

POSTĘPOWANIE NR 01/2019/PROJ.A/3.2/POIS

DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **UTWARDZENIE PLACÓW, UTWARDZENIE TERMINAŁA NA STACJI KOLEJOWEJ ZAMOŚĆ – BORTATYCZE”.**

#### **POSTĘPOWANIE NR 01/2019/PROJ.A/3.2/POIS**

DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO

#### **1. WSTĘP**

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego na zadaniu: „**Roboty budowlane w zakresie utwardzenia placów, utwardzenie terminala Laude Smart Intermodal S.A. na stacji kolejowej Zamość – Bortatycze**”

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni betonowej przedstawionej w postępowaniu Nr. 01/2019/PROJ.A/3.2/POIS.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych

1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu.

1.4.6. Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.7. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

1.4.8. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.4.9. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.11. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.13. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.

1.4.14. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.15. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Beton**

## DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.

Zgodnie z normami PN-EN beton przeznaczony do wbudowania w nawierzchnię powinien odpowiadać klasie ekspozycji:

- XF 3 w przypadku braku stosowania chemicznych środków zimowego utrzymania,
- XF 4 w przypadku stosowania chemicznych środków utrzymania wg PN-EN 206 i spełniać wymagania zawarte w tabeli 1.9.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Współczynnik woda/cement określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45.

Tabela 2.0. Wymagania dla betonu nawierzchniowego wg PN-EN

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej receptury	$\pm 3,0\%$	PN-EN 12390-7 [101]
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1, nie niższa niż:	C35/45	PN-EN 12390-3 [97]
3	Wytrzymałość betonu na zginanie, nie niższa niż:	5,5	PN-EN 12390-5 [99]
4	Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż:	3,7	PN-EN 12390-6 [100]
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (dla GWN i JWN), nie niższa niż:	FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9 [81]
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie. Zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm ( $A_{300}$ ), % Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie $\bar{V}_v$ , mm: - dla betonów w klasie ekspozycji XF 3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF 4	$\geq 1,5$  $\leq 0,250$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11 [129]
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju <sup>1)</sup>	$\leq 30$ mm	PN-EN 13877-2 [114] Załącznik B
8	Mrozoodporność F150 przy badaniu metodą bezpośrednią (dla DWN) - ubytek masy próbki, nie więcej niż, % - spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5 20	PN-B-06250 [83]

1) wymaganie odnosi się do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawienia się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje benzynowe, parkingi.

**Ze względu na przewidywany intensywny ruch dźwigów kołowych typu „Reach stacker” o nacisku 120kN/oś, Zamawiający oczekuje zaprojektowania, wyprodukowania, dostarczenia i wbudowania betonu o specjalnych, podwyższonych właściwościach i cechach użytkowych:**

1. Beton drogowy klasy C35/45, na kruszywach łamanych, klasa ekspozycji XC4; XF4
2. Wodoszczelność minimum W8 – oczekiwane W10,
3. Mrozoodporność minimum F150 - oczekiwane F200.
4. Zwiększona wytrzymałość równoważna betonu na rozciąganie przy zginaniu – oczekiwane 7-8MPa.

W celu potwierdzenia oczekiwanych - podwyższonych właściwości użytkowych betonu należy przedstawić do akceptacji Zamawiającemu:

1. recepturę projektowanego betonu
2. świadectwa jakości kruszyw – minimum 3 frakcje - stosowanych przy produkcji betonu
3. świadectwa jakości piasku stosowanego do produkcji betonu
4. kart technicznych oraz certyfikatów cementów użytych przy produkcji betonu
5. kart technicznych oraz certyfikatów domieszek modyfikujących użytych przy produkcji betonu.
6. Przed przystąpieniem do betonowania należy przedstawić raporty badań z zarobów próbnych na: ściskanie, rozciąganie, nasiąkliwość oraz mrozoodporność.

## 2.2. Cement

Do wykonania nawierzchni betonowej powinny być zastosowane cementy portlandzkie spełniające wymagania normy PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I 32,5 R, CEM I 32,5 N o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,8% i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut, stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 nie powinien przekraczać 3500  $\text{cm}^2/\text{g}$
- cement portlandzki CEM I 32,5 R, CEM I 32,5 N, CEM I 42,5 R, CEM I 42,5 N o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,8% i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 90 minut, stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 nie powinien przekraczać 3800  $\text{cm}^2/\text{g}$
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,8% i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [119] do 0,9% i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut

## 2.3 Kruszywo.

Należy stosować kruszywo o parametrach wg tablicy 2.1

Tablica 2.1. Właściwości kruszyw

## DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.

L.p	Właściwości	Norma badania	Dobór	Wymagania/ Kategoria	
				Kruszywo drobne	Kruszywo grube
				NB	NB
1	Skład ziarnowy	PN-EN 933-1		GF85	GC85/20
3	Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	-	f3	F1,5
4	Kształt ziaren	PN-EN 933-4 PN-EN 12620:2002+A1:2 008	-	-	SI20
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kat. nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2, rozd. 5;			LA25
6	Reaktywność alkaliczna	PN-92/B- 06714/46	-	stopień 0	stopień 0
7	Zawartość siarki całkowitej	PN-EN 1744-1	-	S1,0	S1,0
8	Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozd. 7, 8 lub 9		Deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3		Deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość, kategoria	PN-EN 1097-6, zał. B,		WA24 1	WA24 1
11	Mrozoodporność, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1,		F1 lub MS18	F1 lub MS18

Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu podano w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw do betonów nawierzchniowych

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzący przez sito, [%]			
	Wymiar kruszywa ≤8,0 mm	Wymiar kruszywa ≤16,0 mm	Wymiar kruszywa ≤22,4 mm	Wymiar kruszywa ≤31,5 mm
0,25	5÷11	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	14÷26	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	21÷42	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	36÷57	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	61÷74	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	100	60÷76	45÷67	38÷62
16,0		100	73÷91	62÷80
22,4			100	76÷92
31,5				100

Do wykonania mieszanek betonowych przeznaczonych do nawierzchni terminala należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm. Należy stosować minimum trzy frakcje kruszywa. W klasach ekspozycji XF wymagane jest zastosowanie kruszywa o odpowiedniej mrozoodporności zgodnie z normą PN-EN 12620. Załącznik F do wymienionej normy zawiera

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

wskazówki dotyczące oceny mrozoodporności kruszyw. W badaniach petrograficznych przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 932-3 można wykryć obecność ziaren słabych i o dużej nasiąkliwości podatnych na uszkodzenia przy zamrażaniu i rozmrażaniu. Gdy nasiąkliwość kruszywa oznaczona wg PN-EN 1097-6 nie przekracza 1%, kruszywo może być uznane za mrozoodporne. Jednakże szereg kruszyw wykazuje większą wartość nasiąkliwości np. wapienie, piaskowce i dolomity. W takich przypadkach mrozoodporność można ocenić za pomocą oznaczania zamrażania-rozmrażania wg PN-EN 1367-1 lub z użyciem siarczanu magnezu wg PN-EN 1367-2, w sytuacji, gdy kruszywo może być narażone na działanie wody morskiej lub soli odladzających. W kruszywach mogą też znajdować się niektóre związki chemiczne o niekorzystnym wpływie na trwałość betonu, takie jak chlorki, siarczany i reaktywna krzemionka. Badania chemicznych właściwości kruszyw należy przeprowadzać zgodnie z normą PN-EN 1744.

#### 2.4. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

#### 2.5. Domieszki

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających cechy betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Do betonu przeznaczonego do wykonywania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykroczać:

- ponad 2%, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

- poza granice przedziałów podanych w tabeli 2.3 w przypadku mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonywania nawierzchni.

Tabela 2.3. Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej przeznaczonej do wykonywania nawierzchni [77]

Wymiar kruszywa, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
8,0	5,0÷6,5	5,0÷7,0	-0,5 + 1,0
16,0; 22,4	4,5÷6,0	4,5÷6,5	
31,5	4,0÷5,5	5,0÷6,5	

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczania i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

2.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny,
- folie z tworzyw sztucznych,
- woda.

2.7. Zbrojenie rozproszone.

Zbrojenie rozproszone płyty betonowej powinno być wykonane z włókien syntetycznym dł. 54 mm o wskaźniku wytrzymałości równoważnej (odporność na pękanie)  $R_{e,3}=0,3$

2.8 Dyble

Dyble z prętów stalowych, powlekanych powłoką asfaltową, ze stali St3S o średnicy 32mm i długości 600mm w rozstawie co 50 cm. Dyble umieszczać w połowie grubości płyty. Przy dylatacji rozszerzania jeden z końców dybla umieścić w tulei stalowej o długości 10 cm z wkładką kompensującą ze styropianu. Dyble umieszczać na stelażach z prętów fi 6 ze stali St3S-b.

2.9 Materiały wypełnienia szczelin.

Szczeliny należy wypełnić dwuskładnikową trwale elastyczną samopoziomującą masą zalewową na bazie polimeru polisiarczkowego. Masa dylatacyjna powinna spełniać wymagania normy PN-EN 14188-2 (Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno) oraz charakteryzować się parametrami nie niższymi niż podane w tablicy nr 2.2.

Tabela nr 2.2 – Minimalne parametry wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Parametr:	Wartość:
Temperatura zapłonu	>200°C
Czas otwarcia po wymieszaniu	około 2 godzin
Czas twardnienia	poniżej 24 godzin
Zmiana objętości	<3%
Dopuszczalne odkształcenie	25 % szerokości szczeliny

Odporność termiczna	od -50°C do +120 °C
Twardość Shorea skala A	15-25
Kolor	szary

Przed wypełnieniem szczeliny należy dokładnie oczyścić i zagruntować. Materiał gruntujący powinien odpowiadać spełniać wymagania producenta masy uszczelniającej.

