

SPECYFIKACJA TECHNICZA BRANŻA DROGOWA

DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA CZĘŚCI DZIAŁKI NR 58 PUBLICZNEGO GIMNAZJUM W GOŹDZIE STARYM, GM. STARA BŁOTNICA

INWESTOR : Gmina Stara Błotnica

CPV: 45214200-2

**45111000-8 ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA, ROBOTY ZIEMNE
45233000-9 ROBOTY W ZAKRESIE KONSTRUOWANIA, FUNDAMENTOWANIA
ORAZ WYKONYWANIA NAWIERZCHNI**

Autor opracowania Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. MAGDALENA KORPAL	UPR. BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTR.-INŻYNIERYJNEJ W ZAKRESIE DRÓG I NAWIERZCHNI LOTNISKOWYCH NR EWID. GP-III-7342/106/94	04.2010	

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
dla budowy placu wielofunkcyjnego, budowy boiska sportowego, bieżni i skoczni na terenie
działki nr 358 Publicznego Gimnazjum w Goździe Starym
BRANŻA DROGOWA

Roboty w zakresie budowy boisk sportowych	– kod CPV- 45 21 22 21-1
Roboty w zakresie budowy dróg	– kod CPV- 45 23 31 20-6
Roboty ziemne	– kod CPV- 45 11 10 00-8

Przedmiot i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową boiska sportowego, bieżni, skoczni do skoku w dal oraz budową placu wielofunkcyjnego przy Publicznym Gimnazjum w Goździe Starym

1.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru (IN).

Zamawiający udostępni Wykonawcy teren, gdzie Wykonawca będzie mógł zoorganizować zaplecze techniczne oraz magazynowe na potrzeby wykonywania robót objętych zamówieniem. Po zakończeniu prac objętych w umowie teren przekazany pod organizację zaplecza zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego.

2.Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia należy wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu zmechanizowanego z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod fachowym nadzorem technicznym zapewnionym przez wykonawcę robót.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawa o Geodezyjne i Kartograficzne (Dz.U. 30/89 i 15/91).

Teren pod boisko, plac, bieżnię i skocznię w pasie robót ziemnych, w miejscach wykopów i miejscach wskazanych w dokumentacji powinien być oczyszczony z humusu. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do ewentualnego późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i zakładaniu trawników. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym.

Humus należy zdejmować mechanicznie. W sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót.

Podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń, wyprofilowane i zagęszczone do uzyskania następujących charakterystycznych wartości dla podłoża:

Grunt w wykopach należy zagęścić dla uzyskania nst. wskaźników

dla chodników i boisk

-minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia
w górnej warstwie o gr. 20cm $I_s \geq 0.97$

dla placu

-minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia
-górna warstwa grub. 20cm $I_s \geq 1.0$

-na głębokości od 20 do 120cm od powierzchni terenu $I_s \geq 0.97$

-minimalna wartość wtórnego modułu odkształcenia
-górną warstwę grub. 20cm $E_2 \geq 100\text{MPa}$
-na głębokości od 20 do 120cm od powierzchni terenu $E_2 \geq 60\text{MPa}$

3.Tyczenie

W zakres robót wchodzi:

- wytyczenie i zastabilizowanie punktów głównych oraz uzupełnienie w miarę potrzeb pomiarów dodatkowymi punktami ,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót ,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o dł. około 0,5m.

4.Materiały.

Wykonawca przed zastosowaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót przedstawi IN źródło ich pochodzenia, świadectwa badań, atesty, dodatkowo- na żądanie – próbki do badań laboratoryjnych.

Każdy rodzaj robót , w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane przez IN materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

4.1.Boisko i bieżnie sportowe.

4.1.1. NAWIERZCHNIA - BOISKO DO PIŁKI RĘCZNEJ

Teren pod boisko, skocznie i bieżnie należy ukształtować z nadaniem odpowiednich spadków i zagęszczeniem podłoża.

