

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE

D-05.03.04

Warstwa ścieralna z betonu cementowego

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych **branży drogowej** w ramach zadania pn. „Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1”.

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu cementowego C30/37.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 **Beton cementowy** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych domieszek chemicznych.

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

1.4.3 **Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C 35/45 przy $R_b^G = 35$ MPa dla próbek walcowych i 45MPa dla próbek sześciokątnych) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G).

1.4.4 **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 (uplastyczniających, upłynniających), dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.5 **Beton nawierzchniowy** - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnie.

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

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

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

1.4.9 **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.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

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

1.4.11 **Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.4.1 1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

- C.../... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego
- CC... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu na próbkach odwierconych
- S... Klasa wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu
- SC... Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu na próbkach odwierconych
- F... Klasa wytrzymałości betonu na zginanie
- XF... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania
- XA... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję chemiczną
- NBZC Nawierzchnia betonowa o zbrojeniu ciągłym

Pozostałe definicje, symbole i skróty zamieszczone są w normie PN-EN 206-1.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Cement

Cement powinien zostać dobrany zgodnie z PN-EN 206-1 oraz tabelą 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 1 Wymagania dla cementów dla nawierzchni betonowych

L p.	Rodzaj nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne	Kategoria ruchu
1	2	3	4	5	6
1	Nawierzchnia betonowa z odkrytym kruszywem w górnej warstwie	cement portlandzki CEM I: 32,5 R lub N 42,5 R lub N	PN-EN 197-1	właściwa ilość wody wg PN-EN 196-3 $\leq 28,0\%$ wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 $\leq 29,0$ MPa początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,80$	KR5-KR7
		cement portlandzki żuźłowy CEM II/A-S	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,80$	
		cement portlandzki żuźłowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,90$	
2	Typowa nawierzchnia betonowa: - dolne warstwy nawierzchni; - nawierzchnie dwuwarstwowe z tej samej mieszanki; - nawierzchnie jednowarstwowe	cement portlandzki CEM I 32,5	PN-EN 197-1	właściwa ilość wody wg PN-EN 196-3 $\leq 28,0\%$ wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 $\leq 29,0$ MPa stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,80$	KR1-KR7
		cement portlandzki CEM I 42,5	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,80$	KR1-KR7
		cement portlandzki żuźłowy CEM II/A-S			KR1-KR7
		cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL			KR1- KR3
		cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V1	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 1,20$	KR1- KR3
		cement portlandzki żuźłowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,90$	KR1- KR7
		cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V)1	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 1,20$	KR1- KR3
		cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-LL)	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 0,80$	KR1- KR4
cement hutniczy CEM III/A2	PN-EN 197-1	zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg PN-EN 196-2 $\leq 1,05$	KR1-KR4		
¹⁾ jeśli nawierzchnia nie będzie poddawana działaniu środków odladzających; strata prażenia popiołu lotnego użytego do produkcji cementu nie więcej niż 5% (kategoria A wg PN-EN 450-1) ²⁾ min. klasa wytrzymałości cementu 42,5					

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Stosowanie cementu nisko alkalicznego NA, jest uzasadnione tylko w przypadkach, gdy dla używanych kruszyw faktycznie stwierdzono potencjalną reaktywność alkaliczną.

Zgodność cementu z określoną normą, należy wykazać certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą.

2.3 Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Wymagania dla kruszyw podano zgodnie z normą PN-EN 12620.

Wymiary kruszyw należy określać za pomocą dwóch wymiarów sit wybranych z zestawu podstawowego, lub podstawowego plus zestaw 1 (zgodnie z Tab.nr 1 w/w normy). Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane na powierzchni utwardzonej, każda frakcja w oddzielnym boksie (wykonanym z płyt betonowych), z tabliczką określającą uziarnienie. Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików itp.

Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4, o uziarnieniu:

- dla nawierzchni jednowarstwowych i dwuwarstwowych z tej samej mieszanki: $D \leq 31,5\text{mm}$
- dla górnej warstwy nawierzchni z odkrytym kruszywem : 0/2, 2-8 mm
- dla dolnej warstwy nawierzchni: $D \leq 31,5\text{mm}$.

Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa. Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tabeli 2. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Tabela 2 Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1 #, [mm]										
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)	45
Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach.										

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w tabeli 3.

Tabela 3 Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm

Zestaw sit #, [mm]					
0	0,063	0,125	0,25	0,5	1

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 oraz wymagania dodatkowe zgodnie z tabelami 4 i 5.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 4 Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia a jednowarstwowa (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. jednowarstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR 5÷KR7
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D > 4$, $d \geq 1$	$G_C 90/15$				
	j.w. gdzie: $D \leq 4$, $d \geq 1$	$G_C 85/20$				
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż, wg kategorii. gdzie: $D/d < 4$; $D/1,4$	$G_{20/15}$				
	j.w. lecz $D/d \geq 4$; $D/2$	$G_{20/17,5}$				
6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5				
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	SI ₃₀ lub FI ₃₀	SI ₂₀ lub FI ₂₀			SI ₁₀ lub FI ₁₅
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	brak wymagań	C _{50/10}	C _{90/1}		C _{100/0}
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywie 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₅ ¹	LA ₃₅ ¹	LA ₃₅ ¹	LA ₂₅ ¹
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV Deklarowana (nie mniej niż 48)	-	PSV ₅₀	-	PSV Deklarowana (nie mniej niż 53)
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badanie na kruszywie 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F ₂	F ₁	-	F ₁	-

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywie 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	-	-	6	-	6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywie 10/14; kategoria:	SB _{sz} (SB _{LA})				
14	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień potencjalnej reaktywności:	Stopień potencjalnej reaktywności „0” ²				
15	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1				
16	Zawartość substancji organicznych wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej				
17	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %	1				

¹⁾ Dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie LA₄₀, tylko w przypadku, gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-6 jest ≤ FNaCl 2% oraz są spełnione pozostałe wymagania określone w Tabelcy 4.

²⁾ W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %

Tabela 5 Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4	Górna warstwa nawierzchni (GWN), naw.jednowarstwowe (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR3÷KR7
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	GF85				
5	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3				

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień potencjalnej reaktywności	Stopień potencjalnej reaktywności „0”1)
7	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż w %	0,5
8	Zanieczyszczenia organiczne wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
9	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1 p.11; wartość nie wyższa niż w %	1%

¹⁾ W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.4 Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008. Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

2.5 Domieszki i dodatki do betonu

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2 i PN-EN 934-1.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7.

Należy pamiętać, że wytrzymałość końcowa betonu napowietrzonego ulegnie obniżeniu (ok. 10%) i fakt ten przy opracowaniu receptury należy uwzględnić.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 10.

Stosowanie innych domieszek powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Należą do nich:

- domieszka uplastyczniająca – efektywnie redukuje ilość wody niezbędną do otrzymania określonej konsystencji w zakresie 5-12%. Tym samym stosowanie plastyfikatorów zwiększa konsystencje mieszanki betonowej przy stałym wskaźniku w/c. Obniżenie ilości wody i utrzymanie konsystencji pozwala na zwiększenie wytrzymałości betonu a także poprawia jego trwałość poprzez zwiększenie mrozoodporności, szczelności i obniżenie nasiąkliwości .

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

W procesie produkcji mieszanki betonowej, plastyfikator należy wprowadzać w ilości 0,1-0,5 % w stosunku do masy cementu. Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium i sprawdzić na odcinku próbnym.

- domieszki upłynniające - efektywnie redukuje ilość wody zarobowej powyżej 12%. Superplastyfikatory zwiększają konsystencję mieszanki betonowej znacznie większym stopniu niż domieszki uplastyczniające. Wprowadza się je po ok. 30-60 sekundach po uprzednim wymieszaniu pozostałych składników mieszanki betonowej, zwykle w ilości 1,0-2,0 % w stosunku do masy cementu. Niektóre rodzaje superplastyfikatorów charakteryzują się krótkim czasem działania 30-60 min. Aby wydłużyć efekt upłynnienia, można stosować dozowanie podczas produkcji mieszanki na wężle.

- domieszki opóźniające – wydłużają reakcje hydratacji. Są niezbędne w transporcie betonu na większą odległość w technologii betonowania ciągłego. Domieszki wprowadza się w trakcie produkcji betonu wraz z wodą zarobową.

Wszystkie domieszki (które mogą być zastosowane), powinny zostać załączone do projektu recepty.

Nie należy stosować równocześnie więcej niż 3 rodzajów domieszek.

Do jednego betonu można użyć tylko jednej domieszki z danej grupy środków.

Domieszki mogą być dodawane po wykonaniu stosownych prób i uzyskaniu wymaganych parametrów betonu w badaniach laboratoryjnych.

W przypadku stosowania środka napowietrzającego w połączeniu ze środkiem upłynniającym można przyjąć wymagane zawartości powietrza jak dla mieszanki betonowej bez plastyfikatora, pod warunkiem uzyskania w mieszance wstępnej badanej zgodnie z PN-EN 480-11 wymagań określonych w Tabelicy 9.

2.6 Dodatki mineralne

Do betonu mogą być stosowane do betonu dla kategorii ruchu KR1÷KR2 według zasad określonych w normie PN-EN 206-1.

Do betonu można dodawać dodatki typu I lub typu II. Niedopuszczalne jest doliczenie dodatków mineralnych do zawartości cementu i do wskaźnika wodno-cementowego.

2.7 Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego, można zastosować niżej wymienione materiały:

- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

2.8 Materiały do zabezpieczenia przeciwoerozyjnego podbudów (warstwa poślizgowa)

Do przeciwoerozyjnego zabezpieczenia podbudów (warstwa poślizgowa) pod nawierzchnią, mogą być zastosowane następujące materiały:

- geowłóknina,
- pojedyncze powierzchniowe utwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa,
- trzecia warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Geowłóknina

Geowłókninę stosuje się pod dolną warstwą nawierzchni betonowej, za wyjątkiem odcinków, na których występuje nawierzchnia betonowa ze zbrojeniem ciągłym, pod którą powinna być wykonana warstwa przeciwoerozyjna z betonu asfaltowego.

Geowłóknina powinna być wykonana z poliolefinów (włókien polipropylenowych lub polietylenowych) jako geosyntetyk nietkany (non wovens), powinna odznaczać się odpornością na działanie alkaliów i powinna spełniać n/w parametry:

Tabela 6 Podstawowe parametry techniczne geowłókniny

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Metoda badań wg normy
1	Gramatura / masa powierzchniowa	g/m ²	450 ÷ 550	PN-EN ISO 9864
2	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 20 ≥ 20	PN-EN ISO 10319
3	Grubość przy nacisku 20 kPa	mm	≥ 2	PN-EN ISO 9863-1
4	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, H=50 mm	l/m ² s	≥ 45	PN-EN ISO 11058
5	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie geowłókniny przy nacisku 20 kPa, przy spadku hydraulicznym i=1	10-6 m ² /s	≥ 4,0	PN-EN ISO 12958

Na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków powinna być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- o typ wyrobu oraz nazwę,
- o adres producenta
- o datę produkcji;
- o parametry zaopatrzeniowe;
- o informację, że Wyrób posiada ważny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa.