Sznur uszczelniający stosowany w dylatacjach powinien być wykonany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy  $\pm 1$  mm. Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny.

Sznur uszczelniający z materiału syntetycznego powinien spełniać następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie  $< 0,5$  N/mm<sup>2</sup>

### **3. SPRZĘT**

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $< 3\%$ , cement  $< 0,5\%$ , woda  $< 2\%$ .
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.2. Projektowanie mieszanki betonowej**

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

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:



**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-EN 206-1, w następującym zakresie:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencję w od K3 do K4 (od plastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:
  - pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-2,
  - pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-3,
  - pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4,pomiaru metodą stolika rozplwowego zgodnie z PN-EN 12350-5,
- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7,
- oznaczenie gęstości, zgodnie z PN-EN 12350-6.

Ustalony na zarobach próbnym stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup>; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m<sup>3</sup>. W przypadku mieszanki kruszyw o uziarnieniu do 8 mm dopuszcza się 500 kg/m<sup>3</sup>.

**5.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu**

Zakres badań dla mieszanki betonowej do wykonywania nawierzchni powinien obejmować:

- konsystencję wg metody odpowiedniej do uzyskanej konsystencji PN-EN 12350-2, PN-EN 12350-3, PN-EN 12350-4, PN-EN 12350-5,
- gęstość wg PN-EN 12350-6,
- zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7,

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej powinna spełniać wymagania podane w tabeli 2.12.

Wymagany zakres badań stwardniałego betonu nawierzchniowego obejmuje:

- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
- wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wg PKN-CEN/TS EN 12390-9,
- mrozoodporność wg PN-B-06250,
- charakterystykę porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11,
- odporność na wnikanie benzyny i oleju zgodnie z PN-EN 13877-2 Zał. B.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu powinna być przeprowadzona na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać między innymi podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

do kontroli mieszanki betonowej i betonu. W przypadku bania betonu w konstrukcji przeprowadza się je zgodnie z normami i dokonuje oceny zgodnie z normą.

Badania wykonuje się w 28 dniu dojrzewania betonu lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu dla badania mrozoodporności metodą bezpośrednią. Czas równoważny należy przyjmować zgodnie z tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I, CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Przed rozpoczęciem betonowania receptury na beton nawierzchniowy powinny zostać zatwierdzone przez nadzór wraz z kompletem badań wstępnych zgodnie z tabelą nr 2.0.

**5.4. Warunki przystąpienia do robót**

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 5.2.

Tablica 5.2. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+ 5 < t_b, \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b, \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 < t_b, < + 30$	$t_b, \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

**5.5. Przygotowanie podbudowy**

Istniejącą podbudowę należy wyrównać kruszywem łamanym i zagęścić mechanicznie na warstwie stabilizowanej cementem (C<sub>3/4</sub>) Minimalne parametry podbudowy:  $E_{v1} > 100\text{MPa}$ ,  $E_{v2} > 180\text{MPa}$ ,  $E_{v1}/E_{v2} < 2,0$ .

**5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

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

**5.7. Wbudowywanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać się:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę. Sposób nadania tekstury powinien być określony w SST i zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

**5.7.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn i urządzeń poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

**5.7.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuując się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

**5.8. Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami SST. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku, gdy temperatura powietrza jest powyżej 25<sup>o</sup> C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### 5.9. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchni betonowej są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pozorne dyblowane,
- szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne - swobodne lub dyblowane,

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na pełną grubość płyty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwiększanie i zmniejszanie się wymiarów płyt.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 5.3.

Tablica 5.3. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

### 5.10. Zbrojenie szczelin

W miejscu występowania szczelin stosuje się:

- dyble jako zbrojenie szczelin,

Rozmieszczenie, długość, średnica oraz rodzaj stali dybli i kotew powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

### 5.11. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi lub wkładkami

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na zimno posiadające aprobatę techniczną i zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok.1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

### 5.12. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczaniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni,

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego lub czasu wibrowania urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inżyniera.

W czasie wykonywania odcinka próbnego Wykonawca powinien przeprowadzić badania:

- mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.2. 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 w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej SST.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 6.2.