- Warstwę odsączającą gr. 20 cm należy wykonać z piasku wg PN-B-11113:1996, ułożonego na geowłókninie o masie powierzchniowej $> 200\text{g/m}^2$.
- Podbudowę pod boisko należy wykonać z:
-tłuczni o śr. od 4mm do 31,5mm gr.15cm
-następnie zaklinować i wyprofilować nawierzchnię tłuczniową klincem 0-4 , gr. warstwy ok. 3cm wg BN-83/6774-02

zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm w tłuczniu $\leq 4\%$
zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm w klincu $\leq 5\%$

zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu i w klincu $\geq 65\%$
zawartość podziarna w tłuczniu i w klincu $\leq 25\%$
zawartość nadziarna w tłuczniu i w klincu $\leq 20\%$

Wymagania dla podbudowy:

nośność wyrażona stosunkiem modułów $E_2/E_1 \leq 2,2$
dopuszczalne nierówności: max 10 mm pod 4-metrową łąką,
spadki: zgodne z projektowymi (rysunek nr 3)

Podbudowy z kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom związanym z nośnością, zagęszczeniem oraz równością sprawdzanym po zakończeniu każdej z warstw. Jeżeli nie można określić wskaźnika

zagęszczenia, to należy sprawdzić wg BN-64/8931-02 stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2, do pierwotnego E1, który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Podbudowa wykonana na bazie mieszanki mineralnej z kruszywa kamiennego powinna być odpowiednio wyprofilowana i zagęszczona. Pochylenie powinno mieścić się w granicach 0,3 – 0,8 % z możliwością spływu wód opadowych w głąb konstrukcji boiska. Na powierzchni zagęszczonej warstwy nie powinny występować nierówności i wyboje. Podbudowa powinna być wyrównana do projektowanego poziomu z dopuszczalną odchyłką +/- 10 mm na łacie 4-ro metrowej.

- Wymagania dotyczące właściwości poliuretanowej nawierzchni sportowej.

System nawierzchniowy składa się z następujących elementów:

- Podkład mineralno-syntetyczny o gr. min. 30 mm
- Nawierzchnia poliuretanowa SP o gr. min. 13 mm

PODKŁAD MINERALNO-SYNTETYCZNY

Warstwa nośna (elastyczna absorbująca energię), bezspoinowa, wykonywana in situ, przepuszczalna dla wody o grubości min. 30 mm.

Warstwa układana maszynowo za pomocą specjalistycznej układarki do sportowych nawierzchni poliuretanowych.

Skład: mieszanina kruszywa kwarcowego i granulatu gumowego SBR połączonych lepiszczem poliuretanowym.

NAWIERZCHNIA POLIURETANOWA

Nawierzchnia poliuretanowo-gumowa bezspoinowa, wykonywana in situ, przepuszczalna dla wody o grubości min. 13 mm –wylewana mata z czarnego granulatu i natrysk systemem poliuretanowym (z drobnym granulatem gumowym).

Nawierzchnia układana maszynowo za pomocą specjalistycznej układarki do sportowych nawierzchni poliuretanowych.

Parametry techniczne muszą być potwierdzone przez ważną aprobatę lub rekomendację techniczną ITB.

Nawierzchnia musi posiadać:

- ważną aprobatę techniczną ITB lub rekomendację techniczną ITB.
- atest higieniczny PZH.
- aktualne badania na zawartość pierwiastków śladowych.
- kartę techniczną wydaną przez producenta (zawierającą charakterystykę i parametry techniczne).

Na nawierzchnię nanoszone są linie specjalistyczną farbą poliuretanową (wg projektu).

Stosowany sprzęt do instalacji nawierzchni sportowej musi być zgodny z wymogami producenta zestawu wyrobów do wykonywania poliuretanowo-gumowej nawierzchni sportowej.

4.1.2. NAWIERZCHNIA - BIEŻNIA I SKOCZNIA

Wykonanie podłoża

Wyrównanie dna koryta z nadaniem odpowiednich spadków, uwałowanie powierzchni lekkim walcem, ułożenie dolnej warstwy gr. 7cm z żuźla wielkopieczowego śr.30-50mm (lub z tłucznia ceglanego lub kamiennego), uwałowanie walcem , ułożenie górnej warstwy gr. 5cm z żuźla (lub z gruzu ceglanego, lub kruszywa kamiennego) śr. 5-25mm, uwałowanie walcem, rozścielenie warstwy wiążącej gr. 1cm, sproszkowanej, spieczonej glinki, uwałowanie walcem z silnym skropieniem wodą.

Wykonanie nawierzchni.

Przygotowanie mieszanki składającej się z żuźla wielkopieczowego lub piasku, śr. 0-3mm-80% i glinki ceglanej zmielonej ze zmielonym wapieniem (2:1) 20% (lub ze żwiru drobnoziarnistego, o

średnicy 0-3mm-85% i glinki 15%), ułożenie mieszanki warstwą gr. 5cm (po zagęszczeniu) na przygotowanym podłożu, z wyrównaniem do łąty, uwałowanie z podsypaniem i podlaniem wodą.