Do powierzchniowego utwalenia należy zastosować n/w materiały:

Emulsja

Do powierzchniowych utwaleń, należy stosować emulsje kationowe określone w Załączniku krajowym do normy PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

emulsji asfaltowych W wymaganiach powinna być uwzględnione pH emulsji zgodnie z normą PN-EN 12850 przy podbudowach ze spoiwem hydraulicznym.

Emulsja powinna:

- być oznakowana znakiem budowlanym CE lub znakiem B (gdy jest wprowadzona do obrotu wyłącznie na rynku Polskim),
- posiadać deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia,
- posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

Kruszywa

Należy stosować kruszywa o wymaganiach zawartych w aktualnie obowiązujących Wytycznych Technicznych (WT) - „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”. Wymagane są właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń.

2.9 Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej

Do wykonania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej należy zastosować n/w materiały:

Emulsja

Do skropienia podłoża pod warstwę z mieszanki mineralno-asfaltowej, należy stosować emulsję kationową określoną w Załączniku krajowym do normy PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. W wymaganiach powinna być uwzględnione pH emulsji zgodnie z normą PN-EN 12850 przy podbudowach ze spoiwem hydraulicznym.

Emulsja powinna :

- być oznakowana znakiem CE
- posiadać deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia
- posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

Kruszywa

Należy stosować kruszywa o wymaganiach zawartych w aktualnie obowiązujących Wytycznych Technicznych (WT) - „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”.

- do warstwy przeciwoerozyjnej - Kruszywo do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu poniżej 8mm.

Lepiszcze

Do mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować asfalt wielorodzajowy 35/50.

2.10 Dyble, kotwy i stal zbrojona

Przy nawierzchniach dwuwarstwowych, należy stosować dyble i kotwy.

Dyble

Dyble powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13877-3. Wytrzymałość dybli oznaczona zgodnie z PN-EN ISO 15630-1 powinna wynosić, co najmniej 250 MPa. Średnica i tolerancja średnicy

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

dybła powinna być zgodna z PN-EN 10060. Minimalna średnica powinna wynosić 16 mm (zalecana 32 mm), przy tolerancji długości ± 10 mm. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności, a przesuwane końce bez żadnych wypukłości poza średnicę pręta. Powinny być pokryte powłoką z polimeru w celu zapobiegania przywierania do betonu. Średnia grubość pokrycia nie powinna być mniejsza niż 0,3 mm i większa niż 1,25 mm. Sposób montowania i rozmieszczenia powinien określić projektant.

Kotwy

Kotwy ze stali żebrowanej klasy B250 lub B500 i powinny być zgodne z PN-EN 10080.

Kotwy powinny mieć zgodnie z PN-EN 13877-1 średnicę 20 mm oraz długość 800 mm. W przypadku stosowania kotew klejanych ich długość powinna wynosić min. 650 mm przy czym powinny być one wyposażone na jednym końcu w krawędź tnącą. Klej do wklejania kotew wklejanych po związaniu i stwardnieniu powinien charakteryzować się minimalną wytrzymałością na wyrywanie kotwy 80 kN. Kotwy wkręcane powinny być mocowane w taki sposób, aby w czasie spajania powstało trwałe i niezawodne połączenie.

Kotwy w środkowym obszarze na długości min. 200 mm należy wyposażyć w powłokę z polimeru o grubości min. 0,3 mm i max. 1,25 mm odporną na działanie alkaliów, dającą niezawodność użycia i nadająca się do tego celu.

Sposób montowania i rozmieszczenia powinien określić projektant.

Pręty zbrojeniowe

Pręty zbrojeniowe powinny być co najmniej klasy B500 i powinny być zgodne z

PN-EN 10080. W nawierzchniach betonowych o zbrojeniu ciągłym, ciągłość zbrojenia może być zachowana przez zachodzenie na siebie prętów, zastosowanie łączników lub przez zespawanie prętów.

2.11 Wypełnienie szczelin

Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny

W szczelinę po oczyszczeniu i zagruntowaniu wkłada się wkładkę (kord, wałeczek z pianki poliuretanowej) w celu uszczelnienia i zmniejszenia wysokości szczeliny. Jest to materiał syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie wciskany do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości, uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny.

Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Preparat gruntujący szczelinę powinien z masą zalewową wzajemnie się tolerować .

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne ze wskazaniami w tabeli 7.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 7 Ogólne wymagania dla gruntownika

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	80 do 150 sekund wypływu z kubka Forda $\phi=4$ mm
2	czas odparowania rozpuszczalnika	≤ 60 minut
3	próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze -20°C , przy rozszerzaniu szczeliny o 15%	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Powinien posiadać ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych .

Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin używa się specjalnych mas zalewowych zgodnych z PN-EN 14188-1, PN-EN 14188-2. wbudowywanych na gorąco lub na zimno, posiadające ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych .

Masy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny , elastycznością w niskich temperaturach odpornością na działanie środków odladzających oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych.

Do uszczelniania szczelin „na gorąco” należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych lub silikonów, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin. Przed wbudowaniem powinny rozgrzane do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C .

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 8 Ogólne wymagania dla masy zalewowej do szczelin wypełnianych na gorąco

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)	b. dobra
2	temperatura mięknięcia PiK	> 80 °C
3	sedymantacja w temperaturze wypełniania	< 1% wag.
4	spływność w temperaturze 60 °C po 5 godzinach	≤ 3 mm
5	odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)	≤ 10°C
6	zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165 °C/5godz.	≤ 1% wag.
7	odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury – 20o C i opuszczonych z wysokości 25 cm	4 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
8	penetracja (stożkiem) w temperaturze +25 °C	≤ 130 j. pen.
9	wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20 °C	≥ 4 mm

Tabela 9 Ogólne wymagania dla masy zalewowej do szczelin wypełnianych na zimno

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)	b. dobra
2	temperatura mięknięcia PiK	> 65 °C
3	sedymantacja w temperaturze wypełniania	< 1% wag.
4	przyczepność do betonu (wytrzymałość na zerwanie)	≥ 0,1MPa
5	odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury – 20° C i opuszczonych z wysokości 25 cm	4 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
6	wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20 °C	≥ 4 mm

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadanych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

Profile elastyczne

Szczeliny porzeczne można wypełnić profilami elastycznymi gumowymi (zamkniętymi lub otwartymi) odpowiednio szczelnie dopasowanymi do szerokości szczelin. Profile należy wcisnąć w szczelinę poprzeczną po wypełnieniu szczeliny podłużnej. Do szczelin podłużnych nie używa się profili ze względu na niebezpieczeństwo wysiania przez koła samochodów.

Guma stosowana do wykonania profili powinna być odporna na spękania przy oddziaływaniu warunków atmosferycznych (wysokich i niskich temperatur), chemicznych środków odladzających. Dolna część profilu powinna być uzbrojona w drut do wyciągania go ze szczeliny. Profile powinny posiadać ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

2.12 Środki opóźniające hydratację cementu

Przy nawierzchniach betonowych z odkrytym kruszywem, należy stosować środki opóźniające hydratację cementu posiadające odpowiednie dokumenty potwierdzające ich jakość oraz dopuszczenie

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych. Środki te powinny chronić beton przed wysychaniem.

2.13 Materiały do dylatacji bitumicznej szczelnej

Dylatacja bitumiczna szczelna jest to elastyczna masa, bazująca na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem magmowym pojedynczej frakcji, ułożona w uprzednio wyciętym w nawierzchni korycie.

Cechy, jakim powinna odpowiadać dylatacja:

- stabilna,
- stawiać opór działaniu czynników ruchu kołowego,
- odporna na powstawanie pęknięć,
- poddawać się siłom poziomym i pionowym,
- przyjmować wibracje konstrukcji,
- zapewniać szczelność pomiędzy różnymi materiałami w nawierzchni,
- elastyczna i przejmująca duże naciski sił,
- dobre właściwości klejące,
- odporna na działanie czynników atmosferycznych.

Dylatacja powinna posiadać stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych w przedmiotowym przypadku oraz deklarację zgodności z dokumentami odniesienia Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego

Do wykonania wypełnień dylatacyjnych można stosować środek gruntujący, kruszywo kamienne i masę zalewową.

Kruszywo

Należy stosować kruszywo naturalne łamane ze skał kamiennych. Uziarnienie powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne.

Jeżeli producent nie stawia innych wymagań, można stosować kruszywo o właściwościach podanych w tabeli 10.

Tabela 10 Wymagane właściwości kruszywa do dylatacji bitumicznej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G _C 90/10 *
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii.	G _{25/15}
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f _{0,5}
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI ₁₀ lub SI ₁₅
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C _{100/0}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₂₅
7	Nasiąkliwość wg normy PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ 1 **

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

8	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	6
9	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, badanie na kruszywie 10/14; wymagana kategoria	SB _{LA}
10	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
11	Zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
*) D/d < 4 **) Jeżeli nasiąkliwość nie jest większa od podanej kategorii, to należy założyć że kruszywo jest mrozoodporne.		

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2 Sprzęt do układania geowłókniny

Do przenoszenia i układania geowłókniny Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez Producenta, nie powodującego uszkodzenia układanego materiału. Mogą to być np. układarki o prostej konstrukcji lub inne maszyny mające możliwość podwieszenia szpuli z materiałem i powolne rozwijanie i układanie go podczas jazdy. Mocowanie geowłókniny do podłoża powinno być trwałe wykonane za pomocą gwoździ stalowych z podkładkami lub kołków kotwiących.

3.3 Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonu cementowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z warunkami określonymi w STWiORB i zatwierdzony przez Inżyniera .

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) wytwórni stacjonarnych o pracy typu ciągłego (w tym rezerwowej) zapewniających ciągłą produkcję mieszanki betonowej na potrzeby danego zadania:

- na warstwę górną (ścieralną) nawierzchni betonowej o wydajności do 100 m³/h,
- na warstwę dolną nawierzchni betonowej o wydajności do 250 m³/h,
- rezerwowej o wydajności do 100 m³/h,

wyposażonych w automatyczne urządzenie (sterowane elektronicznie) wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania (wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników):

- kruszywo ± 3%,
- cement ± 3%,
- woda ± 3%.

Czas mieszania składników w mieszalniku powinien wynosić minimum 45s.