**6.3.2. Właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

**6.3.3. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1998.

**6.3.4. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1 i PN-B-197-07

Tablica 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania nawierzchni betonowej

Badana cecha	Metoda badania	Cel badania	Wymagania	Częstotliwość badań
Gęstość stwardniałego betonu	PN-EN 12390-7 protokół F-8	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura	Przy każdym badaniu wytrzymałości na ściskanie
Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12390-3	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura	Przy wprowadzaniu każdej nowej receptury ilość próbek zgodna z zakresem badań dla danej receptury Częstotliwość pobierania: - min 3 próbki na 50 m <sup>3</sup> betonu z danej receptury - na każde kolejne 100 m <sup>3</sup> betonu dla danej receptury po 1 próbce

				<p>Okres czasowy badania stwardniałego betonu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min 1 próbka po 7 dniach</li> <li>- próbki po 28 dniach</li> <li>- 3 próbki po 56 dniach po zastosowaniu cementu CEM II lub w sytuacji nie osiągnięcia wyniku po 28 dniach</li> <li>- 3 próbki po 90 dniach przy zastosowaniu cementu CEM III lub w sytuacji nie osiągnięcia wyniku końcowego po 56 dniach</li> </ul>
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	PN-EN 12390-5	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura lub wymagania specyfikacji	3 szt. belek o wymiarach 15x15x70 cm po uruchomieniu produkcji dla każdej receptury o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu na każde 1400 m <sup>3</sup>
Nasiąkliwość	PN-B 06250:1988	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura lub wymagania specyfikacji max 5 %	- 3 próbki 15x15x15 cm na każde 1500 m <sup>3</sup> - przy poborze próbek na badanie mrozoodporności oraz wodoszczelności betonu
Wodoszczelność	PN-B 06250:1988	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura lub wymagania specyfikacji	- 6 próbek 15x15x15 cm dla każdej receptury, min raz na 500 m <sup>3</sup> dla każdej receptury o określonej wodoszczelności
Mrozoodporność	PN-B 06250:1988	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	Receptura lub wymagania specyfikacji	12 próbek 15x15x15 cm lub 10x10x10 cm dla każdej receptury, min 1 raz na każde 1000 m <sup>3</sup> dla każdej receptury o określonej mrozoodporności oraz na żądanie Inspektora nadzoru
Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie	PN-EN 480-11	Sprawdzenie zgodności określonej cechy dodatkowej specyfikacji	Receptura	W przypadku niespełnienia przez beton założonej mrozoodporności lub na żądanie Inspektora nadzoru.

		betonu		
Właściwości kruszywa				Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
Właściwości wody				Dla każdego wątpliwego źródła
Właściwości cementu				Dla każdej partii
Uziarnienie mieszanki mineralnej				Raz na dziennej działce roboczej
Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej				3 razy na dziennej działce roboczej
Oznaczenie powietrza w mieszance betonowej				3 razy na dziennej działce roboczej

#### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-B-06714-15:1991. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w recepcie.

#### 6.3.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7: 2001. Wyniki badań powinny być zgodne z receptą.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.2.

Tablica 6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	20 razy na 1 km dla dróg i co 50 m dla placów lub na każdej dziennej działce roboczej w dwóch miejscach
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 10 m łąką czterometrową
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne	W siatce 50x50 m lub na każdej dziennej działce roboczej w dwóch miejscach
5	Rzędne wysokościowe	W siatce 20x20 m lub na każdej dziennej działce roboczej w dwóch miejscach

6	Grubość nawierzchni	Raz na 1 500 m <sup>2</sup> nawierzchni oraz na każdej dziennej działce roboczej w dwóch miejscach
7	Sprawdzenie szczelin rozmoszczenie, wypełnienie	- 2 razy na 500 m <sup>2</sup> nawierzchni oraz na każdej dziennej działce roboczej w dwóch miejscach
8	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

**6.4.2. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm.

**6.4.3. Równość nawierzchni**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 5 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją < 0,2 %.

**6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją <1,5 cm.

**6.4.6. Grubość nawierzchni**

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

**6.4.7. Sprawdzanie szczelin**

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości min 10 cm. Rozmoszczenie szczelin i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją: rozmoszczenie <5 cm., wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

**6.4.8. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność**

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w normach PN-B-06250:1988, PN-EN 480-11:2000.

**7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni betonowej.

**8. ODBIÓŁ ROBÓT**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,



**POSTĘPOWANIE NR 01/2019/PROJ.A/3.2/POIS**

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

- pielęgnacja nawierzchni
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- zbrojenie szczelin
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11. PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12. PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13. PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
14. PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20. PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
21. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
22. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
23. PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
24. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
25. PN-B-06250: 1988 Beton zwykły
26. PN-P-01715: 1985 Włókny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych

**POSTĘPOWANIE NR 01/2019/PROJ.A/3.2/POIS**

**DZIAŁ II: NAWIERZCHNIA BETONOWA TERMINAŁA KONTENEROWEGO.**

		oraz metod badań
27.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
28	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
29	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
30	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
31	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
32	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
33	PN-92/B-06714-46	Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
34	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
35	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
36	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
37	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
38	PN-EN 196	Metody badań cementu
39	PN-EN 197-1	Cement część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
40	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu