

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBOT**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZA

WYKONANIA I ODBIORU

ROBOT BUDOWLANYCH

***PODBUDOWY Z PIASKU***

***STABILIZOWANEGO CEMENTEM***

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

**Spis treści:**

1. WSTĘP .....	35
1.1 Przedmiot SST .....	35
1.2 Zakres stosowania SST .....	35
1.3. Zakres robót objętych SST .....	35
1.4 Określenia podstawowe .....	35
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	35
2. MATERIAŁY .....	35
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	35
2.2 Rodzaje materiałów .....	35
2.3 Wymagania dla materiałów.....	36
3. SPRZĘT .....	37
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	37
3.2 Sprzęt do wykonania robót .....	37
4 TRANSPORT .....	37
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	37
4.2 Transport piasku, cementu i wody lub mieszanki .....	37
5. WYKONANIE ROBÓT .....	37
5.1 Ogólne zasady wykonania robót.....	37
5.2 Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem .....	37
5.3 Grubość warstwy .....	37
5.4 Warunki atmosferyczne .....	37
5.5 Przygotowanie podłoża .....	38
5.5 Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża .....	38
5.6 Zageszczenie .....	38
5.7 Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem .....	38
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT .....	38

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

6.1 Ogólne zasady kontroli robót .....	..38
6.2 Właściwości kruszywa stabilizowanego cementem .....	.. 38
7.0 BMIAR ROBÓT .....	..39
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	..39
7.2 Jednostka obmiarowa .....	..39
8.0 DBIÓR ROBÓT .....	..39
9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	.. 39
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	..39
9.2 Cena jednostki obmiarowej .....	..39
10 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	..39

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z piasku stabilizowanego cementem

### **1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu podbudowy z piasku stabilizowanego cementem  $R_m=1,5\text{Mpa}$  oraz  $R_m=2,5\text{ Mpa}$ , grubości warstwy zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w SST 01 „Wymagania ogólne”

Piasek stabilizowany cementem- mieszanka piasku, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku procesu wiązania cementu

Ulepszone podłoże- warstwa podłoża bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem stosowana wówczas, gdy podłoże ma małą nośność.

### **1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 01 „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST .01

„Wymagania ogólne”

### **2.2 RODZAJ E MATERIAŁÓW**

Do wykonania podłoża z piasku stabilizowanego cementem stosuje się następujące materiały:  
piasek, cement, woda.

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

a) Piasek powinien spełniać wymagania:

- uziarnienie wg PN-91/b-06714/15: ziaren pozostających na sicie 2mm nie mniej niż 30% ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm nie więcej niż 15%
- zawartość części organicznych wg PN-78/B-06714/28
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN78/B-6714/12 nie więcej niż 0,5%
- zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>, wg PN-78/B-06714/28 poniżej 1%

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ścislenie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 6.2 niniejszej specyfikacji.

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli kruszywo nie jest wbudowane bezpośrednio po wydobyciu lecz przechowywane na placu budowy to powinno ono być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem różnych kruszyw.

b) Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN-197-1

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04301. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08

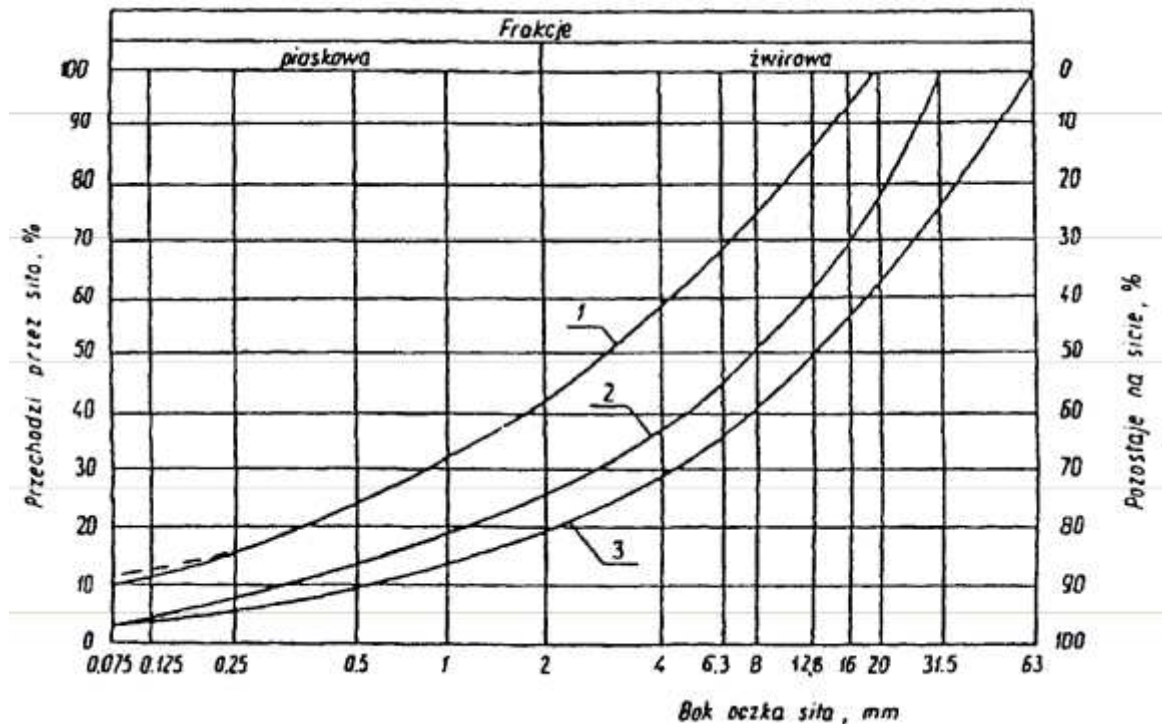
c) Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez szkodliwych dodatków, odpowiadających PN-88/B-3250.