Wytwórnie muszą wyprodukować a samochody muszą zawieźć na miejsce wbudowywania taką ilość mieszanki by maszyny mogły układać nawierzchnię bez zatrzymywania na diennej działce roboczej. Każde zatrzymanie maszyny skutkuje powstaniem nierówności podłużnej.

b) przewoźnych zbiorników na wodę,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

c) zestawu maszyn do układania mieszanki betonowej składającego się z:

- układarki do układania dolnej warstwy nawierzchni, wyposażonej w:

- stół układający mieszankę o szer. min 12,0m a max. 15,0m;
- automatyczne urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej;
- deskowanie ślizgowe;
- zespół wibratorów wstępnych do zagęszczania mieszanki betonowej;
- automatyczne urządzenie do wwibrowywania dybli
- urządzenie do wwibrowywania kotew;
- zespół napędowy podwozia gąsienicowego.

- układarki do układania górnej uzupełniającej warstwy nawierzchni, wyposażonej w:

- stół układający mieszankę o szer. min 12,0m i max. 15,0m;
- automatyczne urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej;
- zespół wibratorów wstępnych do zagęszczania mieszanki betonowej;
- poprzeczną belkę do wygładzania powierzchni układanej mieszanki betonowej;
- deskowanie ślizgowe;
- mechaniczną zacieraczkę powierzchni układanej mieszanki betonowej;
- zespół napędowy podwozia gąsienicowego.

- maszyny z pomostem roboczym wyposażonej w:

- układ sterowania kierunkiem jazdy pomostu
- pomost o min. szer. 12,0m i max. szer. 15,0m z którego można wykonywać ręcznie poprawki niedokładnie zatartej powierzchni (przez urządzenie mechaniczne).
- mechaniczne urządzenie do spryskiwania środkiem hydrofobowym lub opóźniającym hydratację cementu (np. glukozą). Spryskiwacze powinny być umieszczone na poprzecznej belce umocowanej ok. 40cm nad powierzchnią ułożonej mieszanki.

Dysze powinny być rozmieszczone w odstępach ok. 45cm

Powyższe urządzenie powinno być również wyposażone w uchwyty:

- do zamontowanie walca z nawiniętą folią służącą do przykrywania nawierzchni w trakcie jej układania. Folia powinna być szersza od układanej nawierzchni o ok. 1,5m w celu zamocowania jej brzegów do podłoża (np. za pomocą nasypanego gruntu) a tym samym zabezpieczenia jej brzegów przed podmuchami wiatru,
- do zamocowania tkaniny jutowej ciągniętej po rozłożonej foli, w celu jej dociskania do ułożonej nawierzchni.

d) Sprzęt do usuwania niezwiązanej zaprawy cementowej (do teksturowania)

- samochód ciężarowy przystosowany do czyszczenia powierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem
- szczotki mechaniczne kolumnowe z włosiem stalowym
- urządzenie do piaskowania (w przypadku konieczności poprawienia lokalnie makrostruktury nawierzchni).

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

e) Sprzęt do wykonywania szczelin i ich wypełniania.

- pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie wyposażonych w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) mułu powstałego podczas cięcia,
- urządzenie do fazowania krawędzi przy szczelinach na głębokość ≤ 3 mm,
- sprężarkę do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem,
- urządzenie do gruntowania ścianek bocznych szczeliny roztworem gruntującym (primerem),
- urządzenie do wciskania kordu w szczelinę podłużną,
- urządzenie do wypełniania szczelin podłużnych, masą zalewową na gorąco,
- urządzenie do wciskania profili gumowych w szczeliny poprzeczne,
- maszynę ze szczotką mechaniczną do teksturowania powierzchni betonowej lub maszynę do wymywania nie związanej zaprawy cementowej pod ciśnieniem wody do głębokości 1,5 mm,
- maszynę do mechanicznego nanoszenia powłoki hydrofobowej, jako zabiegu pielęgnacyjnego po teksturowaniu powierzchni.

f) Sprzęt do wykonania dylatacji bitumicznej

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- piłę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolejewym,
- piaskownicę,
- kotły do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Maszyny i sprzęt przed uruchomieniem do pracy, muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 4.

4.2 Transport materiałów

Cement powinien być przewożony:

- luzem – cementowozami,
- workowany – dowolnymi środkami w sposób zabezpieczony przed wilgocią.

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

Geowłókninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem, rozerwaniem i zawilgoceniem

Stal (dyble kotwy, stal zbrojeniowa) dowolnymi środkami w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem powłok i zgięciem,

Masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta. Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi. Transport mieszanki betonowej (z uwagi na konsystencje betonu) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi.

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Beton przeznaczony do wbudowania w nawierzchnię, powinien odpowiadać klasie ekspozycji: XF3 w przypadku braku stosowania chemicznych środków zimowego utrzymania dróg, XF4 w przypadku stosowania chemicznych środków zimowego utrzymania dróg; wg PN-EN 206-1 i spełniać wymagania zawarte w tabeli 11.

Tabela 11 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	± 3,0 %	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1, nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	C30/37 C35/45	PN-EN 12390-3
3	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu ⁽²⁾ twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4	4,5 5,5	PN-EN 12390-5

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

	- dla kategorii ruchu KR5÷KR7		
4	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu(2) twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	3,0 3,7	PN-EN 12390-6
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (dla GWN oraz JWN), nie niższa niż: - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	FT1 FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A300), % - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie ⁻ , mm - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	$\geq 1,5$ $\leq 0,250$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju ⁽¹⁾	≤ 30 mm	PN-EN 13877-2 Zał. 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

¹⁾ Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje benzynowe, parkingi miejsc obsługi podróżnych.

²⁾ lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu.

5.3 Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni betonowej, z wyprzedzeniem czasowym min.3 miesiące, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej (opracowany zgodnie z wymaganiami określonymi w Tabelicy 11) wraz z wynikami badań laboratoryjnych (określonych w p.5.4) z wykonanych zarobów próbnych oraz dokumentami potwierdzającymi zgodność użytych materiałów wsadowych z wymaganiami określonymi w p.2.

Inżynier zobowiązany jest przekazać powyższy projekt recepty wraz z otrzymanymi załącznikami i próbkami materiałów wsadowych (pobranymi w jego obecności), do Laboratorium Zamawiającego celem jego sprawdzenia.

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

5.3.1 Skład granulometryczny

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm. Należy stosować minimum 3 frakcje kruszywa.

W przypadku wykonywania nawierzchni drogowych dwuwarstwowych, do dolnej warstwy dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu, natomiast do warstwy górnej należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren od 16 do 22 mm, w zależności od grubości warstwy zaprojektowanej.

W przypadku stosowania mieszanki kruszyw o uziarnieniu do 8 mm zaleca się udział kruszywa kategorii C_{90/1} w ilości co najmniej 50 %, a w przypadku kruszyw o uziarnieniu powyżej 8 mm zaleca się stosować udział kruszywa kategorii C_{90/1} w ilości co najmniej 35 %.

Należy tak rozgranaczyć udział drobnego kruszywa ($D \leq 2$ mm), aby przesiew przez sito 1 mm nie przekroczył 27 %, a przez sito 2 mm 30 %, a w przypadku betonu z kruszywem powyżej 8 mm, wartości 35 % przez sito 2 mm.

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości warstwy. Dla nawierzchni betonowych dylatowanych zbrojonych i dla nawierzchni o zbrojeniu ciągłym, maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać $\frac{1}{3}$ długości przestrzeni pomiędzy podłużnymi prętami zbrojeniowymi.

Beton przeznaczony na warstwę z odkrytym kruszywem powinien być wykonywany z mieszanki kruszywa o uziarnieniu do 8 mm.

Skład ziarnowy mieszanki kruszyw powinien mieścić się w granicach uziarnienia podanych w tabeli 12.

Tabela 12 Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]			
	Kruszywo 0÷8 mm	Kruszywo 0÷16 mm	Kruszywo 0÷22 mm	Kruszywo 0÷31,5 mm
31,5	-	-	-	100
22,0	-	-	100	
16,0	-	100	60÷76	62 ÷ 80
8,0	100	60÷76	48÷69	38 ÷ 62
4,0	61 ÷ 74	36 ÷ 56	30÷52	23 ÷ 47
2,0	36 ÷ 57	21 ÷ 42	18÷40	14 ÷ 37
1,0	21 ÷ 42	12 ÷ 32	10÷30	8 ÷ 28
0,5	14 ÷ 26	7 ÷ 20	6÷19	5 ÷ 18
0,25	5 ÷ 11	3 ÷ 8	2÷8	2 ÷ 8

5.3.2 Zawartość składników drobnoziarnistych

Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm, mieściła się w przedziale 450 -520 kg/m³.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

5.3.3 Zawartość cementu

W przypadku betonu dla dróg kategorii ruchu tj. KR3÷KR7 zawartość cementu nie może być mniejsza niż 360 kg/m³.

Przy wykonywaniu nawierzchni z betonu z odkrytym kruszywem zawartość cementu w górnej warstwie betonu dla zapewnienia wymaganych właściwości nie może być mniejsza niż 420 kg/m³.

5.3.4 Wskaźnik w/c

Wskaźnik wodno-cementowy w/c określany, jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie może przekroczyć 0,45. Niedopuszczalne jest doliczanie dodatków do betonu do wskaźnika wodno-cementowego.

5.4 Zakres badań na etapie zatwierdzania recepty

Przed zatwierdzeniem recepty, należy wykonać niżej wymienione badania:

5.4.1 Zakres badań dla zaprojektowanej mieszanki betonowej:

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

Konsystencja

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni.

W przypadku wykonania deskowania ślizgowego należy przyjąć taką konsystencję betonu, aby świeży zawibrowany beton po usunięciu deskowania nie odkształcał się.

Konsystencja powinna być określona przez klasy konsystencji lub docelową wartość zgodną z PN-EN 206-1.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza badana na etapach:

- projektowania składu mieszanki betonowej,
- zatwierdzania recepty,
- próby technologicznej,
- kontroli jakości robót,

powinna spełniać wymagania podane w tabeli 13.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 13 Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót	
mm	% objętości	% objętości	% objętości
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	

^{*)} Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju.

5.5 Zakres badań stwardniałego betonu nawierzchniowego

- gęstość wg PN-EN 12390-7,
- 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 F_{150} wg PN-B-06250
- charakterystyka porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11,
- odporność na wnikanie benzyny i oleju * zgodnie z PN-EN 13877-2 Zał. B

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 według tabeli 14.

Tabela 14 Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), 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

5.5.1 Gęstość betonu

Wartość gęstości powinna zostać obliczona z masy wszystkich materiałów składowych i całkowitej objętości poszczególnych składników zgodnie z zatwierdzoną recepturą.

5.5.2 Badanie wytrzymałości na ściskanie

Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się wg PN-EN 12390-3.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1.

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione jest wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z tabelą 15.