Warstwę odsączającą gr. 20 cm należy wykonać z piasku wg PN-B-11113:1996, ułożonego na geowłókninie o masie powierzchniowej > 200g/m².

4.1.3. WYPOSARZENIE BOISK

1 Bramki do piłki ręcznej, aluminiowe , przedłużane do mocowania w tulejach o wymiarze 3,00x2,00m, znakowane zgodnie z norma F.I.H.B., haki mocujące siatkę z metalu, bramka musi posiadać certyfikat bezpieczeństwa "B"

2 Siatki do bramki do piłki ręcznej z piłkochwytem, posiadające certyfikat bezpieczeństwa „B”

3. Dekle umożliwiające zaślepienie otworu po demontażu bramek, konstrukcji pod tablicę kosza i słupków do siatkówki.

Przepisy związane

PN-EN 206-1:2003 Beton.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia

PN-76/0642-34 Blachy stalowe ocynkowane wraz z powłokami organicznymi

4.2. NAWIERZCHNIA PLACU WIELOFUNKCYJNEGO

4.2.1. Wzmocnienie podłoża.

Warstwy odcinająca i wzmacniająca z gruntu stabilizowanych spoiwem

Stabilizacja cementem.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy oceniać na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych wg metod podanych w PN-S-96012. Do wykonania podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabeli 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481

6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28
---	--	---	---------------

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabelicy 3, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 ,
zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie, po 28 dniach twardnienia gruntu stabilizowanego, wytrzymałości na ściskanie 1,5 MPa.

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: ziarn przechodzących przez sito 0,075mm %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

Stabilizacja wapnem.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem należy oceniać na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych wg metod podanych w PN-S-96011. Do stabilizacji wapnem nadają się grunty spoiiste zawierające materiały ilaste, które wchodzi w reakcję z dodanym wapnem. Grunty do stabilizacji powinny spełniać wymagania podane w tabeli 5.

Tablica 5. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem wg PN-S-96011

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie mniej niż	7	PN-B-04481
2	Zawartość ziarn większych od # 40 mm, % (m/m), nie więcej niż	15	PN-B-04481
3	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-04481

Ponadto wskaźnik rozdrobnienia gruntu nie powinien być mniejszy od 80%.

Skład mieszanki powinien być ustalony laboratoryjnie.

Orientacyjna zawartość wapna w mieszance, w stosunku do masy gruntu suchego, wynosi- dla ulepszanego podłoża od 3 do 7%.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie, po 42 dniach twardnienia gruntu stabilizowanego, wytrzymałości na ściskanie 1,5 MPa.

Stabilizacja aktywnymi popiołami lotnymi.

Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych popiołami lotnymi należy stosować grunty mało i średnio spoiście spełniające wymagania podane w tablicy 6 wg BN-71/8933

Tablica 6. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji aktywnymi popiołami lotnymi wg BN-71/8933-10

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie: ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), nie mniej niż ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), nie mniej niż cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), nie więcej niż	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m)	od 3 do 20	PN-B-04481
4	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-04481
5	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego popiołami lotnymi.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie, po 42 dniach twardnienia gruntu stabilizowanego, wytrzymałości na ściskanie 1,5 MPa.

Po wykonaniu warstw z gruntów stabilizowanych spoiwem nie należy dopuszczać po nich ruchu żadnych pojazdów i maszyn w okresie 7 dni po wykonaniu.

4.2.2. Podbudowa z chudego betonu

Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m³ oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

Materiały

- **Cement**

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 .

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy

Tablica Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08].

- **Kruszywo**

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-EN-13242,
- piasek wg PN-EN-13242,
- kruszywo łamane wg PN-EN-13242 i WT/MK-CZDP84,
- kruszywo żuźlowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 ,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 .

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 .

- **Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 . Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

- **Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu**

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985,
- piasek i woda.

WYKONANIE ROBÓT

- **Projektowanie mieszanki chudego betonu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy .

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica .Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m³.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 (duży cylinder, metoda II).

- **Właściwości chudego betonu.**

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy .

Tablica . Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250

- **Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5oC i wyższa niż 25o C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

- **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

- **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481:1988, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

- **Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

- **Nacinanie szczelin**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękania w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynnika wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

- **Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną,
- przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

- **Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w 10 ST.

- **Badania w czasie robót**

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997.

Tablica . Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m ²
5	Wilgotność mieszanki chudego betonu	2	600 m ²
6	Zagęszczenie mieszanki chudego betonu	2	600 m ²
7	Grubość podbudowy z chudego betonu	2	600 m ²
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m ²
9	Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu		

Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 .

