podłoża i nanoszeniem powłok antykorozyjnych należy wykonać z zachowaniem zasad BHP, stosując odzież, rękawice i okulary ochronne. Należy unikać kontaktu materiałów ze skórą i oczami oraz unikać wdychania oparów z materiałów.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być zgodne z dokumentacją projektową, w której przewidziano malowanie konstrukcji, w tym:

- warstwy gruntujące
- warstwy nawierzchniowe

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów i smarów, kurzu i pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścieralnej (piaskowanie). Powierzchnie należy oczyścić do III° stopnia czystości. Ocena stopnia czystości następuje wg PN-ISO 8501-1. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać  $R_z = 25\ 75\ \mu\text{m}$ .

Przygotowanie powierzchni do malowania, naniesienie zestawu malarskiego należy wykonać w wytwórni. Na Terenie Budowy, po montażu, zachodzi konieczność wykonania tych prac w stykach i miejscach uszkodzeń powłok w czasie transportu.

Powłoki nanosić w temperaturach otoczenia zgodnych z zaleceniami producenta.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie przydatności materiałów do robót (okres przydatności do użycia, zgodność z dokumentacją projektową, jakość na podstawie atestu producenta),
- odbiór stopnia czystości powierzchni przed naniesieniem powłok (kontrola bieżąca, wizualna),
- sprawdzenie zgodności wykonywanego pokrycia antykorozyjnego z dokumentacją projektową,
- ocena wizualna pokrycia (jednorodność, brak pęcherzy i złuszczeń),
- pomiar grubości naniesionych powłok,
- pomiar przyczepności pokrycia do podłoża.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- 1 MG (tona) - dla konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Zasady dotyczące odbioru robót podane są w ST „Wymagania ogólne”.

Odbiór pokryć malarskich należy dokonać dwukrotnie:

- odbiór pokryć malarskich wykonanych w wytwórni,
- odbiór ostateczny pokrycia malarskiego po ukończeniu montażu.

Zakres kontroli - jak w pkt. 6.

Badanie grubości powłok i przyczepności do podłoża wykonuje się zgodnie z PN. Grubość powłoki oznacza się metodą nieniszczącą. Grubość ocenia się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej i przywołanych normach, dają wyniki pozytywne.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie ceny jednostkowej określonej w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych,
- oczyszczenie podłoża przez piaskowanie,
- wykonanie powłok antykorozyjnych (warstw gruntujących i nawierzchniowych),
- badania i pomiary wymagane przez ST lub zlecone przez Inżyniera.

Cena jednostkowa zawiera zapas na odpady i ubytki materiałowe.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska. Zastąpiona przez:

PN-84/H-97080.06 Ochrona czasowa -- Warunki środowiskowe ekspozycji

PN-74/C-81515 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki. Zastąpiona przez : PN-EN ISO 2808:2000

PN-80/C-81531 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć Zastąpiona przez : PN-EN ISO 2409:1999

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie

PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni

PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie

PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 1: Zasady ogólne

PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna

PN-EN ISO 8504-3:2004 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierni stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -- Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja

## VIII. ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWILGOCIOWE

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych fundamentów i innych elementów żelbetowych obiektów, realizowanych w zakresie Zamówienia.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Kontraktu przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych, poziomych i pionowych, dla fundamentów i innych elementów konstrukcji żelbetowych.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie izolacji z papy asfaltowej i bitumicznej „na zimno”, na wszystkich stykających się z gruntem powierzchniach elementów żelbetowych.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 2 MATERIAŁY

#### 2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w normach państwowych lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie.

Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach niepodlegających rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie.

Lepiki nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte.

Dla dostarczonych materiałów Wykonawca zapewni deklaracje zgodności i aprobaty techniczne, a dla roztworu asfaltowego dodatkowo certyfikat bezpieczeństwa.

Materiały należy składować w warunkach zabezpieczających przed nasłonecznieniem i warunkami atmosferycznymi, z dala od źródeł ciepła i elementów grzejnych. Lepik i roztwór asfaltowy do gruntowania przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach producenta w pozycji stojącej. Rolki papy przechowywać w pozycji stojącej.

#### 2.2 Materiały do izolacji przeciwwilgociowych

##### 2.2.1 Papa asfaltowa izolacyjna

Do wykonania izolacji poziomej na przedmiotowych obiektach należy stosować papę asfaltową I/400 na tekturze o gramaturze 400g/m<sup>2</sup>.

Papy asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy [1]: wstęga papy powinna być bez dziur i załamań i o równych krawędziach, niedopuszczalne są uszkodzenia wskutek sklejenia się papy.

##### 2.2.2 Lepik asfaltowy i roztwór asfaltowy

Do wykonania izolacji pionowej stosować roztwór asfaltowy do gruntowania (ABIZOL R, ASFALTINA lub równoważny) i lepik asfaltowy półciekły (Abizol P lub równoważny), z aktualną datą przydatności do stosowania.

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy [2].

### 3 SPRZĘT

Lepik asfaltowy i roztwór asfaltowy należy nanosić pędzlem, szczotką dekarską lub natryskiem.

### 4 TRANSPORT

Lepik asfaltowy i roztwór asfaltowy może być przewożony w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach producenta, dowolnymi środkami transportu.

Roztwór asfaltowego, klasyfikowany jako materiał niebezpieczny klasy 3 (ciekły zapalny) należy transportować w warunkach spełniających przepisy o bezpieczeństwie ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

Opakowania lepiku i roztworu asfaltowego należy ustawić w pozycji stojącej, ściśle jedno obok drugiego, najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość i dodatkowo zabezpieczyć listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy należy przewozić w pozycji stojącej, w jednej warstwie, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed przesunięciem i uszkodzeniem.

### 5 WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy prowadzić przy suchej pogodzie, w temperaturze od + 7°C do +35 °C. Temperaturą optymalną jest + 20°C. Wilgotność względna powietrza w czasie robót nie powinna przekraczać 85%.

Roboty należy wykonywać w ubraniu, rękawicach i okularach ochronnych, unikając kontaktu lepiku i roztworu asfaltowego ze skórą i oczami. Należy unikać wdychania oparów z materiałów. Należy usunąć potencjalne źródła zapłonu – szczególnie przy pracy z roztworem asfaltowym.

#### 5.1 Izolacja pozioma z papy asfaltowej

Izolację z papy asfaltowej wykonuje się na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być suche, równe (bez wgłębień, wypukłości i pęknięć), czyste, odtłuszczone i odpylone.

Izolacja powinna składać się z 2 warstw papy przyklejonych do podłoża i sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Grubość warstwy lepiku asfaltowego między pokładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami powinna wynosić 1,0 ÷ 1,5 mm. Szerokość zakładów papy, zarówno poprzecznych jak i podłużnych, w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o połowę szerokości arkusza.

Ilość warstw izolacji powinna być zgodna dokumentacją projektową.

#### 5.2 Izolacja pionowa z roztworu asfaltowego i lepiku asfaltowego

Roztwór asfaltowy do gruntowania nanosi się „na zimno” - bez podgrzewania, na odpowiednio przygotowane - czyste, równe i suche - podłoże. Powierzchnie betonowe fundamentów przeznaczone do izolowania należy starannie oczyścić z obcych materiałów i innych cząstek betonu oraz wyrównać ubytki zaprawą cementowo-piaskową.

Nanoszenie roztworu asfaltowego i lepiku asfaltowego należy prowadzić w temperaturze od + 7°C do +35 °C, optymalnie + 20°C.

Półpłynną masę lepiku asfaltowego nanosi się na podłoże uprzednio zagruntowane roztworem asfaltowym. Wszystkie warstwy należy nakładać sposobem malarskim, „na krzyż”, starannie wcierając materiał izolacyjny w przygotowane podłoże betonowe.

Ilość warstw izolacji powinna być zgodna dokumentacją projektową.

### 6 KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego Wykonawcy oraz Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność materiałów z powołanymi normami oraz niniejszą ST,
- sprawdzenie prawidłowości powierzchni podłoża,
- sprawdzenie poprawności układania warstw - każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, ściśle przylegającą do powierzchni podłoża lub uprzednio ułożonej warstwy (bez pęcherzy, odspojień itp.),
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

m<sup>2</sup> – powierzchni wykonanej izolacji.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót są podane w ST „Wymagania Ogólne”.

Odbiory robót dla izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych powinny być dokonywane po zakończeniu kolejnych etapów wykonywanych robót, według zasad dla odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa izolacji powinna być odebrana przez Inżyniera.

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

Odbiór podłoża należy przeprowadzać podczas suchej pogody.

Odbiory pokrycia z papy można wykonać po okresie minimum 24 godzin od daty ułożenia papy.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót tj. zagruntowania podłoża i wykonania warstw izolacji.

Wyniki odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu należy przedstawić przy odbiorze końcowym, wraz z innymi dokumentami wymaganymi zgodnie z ST „Wymagania ogólne”.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inżyniera.

Ceny jednostkowe obejmują:

- prace przygotowawcze,
- zakup materiałów z uwzględnieniem zapasu na ubytki,
- transport i składowanie materiałów,
- wykonanie i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie materiałów do wykonania izolacji,
- wykonanie warstwy gruntującej,
- wykonanie izolacji przeciwwodnej i przeciwwilgociowej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wywóz i zagospodarowanie odpadów z robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                    |                                                         |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-27617/A1:1997 | Papa asfaltowa na tekturze budowlanej                   |
| 2. | PN-B-24620:1998    | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno    |
| 3. | PN-69/B-10260      | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze. |