Tabela 15 Klasyfikacja betonu ze względu na klasę wytrzymałości na ściskanie

Klasa wytrzymałości	Rodzaj wytrzymałości	Wytrzymałość na kostkach sześciennych o boku 150 mm [MPa (N/mm ²)]	Wytrzymałość na walcach o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm [MPa (N/mm ²)]
C30/37	Wytrzymałość średnia	≥ 41,0	≥ 34,0
	Wytrzymałość minimalna	≥ 33,0	≥ 26,0
C35/45	Wytrzymałość średnia	≥ 49,0	≥ 39,0
	Wytrzymałość minimalna	≥ 41,0	≥ 31,0

5.5.3 Badanie wytrzymałości betonu na zginanie

Badanie wytrzymałości na zginanie wykonuje się wg PN-EN 12390-5 (schemat 4 - punktowy) na belkach prostopadłościennych.

Tabela 16 Wytrzymałość betonu na zginanie

Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż:	
- dla kategorii ruchu KR1÷KR4	4,0 MPa
- dla kategorii ruchu KR5÷KR7	5,5 MPa

5.5.4 Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonuje się na próbkach formowanych sześciennych zgodnych z : EN-PN 12350-1 , EN-PN 12390-1, EN-PN 12390-2 lub na próbkach walcowych (o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm) zgodnych z PN-EN 12390-1 (tabela 17).

Tabela 17 Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dni twardnienia (średnia z trzech próbek prostopadłościennych), nie niższa niż:	
- dla kategorii ruchu KR1÷KR4	2,5 MPa
- dla kategorii ruchu KR5÷KR7	3,5 MPa

Wyniki z badania próbek prostopadłościennych będą prawdopodobnie większe o ok.10% niż uzyskane z badania próbek walcowych z tego samego betonu.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

5.5.5 Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wykonuje się wg PKN-CEN/TS EN 12390-9.

Beton można zakwalifikować do odpowiedniej kategorii mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 jeżeli spełnione są warunki podane w tabeli 18.

Tabela 18 Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach (m_{28})	Ubytek masy po 56 cyklach (m_{56})	Stopień ubytku m_{56}/m_{28}
FT1	Wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5$ kg/m ²	Brak wymagań	Brak wymagań
FT2	Średnia $\leq 0,5$ kg/m ²	Wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5$ kg/m ²	≤ 2

5.5.6 Charakterystyka porów powietrznych w betonie

Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się wg PN-EN 480-11. Wymagania dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg tabeli 11,

5.5.7 Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju

Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju wykonuje się wg PN-EN 13877-2 Zał. B. Wymagania przedstawiono w tabeli 11.

5.5.8 Badanie mrozoodporności bezpośredniej betonu

Badanie mrozoodporności betonu metodą bezpośrednią należy wykonać dla dróg o kategorii ruchu KR4÷KR7 zgodnie z PN-B-06250, po 150 cyklach zamrażania / odmrażania, na próbkach o wymiarach 100x100x100mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 11.

5.6 Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej

Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19 Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	$\pm 3,0$ %	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4	CC30	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

	- dla kategorii ruchu KR5÷KR7	CC35	
3	Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej (górną warstwą): Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż dla betonów w klasie ekspozycji XF3 dla betonów w klasie ekspozycji XF4	FT1 FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
4	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A_{300}), % - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie L^{-} , mm - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	$\geq 1,5$ $\leq 0,250$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11
5	Grubość warstwy betonu wg PN-EN 13877-2, przy kategorii T4 [mm]	< 10	PN-EN 13863-3 lub wg 13863-1
6	Połączenie międzywarstwowe, MPa	$\geq 1,0$	PN-EN 13863-2

5.6.1 Gęstość

Próbki do badania gęstości należy wycinać z całej grubości nawierzchni. Odwiert powinien mieć średnią średnicę nie mniejszą niż czterokrotny wymiar maksymalnego kruszywa w betonie i nie mniejszą niż 100 mm. Do oznaczania gęstości powinien zostać wykorzystany cały rdzeń z odwiertu. Jeżeli nawierzchnia składa się z warstw wykonanych z różnych mieszanek betonowych, gęstość powinna być oznaczona dla każdej z warstw. Minimalna objętość próbki powinna wynosić 0,001 m³. Jeżeli wymiar maksymalnego kruszywa jest większy niż 25 mm, minimalna objętość próbki lub jej część nie powinna być mniejsza niż 50xD_{MAX}³, gdzie D_{MAX} jest największym wymiarem kruszywa podanym w milimetrach.

Gęstość należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12390-7.

W przypadku, gdy odwiercona próbka zawiera dyble, kotwy lub zbrojenie, masa i objętość stali mogą być uwzględniane w obliczeniach gęstości.

5.6.2 Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość betonu nawierzchni betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1 :

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

- z całej grubości płyty betonowej (przy nawierzchniach jednowarstwowych i dwuwarstwowych wykonanych z tej samej mieszanki betonowej)

- przy nawierzchniach dwuwarstwowych o różnym uziarnieniu, z całej grubości płyty a następnie po podzieleniu, badać dla każdej warstwy oddzielnie.

W przypadku górnej warstwy o grub. 5cm z kruszywem odkrytym, badania nie da się wykonać. Wówczas badanie należy wykonać dla dolnej warstwy przy zastosowaniu współczynnika korekcyjnego zgodnie z PN-EN 13877-2 tablica 1. Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione jest wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie normą PN-EN 13877-2.

5.6.3 Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej należy wykonać wg PKN-CEN/TS EN 12390-9 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1. Badanie wykonuje się na próbkach o powierzchni badawczej od 7 500 mm² do 22 500 mm². Zaleca się wykonanie badania na 3 próbkach walcowych o średnicy 100 mm i wysokości 100 mm zawierających powierzchnię przeznaczoną do eksploatacji.

5.6.4 Charakterystyka porów powietrznych

Strukturę mikroporów należy wykonać wg PN-EN 480-11 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1.

Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni jest określana na próbkach odwierconych dla skontrolowania grubości pomierzonych w trakcie wbudowywania mieszanki betonowej. Wyniki pomiarów grubości na próbkach odwierconych nie mogą być podstawą do określania średniej grubości dla całego odcinka z uwagi na małą częstotliwość ich pobrania. Żaden wynik pomiaru grubości nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus 10mm.(Kategoria T4). Dla nawierzchni betonowej o zbrojeniu ciągłym (NBZC) żaden wynik pomiaru nie powinien być mniejszy niż projektowana grubość minus 5mm i nie większy niż projektowana grubość plus 15 mm.

5.6.5 Połączenie międzywarstwowe

Wartość wytrzymałości charakterystycznej połączenia międzywarstwowego powinna wynosić min 1,0 MPa.

5.6.6 Próba technologiczna

Jeśli jest to wymagane warunkiem przystąpienia Wykonawcy do Robót jest wykonanie przez niego (z odpowiednim wyprzedzeniem), próby technologicznej na odcinku próbnym dla sprawdzenia prawidłowości przygotowania procesu technologicznego budowy nawierzchni i uzyskanie dla niej pozytywnego wyniku.

Po odebraniu przez Inżyniera wytwórni mieszanek betonowych oraz po zaakceptowaniu przez niego zgłoszonych maszyn i urządzeń do wykonywania nawierzchni betonowej a także przedstawieniu (sprawdzonej przez Dostawcę betonu recepty), Wykonawca zgłasza gotowość wykonania odcinka próbnego nawierzchni betonowej, proponując termin i lokalizację. Po uzgodnieniu, Inżynier

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

przekazuje informacje do Laboratorium Zamawiającego, które powinno być obecne przy próbie technologicznej i wykonać wskazane badania mieszanki betonowej (p.5.4.1), a następnie pobrać z niej próbki do badań cech fizycznych stwardniałego betonu.(p.5.4.2.).

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do wytworzenia mieszanki betonowej i jej rozkładania, jak na ciągu docelowym.

Powierzchnia odcinka próbnego przy układaniu mechanicznym powinna wynosić min.1000 m².

Wykonanie odcinka próbnego ma na celu umożliwienie Inżynierowi dokonania oceny:

- czy odebrane wytwórnie do produkcji mieszanki betonowej są w pełni sprawna a wyprodukowane mieszanki spełniają wymagania ST
- czy zaakceptowany zestaw maszyn do rozkładania mieszanki betonowej jest sprawny i właściwy zapewniający ułożenie nawierzchni betonowej wg wymagań określonych niniejszej ST.

5.7 Warunki przystąpienia do robót

5.7.1 Przygotowanie podłoża

Bezpośrednim podłożem nawierzchni betonowej jest warstwa przeciwoerozyjna (warstwa poślizgowa- p. 2.7.) wykonana na podbudowie z kruszywa związanego hydraulicznie, która powinna być szersza od układnej nawierzchni jezdni o szerokość gąsienic maszyny wbudowującej mieszankę, które muszą być prowadzone po równym twardym podłożu.

W celu zabezpieczenia podbudów przed erozją spowodowaną wodą przenikającą z nawierzchni betonowej (głównie przez nieszczelnie wypełnione szczeliny), można zastosować:

- a) geowłókninę (pkt.2.7.1.) na szerokości równej szerokości jezdni + zapas po 15 cm z obu stron krawędzi jezdni,
- b) pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa (pkt. 2.7.2.) na szerokości równej szerokości jezdni + zapas po 5 cm z obu stron krawędzi jezdni.

Do wykonania, powinny być zastosowane n/w materiały:

- emulsja kationowa (np. w ilości 1,90kg/m²)
- grysy, np. frakcji: od 8 do 11,2 mm w ilości od 8 do 9 litrów/m² i w drugim przejściu o frakcji: np. od 5,6 do 8 mm, w ilości od 4 do 5 litrów/m².

Technologia wykonania oraz wymagania powinny być określone w oddzielnej STWiORB.

c) warstwę betonu asfaltowego. (pkt. 2.7.3) na szerokości równej szerokości jezdni + zapas po 5 cm z obu stron krawędzi jezdni.

Należy zaprojektować receptę na mieszankę mineralno-asfaltową (szczelną) o uziarnieniu do 8 mm., z asfaltem drogowy lub wielorodzajowym 35/50.

Do mieszanki może być również dodawany granulat asfaltowy z destruktu.

Grubość układnej warstwy nie powinna być większa niż 3cm.

Technologia wykonania oraz wymagania powinny być określone w oddzielnej STWiORB.

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

5.7.2 Organizacja produkcji mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przeznaczona do budowy nawierzchni drogowych powinna być wytwarzana w wytwórniach betonu o wydajnościach zapewniających ciągłość produkcji i potrzeby danej budowy.

Wytwórnia betonu powinna posiadać odpowiednie warunki w zakresie sposobu mieszania i jego intensywności.

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonowej na etapie przeprowadzania próby technologicznej, należy dokonać oceny możliwości i jakości produkcyjnych wytwórni dla potrzeb danej budowy.

Odległość węzła betoniarskiego od miejsca wbudowania mieszanki betonowej powinna być jak najmniejsza bycza dostawy był krótszy od czasu początku wiązania cementu.