### **2.3 WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW**

Uziarnienie kruszywa

Kruszywo uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku:

„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne w południowej części miasta Jędrzejów”.



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

Oznaczenia:

pole między krzywymi 1-2: kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

pole między krzywymi 1-3: kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

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

Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli poniżej:

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

LP.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszywa łamanego na podbudowę	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszy niż 0,075mm, %(m/m)	Od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna nie więcej niż, mm, %(m/m)	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż , %(m/m)	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zaniecz. organicznych, nie więcej niż, mm, %(m/m)	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu. metodą I lub II wg PN-B-04481,%	Od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles – całkowita po pewnej liczbie obrotów, nie więcej niż częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż, %(m/m)	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż, %(m/m)	5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, nie więcej niż, % (m/m)	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związku siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż (m/m)	1	PN-B-06714-28

## **8.SPRZĘT**

### **3. 1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST .01”Wymagania ogólne”

### **3. 2 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody
- układarki i równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne

## **4 TRANSPORT**

### **4. 1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST.01.01”Wymagania ogólne” pkt 4

### **4.2 TRANSPORT PIASKU, CEMENTU I WODY LUB MIESZANKI**

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

zawilgoceniem. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami. Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano SST .01 ;Wymagania ogólne”

### **5.2 SKŁAD MIESZANKI KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

Zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem nie może przekroczyć 8% w stosunku do masy suchego kruszywa. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 z tolerancją +1% i - 2%. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 6.2 niniejszej specyfikacji.

### **5. 8 GRU BOŚĆ WRSTWY**

Grubość warstwy według dokumentacji projektowej

### **5. 4 WARUNKI ATMOSFERYCZNE**

Warstwa podłoża ulepszanego z kruszywa stabilizowanego nie może być wykonana wtedy gdy temperatura powietrza spada poniżej 2o C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2oC w czasie najbliższych 7 dni.

### **5. 5 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, podłoże( grunt rodzimy,nasypowy) należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie.

### **5. 5 WYKONANIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA**



**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

Do przygotowania mieszanki należy stosować betoniarkę przeciwbieżną typu cyklicznego z automatycznym dozownikiem składników. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo +3%, cementu +0,5%, woda +2% w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układanek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych przy użyciu równiarek. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Przed ułożeniem mieszanki podłoże należy zwilżyć wodą.

## **5. 6 ZAGĘSZCZENIE**

Zagęszczenie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Dla przyjętej technologii mieszania w mieszalnikach stacjonarnych, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,01 według normalnej próby Proktora, zgodnie z PN-88/B-04481. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanne podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **5.7 PIELĘGNACJA WARSTWY Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-01, „Wymagania ogólne”

#### **6.2 WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszonego podłoża,  $R_m = 2,5$  MPa powinna wynosić : wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą, po 7 dniach-1,0 do 1,6 MPa po 28 dniach 1,5 do 2,5 MPa, wskaźnik mrozoodporności co najmniej 0,6. Natomiast  $R_m = 1,5$  MPa po 7 dniach 0,7-1,0 MPa, po 28 dniach 1,2-1,5 MPa

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 01 „Wymagania ogólne”

#### **7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 01 : „Wymagania ogólne” Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

## **9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Cena wykonania jednostki obmiarowej dla stabilizacji „z betoniarki” obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- opracowanie receptury
- ewentualne wykonanie odcinka próbnego
- zakup i dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczanie, ustawianie, rozebranie i odwiezienie prowadnic
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i wymaganych badań laboratoryjnych

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1.PN-B-04301 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
- 2.PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 3.PN-B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 4.PN-B-06714-15 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- 5.PN-B-06714-26 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- 6.PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości siarki metodą bromową.
- 7.PN-EN-197-1 Cement. Część 1. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 8.PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 9.PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem oraz warstwa podłoża gruntowego ulepszonych cementem.

**„Budowa infrastruktury technicznej pod przyszłe tereny inwestycyjne  
w południowej części miasta Jędrzejów”.**

10.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

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