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988.

Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania.

Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY Z CHUDEGO BETONU

• Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje poniższa tablica.

Tablica . Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata w każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	w 3 pkt, lecz nie rzadziej niż raz na 100m

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

• Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

• Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

- **Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej ± 1 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

4.2.3. Warstwa ścieralna placu z kostki betonowej

Plac należy wykonać z kostki betonowej o grubości 8cm.

Kostka powinna być wyprodukowana ze zwartą strukturą, wolną od rys, z gładkimi powierzchniami bocznymi.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów wynoszą:

1. dla długości i szerokości + 3mm
2. dla wysokości + 5mm

Wytrzymałość na ściskanie określona na 5 kostkach wg metody podanej w normie Nr 18 501 DIN powinna wynosić średnio 60 MPa, a żaden z pojedynczych wyników nie może być mniejszy niż 50 MPa.

Nasiąkliwość kostki powinna być nie większa niż 5%.

Odporność kostek na działanie mrozu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-06250.

Odporność jest wystarczająca, jeżeli po 50 cyklach zamrażania i odmrażania:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20%.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4mm.

Do produkcji kostki należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712

Piasek na podsypkę i wypełnienie spoin powinien odpowiadać normie PN-79/B-06711. Zawartość gliny < 5%.

Na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
- (1) mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej -zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
 - do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,

-do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 .

4.3.Obrzeża

Obrzeża betonowe 8x25cm i 8x30cm powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03,01 i BN-80/6775-03,04.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być proste i równe. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN- 80/6775-03.03.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości

- dla długości + 8mm
- dla wysokości i szerokości + 3mm

Nośność obrzeży nie powinna być mniejsza niż 1,7kN, a odporność na działanie mrozu powinna spełniać warunki normy PN-88/B-06250, a nasiąkliwość nie powinna być większa niż 5%.

Cement do betonu powinno spełniać wymagania normy PN-88/B-30000.

Piasek do betonu i zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-0673108.

Woda do betonu powinno spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 i nie powinna pochodzić ze źródeł wątpliwych. Woda pitna z wodociągu nie wymaga badań.

4.4.Trawniki

Teren pod trawnik powinien być wyrównany i oczyszczony z zanieczyszczeń. Ziemia urodzajna (kompostowa) powinna być równomiernie rozścielona warstwą 3-5cm oraz wyrównana i zagrabiona. Siew powinien odbyć się w terminie od wiosny do końca września, w dzień bezwietrzny, w ilości do 2 kg/100m².

4.5.Regulacja studzienek i kratek ściekowych.

W celu podniesienia studzienki ściekowej, kratki ściekowej na wymaganą wysokość należy wykonać „kominek” z betonu co najmniej B-20 „na mokro”. Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 .

Zaprawa cementowa 1:3 – wg PN-90/B-14501.

Przed przystąpieniem do wykonania nadbudowy , powierzchnię studzienki należy dokładnie oczyścić, a następnie wykonać deskowanie zapewniające odpowiedni kształt, wymiary i wygląd zewnętrzny „kominka”.

5.Sprzęt.

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien gwarantować (pod względem rodzajów, ilości i jakości) uzyskanie wymaganej jakości oraz terminowości robót.

6.Transport.

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

7.Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Zamawiającego programu zapewnienia jakości , w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne ,kadrowe i organizacyjne gwarantujące prawidłowe wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów i powinien zapewnić odpowiedni , zaakceptowany przez Zamawiającego, system kontroli jakości, włączając personel , laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

8.Obmiar robót.

Obmiar robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym.

Obmiaru dokonuje wykonawca w obecności IN po wcześniejszym pisemnym powiadomieniu go o terminie i zakresie obmierzanych robót.

Wyniki obmiaru Wykonawca wpisuje do księgi obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w ślepych kosztorysie nie uwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu- przed ich zakryciem.

9.Odbiór robót.

Roboty podlegają nst. etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór częściowy
- odbiór ostateczny
- odbiór pogwarancyjny

Badania i pomiary do odbioru robót zanikających przeprowadza Wykonawca na próbkach pobranych w obecności IN w miejscach przez niego wskazanych.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

Badania i pomiary do odbioru ostatecznego robót wykonuje laboratorium Zamawiającego własnym sprzętem , na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności IN w miejscach przez niego wskazanych. Próby do badań dostarcza do laboratorium IN.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

10.Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa , skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.