5.7.3 Technologia produkcji mieszanki betonowej

Czas mieszania w mieszalnikach o mieszanym wymuszonym powinien wynosić, co najmniej 45 sekund, i zapewnić jednorodność i stabilność urabialności mieszanki betonowej. W przypadku stosowania domieszki uplastyczniającej lub upłynniającej należy przestrzegać właściwej kolejności dozowania. Kolejność i moment dozowania domieszek należy ustalić doświadczalnie podczas próby technologicznej i zgodnie z zaleceniami producenta.

Recepta powinna być korygowana na bieżąco o wartości wilgotności kruszyw. Producent betonu powinien zapewnić niezbędną obsługę laboratoryjną do weryfikacji wilgotności kruszyw minimum raz na dobę dla produkcji nieciągłej i minimum dwa razy na dobę dla produkcji ciągłej. Wskazania automatycznych higrometrów będących na wyposażeniu węzłów betoniarskich należy traktować orientacyjnie.

5.7.4 Warunki pogodowe

Nawierzchnie betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej od $+25^{\circ}\text{C}$ (w ciągu całej doby). Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ przez okres, co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać. Betonowania nie należy wykonywać podczas opadów deszczu. Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20 Dopuszczalny zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowych

Temperatura powietrza t_p [$^{\circ}\text{C}$]	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b [$^{\circ}\text{C}$]	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	dopuszcza się przy zastosowaniu zabiegów specjalnych
$t_p < -3$	$t_b < +5$	nie dopuszcza się betonowania
$t_p < -3$	$t_b > +30$	nie dopuszcza się betonowania

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

5.7.5 Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej (z uwagi na konsystencje betonu drogowego) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie należy stosować samochodów ze skrzyniami aluminiowymi, gdyż podczas transportu oraz rozładunku, starte (przez kruszywo w betonie) cząstki aluminium wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie i wydziela się wodór, który to wywiera ciśnienie w zaprawie i przemieszcza się ku powierzchni pozostawiając kanał w świeżym betonie.

Po stwardnieniu betonu w tym miejscu pozostaje widoczne koliste wzniesienie z węglanu wapnia. To zjawisko może być powodem degradacji nawierzchni.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Zmniejszenie czasu transportu dla temperatur powyżej 20oC, wynosi 3 min/ o C.

Mieszanki betonowe na górną i na dolną warstwę muszą być transportowane oddzielnymi samochodami.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności. Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera na zgłoszone środki transportu oraz na harmonogram dostaw.

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić:

- brak segregacji składników,
- niezmienność składu mieszanki,
- brak zanieczyszczeń mieszanki,
- projektowane właściwości przy wbudowaniu.

5.7.6 Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się:

- ręcznie z zagęszczeniem listwą wibracyjną w deskowaniu stałym,
- przy użyciu zestawu maszyn do wbudowania w deskowaniu stałym,
- przy użyciu zestawu maszyn do wbudowania w deskowaniu przesuwym ślizgowym (opisanym w p. 3.3).

Nawierzchnia może być wykonywana jedno- lub dwuwarstwowo. Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do technologii wykonywania nawierzchni.

W przypadku ręcznego układania mieszanki betonowej należy ją wbudowywać nie powodując segregacji i powstania stref o nierównomiernym zagęszczeniu. Mieszankę betonową układaną ręcznie należy zagęszczać listwami wibracyjnymi na całej szerokości płyty i wibratorami wgłębnymi w pobliżu deskowań lub krawędzi wcześniej ułożonych płyt. Wibratory te nie mogą służyć do wstępnego rozprowadzania mieszanki betonowej w obrysie deskowań.

W przypadku mechanicznego układania mieszanki betonowej, zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności.

Zalecana prędkość przesuwu układarki powinna wynosić ok. 1,5 m/min i zależna jest od typu układarki oraz danych z odcinka próbnego.

Proces wbudowywania i zagęszczania powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania cementu

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, w trakcie, której może nastąpić niebezpieczeństwo nieodpowiedniego połączenia kolejnych warstw, należy wykonać szczelinę konstrukcyjną (p. 1.4.16).

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta a zraszanie jej wodą może nastąpić po zakończeniu procesu wiązania i braku oznak wymywania zaczynu cementowego. Jeżeli niweleta drogi ma pochylenie podłużne większe od 4%, to należy odwrócić kierunek rozkładania mieszanki betowej – z dołu do góry – ażeby zapobiec powstaniu spękań powierzchniowych od rozciągania.

Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (np. studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, elementy prefabrykowane, krawężnik), należy uszczelnić na całej grubości nawierzchni betonowej np.: taśmami bitumicznymi samoprzylepnymi o grubości 10mm.

Jeżeli nawierzchnia powinna być uzbrojona w dyble i kotwy to sposób ich wmontowania w nawierzchnię może być:

- mechaniczny (wvibrowywanie), przez urządzenie znajdujące się na pierwszej maszynie zestawu,
- ręczny (określony przez projektanta).

Pierwsza maszyna (z zestawu) - układa mieszankę betonowa w warstwie dolnej o grubości (określonej w dokumentacji) a na jej powierzchni, urządzenie automatycznie wvibrowuje dyble (p.2.9.1) - równoległe do osi jezdni - w miejscach gdzie na powierzchni górnej warstwy (nad dyblami w połowie ich długości) będą nacinane szczeliny poprzeczne skurczowe. Dyble należy układać zgodnie z zasadą określoną przez projektanta równoległe do powierzchni płyty i do osi jezdni z zachowaniem dokładności rozstawu między dyblami ± 50 mm. Dla układanych dybli należy zachować tolerancję położenia ± 20 mm w płaszczyźnie pionowej i poziomej, na całej ich długości.

Na poziomie dybli, wvibrowywane są również automatycznie lub ręcznie kotwy (p.2.9.2) prostopadle do osi jezdni w miejscu i ilości określonej w dokumentacji, w miejscach gdzie na powierzchni górnej warstwy (nad kotwami w połowie ich długości) będą nacinane szczeliny podłużne skurczowe.

Druga maszyna (z zestawu) - układa górną warstwę nawierzchni i wvibrowuje ją belką porzeczną. Powierzchnia ułożonej nawierzchni powinna być zatarta mechaniczną zacieraczką (uzą) zamocowaną w tylnej części maszyny. Wszelkie niedokładności zatarcia powinny być poprawiane na bieżąco przez pracowników obsługujących maszyny. Również na bieżąco powinny być zacierane boczne krawędzie nawierzchni, gdy po przesunięciu szalunku ślizgowego pojawiają się raki, ubytki, dziury. Deski szalunku ślizgowego powinny być tak ustawione, by ich płozy (dolne krawędzie) ślizgały się po powierzchni warstwy poślizgowej.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Na zakończenie każdej działki roboczej (na całej szerokości układanego przekroju poprzecznego), ułożony beton powinien być zabezpieczony (przed osiadaniem krawędzi) belką drewnianą o wymiarach równych grubości nawierzchni. Po stwardnieniu betonu i odjęciu belki, w ścianie należy wywiercić otwory o średnicy odpowiadającej grubości dybli i głębokości równej połowie ich długości.

W wywiercone otwory należy włożyć dyble a nad nimi należy przymocować (do bocznej ścianki) sklejkę grub. 5-8 mm (nasączoną preparatem, zabezpieczając w ten sposób przed przyklejeniem betonu) o wysokości równej odległości od bocznej powierzchni dybla do rzędnej ułożonej i zatartej nawierzchni.

Rozpoczynając układanie mieszanki na dalszym ciągu, należy pamiętać o dokładnym rozprowadzeniu mieszanki wzdłuż zamontowanej sklejki, tak żeby ściśle przylegał do niej beton, po zagęszczeniu..

Po stwardnieniu betonu, sklejkę należy wyjąć a w tym miejscu powstanie poprzeczna szczelina konstrukcyjna.

5.7.6.1 Wbudowanie mieszanki betonowej w warunkach odbiegających od przeciętnych

Do warunków odbiegających od przeciętnych podczas realizacji robót należy zaliczyć:

- warunki obniżonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi poniżej +5°C,
- warunki podwyższonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi powyżej +25°C,
- warunki niskiej wilgotności powietrza, gdy wilgotność względna powietrza wynosi poniżej 50 %,
- warunki deszczowe.

Temperatura mieszanki betonowej w okresie między jej przygotowaniem i wbudowaniem nie może być niższa niż +5°C lub wyższa niż +30°C.

5.7.6.2 Realizacja robót w warunkach obniżonej temperatury

Realizacja robót betonowych w obniżonych temperaturach w przedziale 0°C ÷ +5 °C jest dopuszczalna w przypadku konieczności dokończenia istotnych fragmentów robót i jest pewność, że taka temperatura utrzyma się przez trzy dni. Wymaganą wytrzymałość beton powinien osiągnąć przez zachowanie ciepła uzyskanego podczas podgrzewania składników (kruszywo, woda) mieszanki betonowej oraz ciepła technologicznego wydzielonego w procesie wiązania i twardnienia. Konieczna w tym przypadku jest staranna ochrona mieszanki betonowej przed utratą ciepła w okresie jej przygotowania, transportu, układania, wiązania i twardnienia do czasu uzyskania przez beton wytrzymałości zapewniającej odporność na działanie mrozu.

Można też podjąć specjalne środki zabezpieczające tj.:

- zwiększenie zawartości cementu (w następstwie mogą być skurcze),
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej,
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej 70°C, należy zmieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

5.7.6.3 Realizacja robót w warunkach podwyższonej temperatury

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Budowa nawierzchni betonowych powinna być wykonywana w temperaturach otoczenia nie wyższych niż +25°C. W przypadku wystąpienia wyższej temperatury należy stosować zabiegi obniżające temperaturę mieszanki betonowej z jednoczesnym schłodzeniem podłoża.

Możliwym rozwiązaniem jest prowadzenie robót betonowych w innych porach doby. W każdych warunkach powierzchnia betonu powinna być zabezpieczona przed nadmiernym nasłonecznieniem. Temperatura mieszanki betonowej przed wbudowaniem nie może przekroczyć +30 °C.

5.7.6.4 Realizacja robót w warunkach niskiej wilgotności powietrza

W przypadku zaistnienia podczas betonowania nawierzchni zjawiska niskiej wilgotności powietrza należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych utrudniających lub uniemożliwiających odparowanie wody z powierzchni betonu. W przypadku przykrywania folią nawierzchni podczas jej układania, nie zachodzi konieczność wykonywania dodatkowych zabezpieczeń.

5.7.6.5 Realizacja robót w warunkach opadów atmosferycznych

W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację robót układania nawierzchni. Każda ilość wody z opadów, wpłynie niekorzystnie na konsystencje mieszanki betonowej. Ponadto, niezabezpieczona ułożona nawierzchnia ulegnie uszkodzeniu. W przypadku zaistnienia uszkodzenia, odpowiedni fragment ułożonej nawierzchni należy jak najszybciej rozebrać i ponownie odbudować na koszt Wykonawcy.

5.7.7 Przygotowanie zbrojenia

5.7.7.1 Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

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

5.7.7.2 Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

5.7.7.3 Montaż zbrojenia

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

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzywa sztucznego o grubości równej grubości otulenia.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. W przypadku łączenia prętów podłużnych schodkowo, należy przestrzegać zasady, że w przekroju poprzecznym nie może być łączonych więcej niż 1/3 prętów. Do zgrzewania, spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie pracownicy wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.

5.7.8 Teksturowanie górnej warstwy nawierzchni (GWN)

Teksturowanie ma na celu podwyższenie współczynnika szepności kół pojazdu z nawierzchnią i tym samym poprawę bezpieczeństwa ruchu.

Teksturę powierzchni jezdnej można wykonać niżej przedstawionymi metodami:

- ciągniętej tkaniny jutowej w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni,
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni,
- rowkowania poprzecznego widelkami metalowymi (j.w),
- opóźnienia hydratacji cementu (np. z użyciem glukozy) a następnie usunięcia nie związanej warstwy zaprawy cementowej w następstwie czego powstaje powierzchnia z odkrytym kruszywem o głębokości makrotekstury do 1,5 mm

Na drogach o kategorii ruchu KR5÷KR7 zaleca się wykonywać strukturę z kruszywem odkrytym. W związku z powyższym, w tym celu, trzecia maszyna (z zestawu układającego nawierzchnie betonową) spryskuje środkami chemicznymi (glukozą lub opóźniaczami) powierzchnię ułożonej nawierzchni. Wskazaniem jest dodać do preparatów kolorowego pigmentu, w celu ułatwienia wizualnej kontroli pokrycia nimi, powierzchni płyty. Następnie w tym samym cyklu technologicznym nanosi preparat powłokowy zabezpieczający beton przed utratą wody. W przypadku stosowania preparatu o kompleksowym działaniu (połączenie funkcji środka opóźniającego oraz preparatu powłokowego do pielęgnacji) nie ma konieczności dodatkowego zabezpieczenia świeżo ułożonej nawierzchni preparatem powłokowym. Naniesiona powłoka, powinna być przykryta folią polietylenową (o gramaturze 130) rozwijaną z walca zamontowanego na maszynie spryskującej. Folia powinna być dociskana do układanej powierzchni, za pomocą ciągniętej tkaniny jutowej zamocowanej na tej samej maszynie.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Rozłożona folia powinna być używana w celu zabezpieczenia ułożonej nawierzchni przed:

- szybkim odparowaniem wody (zwłaszcza przy wysokich temperaturach powietrza),
- opadami deszczu ,
- wejściem zwierząt (w terenie zabudowanym),
- nie kontrolowanym wejściem ludzi.

Umożliwia również równomierne twardnienie betonu, co ma istotne znaczenie podczas procesu odsłaniania kruszywa a tym samym wpływa pozytywnie na równość poprzeczną i podłużną

W zależności od warunków pogodowych, po upływie od 12-24 godzin powinno nastąpić teksturowanie poprzez usuwanie zaprawy za pomocą mechanicznych kolumnowych szczotek obrotowych, zbudowanych z włosa stalowo-polipropylenowego. Obracające się szczotki, przesuując się na ramie maszyny w poprzek nawierzchni, dokonują od 4 do 8 przejazdów celem usunięcia pasty cementowej i uzyskania wymaganej tekstury, odkrytego kruszywa. O czasie usunięcia zaprawy decydują przeprowadzane próby w zależności od warunków atmosferycznych. Przed teksturowaniem, folia powinna być na bieżąco stopniowo usuwana z powierzchni niezbędnej do swobodnej pracy szczotek.

Zadawalające efekty odsłaniania kruszywa, można uzyskać przy pomocy maszyny wyposażonej w zestaw dysz wydających wodę pod wysokim ciśnieniem i wypłukującej niezwiązaną zaprawę.

W miejscach, w których nie uzyskano wymaganej głębokości tekstury, można ją poprawić za pomocą piaskowania.

Podczas teksturowania, wymiatanie drobnej frakcji betonu może powodować powstawanie dużej ilości kurzu. Należy zatem robić to wcześniej rano , kiedy kondensacja wilgoci pod folią jest największa oraz odkrywać należy folię małymi fragmentami aby zmniejszyć parowanie wilgoci kondensacyjnej.

5.7.9 Nacinanie szczelin podłużnych i poprzecznych

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Ze względu na usytuowanie, szczeliny dzielą się na podłużne i poprzeczne.

Szczeliny podłużne (skurczowe pozorne) – stosuje się przypadku jezdni o szerokości większej od 6,0m. Rozstaw szczelin podłużnych powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Ponadto, szczelina podłużna nie powinna pokrywać się ze śladami kół i oznakowania poziomego. Odległość szczeliny od prawdopodobnego przebiegu śladu kół powinna wynosić od 0,75 do 1,0m.

Szczeliny podłużne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 8 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni (gdy beton uzyskuje wytrzymałość od 8 do 10 MPa) wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni, tj. 10 cm .

- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, gdy beton osiągnie wytrzymałość powyżej 12 MPa do szerokości 8 mm i głębokości 27 mm

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Szczeliny poprzeczne

Szczeliny poprzeczne dzielą się na:

- skurczowe (pozorne),
- konstrukcyjne.

Optymalnym rozstawem szczelin poprzecznych jest odległość 5,0 m. Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, ażeby nie pojawiły się dzikie pęknięcia skurczowe. Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach:

pierwsze cięcie, wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 – 1/4 grubości nawierzchni, a drugie w terminie późniejszym; na szer. 8mm i głębokość 30mm, przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi i głębokości 27 mm – w przypadku szczeliny wypełnianej kordem lub wałeczką i zalewanej masą na gorąco.

Szczeliny konstrukcyjne (mogą być profilowane) powstają: na zakończenie działki dziennej, przy przerwach w układaniu betonu powyżej 1,5 godziny. Pełnią one funkcje szczelin skurczowych. Szerokości są podobne jak przy szczelinach poprzecznych. Mogą być zbrojone dyblami (przez nawiercenie otworów w czołowej ścianie płyty.)

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tabeli 21.

Tabela 21 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

Jeżeli zajdzie taka sytuacja, że szczeliny trzeba będzie naciąć (pierwsze cięcie) przed rozpoczęciem procesu teksturowania, to należy je naciąć przez folię.

Szczeliny w nawierzchni o zbrojeniu ciągłym

Rozstaw szczelin podłużnych w nawierzchni o zbrojeniu ciągłym jest zbliżony do nawierzchni dyblowanej i kotwionej, z poniższymi uwagami:

Nie wykonuje się szczelin poprzecznych.

Położenie szczelin podłużnych należy minimalnie skorygować, dostosowując do położenia prętów zbrojenia podłużnego tak, aby znajdowały się pomiędzy prętami zbrojącymi. Niedopuszczalne jest pokrywanie się szczelin z przebiegiem prętów.

Nacięcia w nawierzchni o zbrojeniu ciągłym, ze względu na otulinę prętów wykonuje się na głębokość: pierwsze cięcie na głębokość 7 cm, drugie cięcie poszerzające – na głębokość 2,7 cm.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Profile gumowe

Do wypełnienia szczelin poprzecznych można zastosować profile gumowe, posiadające stosowne dokumenty wymagane „Ustawą o wyrobach”.

Powinny być wykonane z gumy odpornej na działanie:

- wysokich i niskich temperatur,
- środków odladzających,
- promieni UV,
- paliw i olejów samochodowych.

Należy je układać w sposób ciągły na całej szerokości jezdni.

Szerokość wkładek (profilu) musi być ściśle dopasowana do szczeliny. Każdy profil powinien posiadać zamontowany drut służący do wyciągania profilu ze szczeliny w przypadku wymiany.

Zaproponowane przez Wykonawcę profile, powinien zaakceptować Inżynier.

Warunki atmosferyczne

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco należy wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobacie technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie, gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż + 5 °C i nie wyższa niż + 40 °C). Dopuszcza się zalewanie szczelin masą na gorąco w temperaturze poniżej 5 °C, za zgodą Inżyniera, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza.

Nie zaleca się wypełniania szczelin zalewą w czasie silnych wiatrów ($V > 16$ m/s).

5.7.10 Wypełnianie szczelin

Czynności przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- sprawdzenia wizualnego wilgotności elementów uszczelnianych (ścianki szczeliny i jej dno powinny być suche),
- wizualnego sprawdzenia wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

Czyszczenie i suszenie szczelin

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, itp. Po oczyszczeniu, ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczelin, nawierzchnia jedni powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1m.

Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową należy uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) lub wałeczka z pianki poliuretanowej o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura lub wałka powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową, tj. ok. 17mm.

Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

Przygotowanie masy zalewowej

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się odpowiednich kotłach, zgodnie z zaleceniami producenta masy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągnany w temperaturze od 150 do 180 °C. Masę nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

Wprowadzanie masy zalewowej do szczelin

Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (w trakcie podgrzewania), masę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 17mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie masy, w porze gorącego lata. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć nawierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachelki lub innych narzędzi.

5.7.11 Wykonanie dylatacji asfaltowych.

Dylatacje bitumiczne można stosować na połączeniach nawierzchni betonowej z nawierzchnia asfaltową.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg dylatacji.
- wykonanie koryta dylatacji

Ponadto, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi :

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu i powszechnego stosowania,
- deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia), aprobaty techniczne,
- wyniki przeprowadzonych badań

Wycięcie koryta dylatacji

Szerokość i kształt koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny być dobrane w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości płyt betonowych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć nawierzchnię bitumiczną na niezbędną wymaganą głębokość. Niedopuszczalne jest przy tym uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Koryta powinny być wykonane z dokładnością ± 2 cm. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Ewentualne uszkodzenia krawędzi nawierzchni betonowej powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne; Szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości jezdni oraz równe krawędzie.

Przed przystąpieniem do wbudowywania dylatacji asfaltowej, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez wydmuchiwanie sprężonym powietrzem. Oczyszczeniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Nawierzchnię wzdłuż koryta należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem masą zalewową, np. poprzez ułożenie pasów papy, geomembrany, PCV odpornej na wysokie temperatury lub innego materiału.

Wypełnienie koryta

Wypełnienie dylatacji masą asfaltową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być podgrzana do temperatury podanej przez producenta (około 175÷190 °C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przenośnej suszarce (opalanej gazem propan-butan). Temperatura kruszywa powinna być zgodna z podaną przez producenta, zwykle w granicach 110 ÷ 150 °C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

Roboty przy wypełnianiu koryta

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

a) ewentualne posmarowanie ścianek środkiem gruntującym,

b) wypełnienie koryta na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową i gorącym kruszywem. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolic się z poprzednią warstwą (około 2÷4 cm).

Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łata. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia,

c) po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) pozostaje wylanie ostatniej warstwy masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,

d) wykonanie warstwy wykończeniowej – w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta. Posypanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszczsze jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.6.

6.2 Badania

6.2.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

6.2.2 Badania Wykonawcy

Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami STWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki tych badań, Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi. Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy podano w tabeli 22.

Tabela 22 Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy

Lp.	Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
Dla kategorii ruchu KR5-KR7				
1	Mieszanka betonowa	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
2		Zawartość powietrza	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.	PN-EN 12350-7
3		Konsystencja	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4
4		Temperatura mieszanki i powietrza	co 1 godzinę betonowania	
5	Beton (próbki formowane)	Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-6
6		Wytrzymałość na ściskanie (dolna i górna warstwa oraz	Seria = po3 próbki : - z działki roboczej	PN-EN 12390-3

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

		jednowarstwowe)		
7	Beton (próbki formowane)	Wytrzymałość betonu na zginanie (dolna i górna warstwa)	Seria = po3 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdych 50 000 m2	PN-EN 12390-5
8		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (próbki sześciennie- dolna i górna warstwa oraz jednowarstwowe)	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-6
9		Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej	Seria = 4 próbki: - z powierzchni próbnej, - z pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdych 30 000 m2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
10		Charakterystyka porów powietrznych (dolna i górna warstwa) (dla GWN oraz JWN)	Seria = 2 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdych 30 000 m2	PN-EN 480-11
11		Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu metodą bezpośrednią (dolna warstwa)	Seria = po 12 próbek: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu – z każdych 50 000m2	
Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni				
12	Beton (próbki odwiercone)	Gęstość (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka)	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m2	PN-EN 12390-7
13		Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2 (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka)	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m2	PN-EN 12390-3
14		Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (górna warstwa) Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
15		Charakterystyka porów powietrznych w betonie: (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka).	Seria = 2 próbki - z każdych 50 000 m2	PN-EN 480-11
16	Beton (próbki odwiercone)	Grubość warstwy betonu wg PN-EN 13877-2	Seria = 3 próbki - z każdych 30 000 m2	PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

17		Połączenie międzywarstwowe, MPa wg PN-EN 13877-2. Nawierzchnie dwuwarstwowe.	Seria = 3 próbki - z każdych 30 000 m ²	PN-EN 13863-2
18		Odporność na wnikanie benzyny i oleju (górną warstwę),	Seria: 6 próbek - na każde 100 000 m ² - nie mniej jak jedna seria na każdym odcinku	PN-EN 13877-2 Załącz. B
Dla kategorii ruchu KR1-KR4				
19	Mieszanka betonowa	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
20		Zawartość powietrza	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.	PN-EN 12350-7
21		Konsystencja	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4
22		Temperatura mieszanki i powietrza	co 1 godzinę betonowania	
23	Beton (próbki formowane)	Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-6
24		Wytrzymałość na ścislenie (DWN, GWN oraz JWN).	Seria = po3 próbki : - z działki roboczej	PN-EN 12390-3
25		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu -próbki sześciennie- (DWN, GWN oraz JWN).	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-
26		Wytrzymałość betonu na zginanie (DWN, GWN oraz JWN).	Seria = po3 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu,	PN-EN 12390-5
27		Charakterystyka porów powietrznych (DWN, GWN oraz JWN).	Seria = 2 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu,	PN-EN 480-11
28		Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej (dla GWN oraz JWN).	Seria = 4 próbki: - z powierzchni próbnej, - z pierwszego dnia produkcji betonu, - jedna seria z każdego odcinka jezdni o długości do 3km.	PKN-CEN/TS EN 12390-9
Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni				

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

29	Beton (próbki odwiercone)	Gęstość	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m2 - jedna seria z odcinka jezdni o długości do 3km.	PN-EN 12390-7
30		Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m2 - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km.	PN-EN 12390-3
31		Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m2 - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km	PKN-CEN/TS EN 12390-9
32		Grubość nawierzchni betowej wg PN-EN 13877-2	Seria = 3 próbki - z każdych 30 000 m2 - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km	PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1
33		Połączenie międzywarstwowe,(MPa) wg PN-EN 13877-2. Nawierzchnie dwuwarstwowe.	Seria = 3 próbki - z każdych 30 000 m2 - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km	PN-EN 13863-2
Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni KR1-KR7				
34		Szerokość nawierzchni	10 razy na 1km	
35		Równość podłużna	wg p.6.5.2.1.	Dz.U. Nr 12, poz.116 Dz.U Nr 43 Poz. 430
36		Równość poprzeczna	Pomiar nie rzadziej niż co 5,0m wg p.6.5.2.2.	
37		Spadki poprzeczne *	Pomiar 10 razy na 1km	
38		Właściwości przeciwpoślizgowe (pomiar SRT-3)	Pomiar nie rzadziej niż co 50,0m. Ocena odcinka długości max. 1000m długości .	Dz.U. Nr 12, poz.116 Dz.U Nr 43 Poz. 430
39		Rzędne wysokościowe	Pomiar wykonuje się na wierzchołkach siatki o rozmiarach 10x10m wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i obu krawędzi	Dz.U. Nr 12, poz.116
40		Ukształtowanie osi w planie *		
41		Grubość nawierzchni (pomiar w trakcie realizacji)	10 razy na 1km (z obu stron jezdni)	
42		Pomiar struktury nawierzchni profilografem	Każdy odcinek, wg. p. 6.5.7.	
43		Badanie szczelin i ich	wg p.6.5.8.	

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

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

6.2.3 Badania kontrolne

W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne (nie spełniające wymagań określonych w niniejszej STWiORB), to Inżynier wydaje polecenie Wykonawcy na przedstawienie programu naprawczego. Wykonawca, w programie tym, jest zobowiązany przedstawić sposób naprawienia wady i określić zasięg jej występowania (np. powierzchnia element) metodą przeprowadzenia własnych badań uzupełniających w obecności Inżyniera. Wyniki badań kontrolnych wskazują na niepoprawność wykonania Robót w danej lokalizacji i nie mogą służyć za podstawę do wyliczenia jakiegokolwiek średniej.

6.2.4 Badania kontrolne dodatkowe

Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności Wykonawcy.

Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

6.2.5 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co, do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu, niezależne Laboratorium posiadające akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Zlecający dane badanie.

6.2.6 Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca jest zobowiązany posiadać (zatwierdzone przez Inżyniera) recepty na beton nawierzchniowy dla górnej i dolnej warstwy oraz badania dla wszystkich materiałów wsadowych.

6.2.6.1 Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać na etapie sprawdzania projektu recepty oraz przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej nowej dostawy. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.6.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.2.6.2 Badanie wody

W przypadku stosowania wody z wątpliwych źródeł należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008: 2004. Woda powinna spełniać wszystkie kryteria w/w normy.

6.2.6.3 Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności z dokumentem odniesienia. W wypadku braku takiego dokumentu Wykonawca na własny koszt określi właściwości cementu podane w p. 2.2.

6.2.7 Badania w czasie robót związanych z betonowaniem

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tabeli 19.

6.2.8 Badania szczelin w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruszków nawierzchni, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą z gorącym powietrzem. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstwa środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nie odparowanych cząstek rozpuszczalnika – zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej. Należy sprawdzać wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Przed zalaniem szczelin należy sprawdzić wypełnienie szczeliny kordem, na całej długości.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia masą zalewową. Jeżeli gorącą masę posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szczeliny.

6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej nawierzchni betonowej

6.3.1 Szerokość nawierzchni

Odchylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach nawierzchni nie powinny przekraczać - 0cm, +3cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości wykonania nawierzchni należy przeprowadzić 10 razy na 1 km.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.3.2 Równość nawierzchni

- Równość podłużna

Do odbioru ostatecznego równość nawierzchni należy ocenić:

- metodą profilometryczną umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI, na drogach klasy: A, S, GP, G.
- metodą łąty i klina lub metodą równoważną (planografem), na drogach klasy Z i niższych klas oraz w sytuacjach (wyjątkowych – koniecznie uzasadnionych) na drogach klasy: A, S, GP, G. (nie płatnych).

Badanie równości profilografem laserowym zaleca się wykonywać w warunkach swobodnie leżących płyt betonowych, co oznacza, że temperatura górnej i dolnej powierzchni płyty nie różni się o więcej niż +/- 2 °C. Wskaźnik równości IRI należy obliczać nie rzadziej, niż co 50 m. Długość odcinka podlegająca odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Pomiar należy wykonywać w śladzie prawego koła na każdym z pasów ruchu, z wyłączeniem pasów awaryjnych (badanie wykonujemy w środku pasa). Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia oraz oświadczyć, że nawierzchnia jest czysta bez jakichkolwiek zabrudzeń i nadaje się do przeprowadzenia pomiarów.

Wymagania dla równości podłużnej w.g . Dz. U. nr 12, poz. 116- Rozporządzenia MT z dnia 16.01.2002 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych oraz Dz.U nr 43 poz.430 - Rozporządzenia MTiGM z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, przedstawiono w tabeli 23.

Tabela 23 Graniczne wartości wskaźnika IRI[mm/m]

Element nawierzchni	Rodzaj warstwy	50%	80%	100%
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączenia i wyłączenia	Ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3

- Równość poprzeczna

Równość poprzeczną należy pomierzyć za pomocą łąty czterometrowej i klina w odległościach nie większych niż 10m, z dokładnością, co najmniej 1,0 mm. Standardy odbioru są określone przez wartości odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90%, 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości należy rozumieć największą odległość między łątą i mierzoną powierzchnią. Wartości dopuszczalnych odchyłek przedstawiają poniższe tabele.

W.g . Dz. U. nr 12, poz. 116- Rozporządzenia MT z dnia 16.01.2002 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych przedstawiono w tabeli 24.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 24 Wartości odchyień [mm]

Element nawierzchni	Rodzaj warstwy	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączenia i wyłączenia	Ścieralna	≤ 3	≤ 4

W.g. Dz.U nr 43 poz.430 - Rozporządzenia MTiGM z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, przedstawiono w tablicy 25.

Tabela 25 Wartości odchyień [mm]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy	Procent liczby pomiarów		
			90%	95%	100%
1	2	3	4	5	6
A,S, DP	Pasy ruchu :zasadnicze, awaryjne. dodatkowe, pasy włączenia i wyłączenia	Ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	Ścieralna	-	≤ 5	≤ 6
G, Z	Pasy ruchu :zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza.	Ścieralna	≤ 6	-	≤ 9

6.3.3 Spadek poprzeczny

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,2 %. Pomiaru należy dokonać z częstotliwością określoną w tabeli 19.

6.3.4 Rzędne wysokościowe do rzędnych projektowanych

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w wierzchołkach siatki o rozmiarach 10x10xm wraz ze sprawdzeniem osi podłużnej i obu krawędzi. Jeżeli odcinek robót jest węższy niż 10m, należy sprawdzać rzędne osi podłużnej i obu krawędzi.

Wartość dopuszczalnych odchyień w stosunku do rzędnych projektowanych podaje tabela 26.

Tabela 26 Wartości dopuszczalnych odchyień w stosunku do rzędnych projektowanych.

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenia
Warstwa ścieralna	± 1cm

Wymaga się, aby 95 % zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 3 cm dla ciągu głównego i $\square 5$ cm dla miejsc postojowych.

6.3.6 Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni należy mierzyć w trakcie układania nawierzchni z częstotliwością określoną w Tablicy 19. Średnia z całego odcinka i pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana z tolerancją ± 10 mm.

6.3.7 Szorstkość nawierzchni

Dla odbiorów ostatecznych dróg o kategorii ruchu KR1÷KR3 oraz dla dróg o kategorii KR4÷KR7 tylko do odbiorów bieżących (określonych zakresem Przejściowego Świadectwa Płatności - bieżącego fakturowania) szorstkość nawierzchni można ocenić na podstawie pomiaru makrotekstury, której miarodajna głębokość mieści się w przedziałach określonych w tabeli 27.

Tabela 27 Standardy głębokości makrotekstury nawierzchni

Element nawierzchni	Miarodajna głębokość makrotekstury [mm]	
	2	3
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,6 ÷ 1,0	>1
Pasy włączenia i wyłączenia	0,8 ÷ 1,2	>1,2

Do odbioru, wartość makrotekstury z kolumny 2 wymaga wykonania badania własności przeciwpoślizgowych.

Wartości z kolumny 3 nie wymagają badania własności przeciwpoślizgowych.

Do odbioru ostatecznego nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR4÷KR7, ocenę właściwości przeciwpoślizgowych należy dokonać na podstawie pomiarów SRT-3 z określeniem współczynnika tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

a) ocena właściwości przeciwpoślizgowych w.g . Dz. U. nr 12, poz. 116- Rozporządzenia MT z dnia 16.01.2002 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych .

Pomiar wykonuje się w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej, niż co 50 m nawierzchni zwilżonej 0,5 l/m² a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100 % poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14 z zastosowaniem dzielnika o wartości 1,486. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D: E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000m.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni zawarto w tabeli 28. Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi wartościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu, przy odbiorze ostatecznym i odbiorze gwarancyjnym.

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia. Inżynier zobowiązany jest sprawdzić czy urządzenie posiada odpowiednie dokumenty świadczące o jego sprawności i gwarantujących poprawne przeprowadzenie pomiarów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Tabela 28 Standardy miarodajnego współczynniki tarcia nawierzchni

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,45	0,38	0,32	0,27
Pasy włączenia i wyłączenia	0,46	0,40	0,35	–

b) ocena właściwości przeciwpoślizgowych w.g . Dz. U. nr 43, poz. 430- Rozporządzenia MTiGM z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Pomiar wykonuje się w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej, niż co 50 m nawierzchni zwilżonej 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100 % poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D: $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegająca odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni zawarto w tablicy 29. W celu sprawdzenia spełnienia obowiązujących wymagań, wyniki pomiarów uzyskiwanych w poszczególnych punktach pomiarowych na oponie Barum Bravura należy podzielić przez współczynnik 1,079. Pomiaru należy wykonać z częstotliwością, co 50 m. Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi wartościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu, przy odbiorze ostatecznym i odbiorze gwarancyjnym.

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia. Inżynier zobowiązany jest sprawdzić czy urządzenie posiada odpowiednie dokumenty świadczące o jego sprawności i gwarantujących poprawne przeprowadzenie pomiarów.

Tabela 29 Standardy miarodajnego współczynniki tarcia nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości			
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
A	Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,52	0,46	0,42	0,37
	Pasy włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	0,52	0,48	0,44	–
S, GP, G	Pasy ruchu , pasy dodatkowe, utwardzone pobocza.	0,48	0,39	0,32	0,30

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.3.8 Sprawdzenie szczelin

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia szczelin lub ułożenia profili uszczelniających należy przeprowadzić przez wykonanie oględzin i pomiarów. Szczeliny powinny być rozmieszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

- Sprawdzenie wypełnienia szczelin profilami gumowymi.

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie, czy:

- szczelina jest wypełniona jednym kawałkiem profilu na całej długości,
- profile szczelnie wypełniają szczeliny,
- profile posiadają wmontowany drut.

Nie spełnienie jednego z powyższych wymagań, wiąże się z usunięciem profilu i wymianą na nowy. Profil powinien być osadzony nie głębiej niż 4mm poniżej powierzchni jezdnej.

- Sprawdzenie poprawności wypełnienia szczelin masą zalewową

Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min. 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na każde 1000 m długości odbieranego odcinka.

Poziom masy w szczelinach powinien się mieścić w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

Nie dopuszcza się nadlewek i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczeliny należy sprawdzić:

- adhezję masy do ścianek szczeliny
- wypełnienie szczeliny przy oderwaniu od ścianki powinno zerwać się w masie (kohezyjnie).
- nie dopuszcza się odspojenia od ścianki.
- elastyczność wbudowanej masy
- wyjmowana ze szczeliny masa w każdym miejscu powinna być elastyczna bez oznak kruchości.
- elastyczność i rzędną zamontowania kordu lub wałeczka poliuretanowego

Kord uszczelniający lub wałeczek poliuretanowy na całej długości powinien ściśle przylegać do ścianek szczeliny. Dopuszcza się tolerancję wysokości montażu sznura w zakresie od 0 do 5 mm.

6.3.9 Badanie rozmieszczenia dybli i kotew

Pomiar montażu kotew i dybli w betonie przeprowadza się raz 1000 mb wykonanej nawierzchni. Do pomiarów można wykorzystać sprzęt elektroniczny (detektor zbrojenia).

Dyble i kotwy muszą być rozmieszczone zgodnie z projektem prostopadle do płaszczyzny szczeliny i równoległe do osi przesunięcia płyty. Środek dybla i kotwy powinien dokładnie wypadać po środku szczelny dylatacyjnej. Głębokość zamocowania dybla i kotwy w betonie powinna być zgodna z projektem z tolerancją nie przekraczającą wartości ± 20 mm. Odległość dybli i kotew od siebie powinna być jednakowa z tolerancją nie przekraczającą wartości ± 50 mm.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

6.3.10 Badania dylatacji asfaltowej

Kontrola gotowej dylatacji bitumicznej powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze ostatecznym robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla każdego rodzaju nawierzchni z betonu cementowego, jest metr kwadratowy [m²].

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia nawierzchni w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbioru Robót dokonuje się zgodnie z aktualnymi dokumentami, wytycznymi obowiązującymi w czasie dokonywanych odbiorów.

8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru przedmiotowych robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

8.4 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

8.5 Odbiór ostateczny Robót

8.5.1 Zasady odbioru ostatecznego Robót

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie zgłoszona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w DM.00.00.00.

Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Komisja odbierająca podejmuje decyzje na podstawie:

- oceny wizualnej wykonanych Robót,
- oceny technicznej opartej na analizie przedłożonych dokumentów, informacji zwartych w Sprawozdaniu Technicznym i Opinii laboratoryjnej – (dokumentach opracowanych przez Inżyniera),
- listy usterek i wad sporządzonej do Protokołu Oceny Technicznej załączonego do Świadectwa Przejęcia.

Nawierzchnię z betonu cementowego uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiORB, jeżeli wyniki badań i sprawdzeń kontrolnych i ewentualnych badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera są zgodne z wymaganiami w niej zawartymi.

Wszystkie przypadki badanych cech (wymienionych w pkt. 8.4.2.) których wyniki nie mieszczą się w granicach dopuszczalnych tolerancji, będą uznawane za wadę trwałą.

Mogą mieć miejsce również inne wady, które stwierdzi Komisja na Odbiorze ostatecznym.

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

Roboty wykonane z wadami, podlegają obniżeniu ich wartości (potrąceniom), chyba że Komisja uzna inaczej.

W toku odbioru ostatecznego Robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Komisja może :

- odebrać zadanie bez uwag – wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach tolerancji a ocena wizualna i przedstawione dokumenty nie budzą zastrzeżeń,
- odebrać zadanie z usterkami stwierdzonymi wizualnie, do usunięcia w okresie gwarancyjnym w terminie ustalonym przez komisję,
- odebrać zadanie z wadami trwałymi (wyniki badań kontrolnych nie mieszczą się w granicach tolerancji) ale wady te nie mają wpływu na trwałość obiektu i bezpieczeństwo ruchu (wg. opinii Inżyniera),
- nie odbierać zadania lub jego części z uwagi na wady trwałe wpływające na trwałość obiektu i/ lub bezpieczeństwo ruchu (wg. opinii Inżyniera).

Komisja swoje stanowisko wyraża w protokole spisywanym w dniu odbioru.

W przypadku, gdy Komisja z określonego powodu (leżącego po stronie Wykonawcy) przerwie odbiór, to Kierownik Projektu w porozumieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali termin następnego odbioru.

8.5.2 Cechy podlegające ocenie przy Odbiorze Ostatecznym

A) na drogach o kategorii ruchu KR5 – KR7

a) podstawowe

1. Wytrzymałość na ściskanie
 2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (w 28 dniu twardnienia)
 3. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej
 4. Szczepność (przy nawierzchniach dwuwarstwowych)
 5. Równość (podłużna, poprzeczna)
 6. Grubość
 7. Szerokość
 8. Spadki poprzeczne
 9. Właściwości przeciwpoślizgowe mierzone aparatem SRT (przyczepka)
 10. Wypełnienie szczelin : poprzecznych i podłużnych w nawierzchni betonowej; między nawierzchnią a urządzeniami infrastruktury; na połączeniu nawierzchni betonowej i asfaltowej.
 11. Połączenia nawierzchni z dylatacjami
- b) uzupełniające (oceniane w przypadku sporu lub braku możliwości pełnej oceny jakości wykonanej nawierzchni na podstawie cech wymienionych w pkt.: 1÷11.
12. Wskaźnika rozmieszczenia porów w betonie

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

13. Zawartości porów powietrza A300
14. Gęstość
15. Usytuowanie osi w planie
16. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu,(w 28 dniu twardnienia)
17. Mrozoodporność po 150 cyklach, (przy badaniu metodą bezpośrednią)
18. Odporność na wnikanie benzyny i oleju

B) na drogach o kategorii ruchu KR1 – KR3

1. Gęstość
2. Wytrzymałość na ściskanie
3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu
4. Szerokość
5. Grubość
6. Równość (podłużna, poprzeczna)
7. Makrotekstura

8.5.3 Postępowanie z wadami

Potrącenia

Zasady i sposób liczenia wartości potrąceń dla wszystkich wad, ustala Komisja w przypadku, gdy na dzień odbioru nie występują obowiązujące przepisy (dokumenty) zatwierdzone przez Generalnego Dyrektora GDDKiA w tym zakresie .

Decyzje o potrąceniach, Komisja podejmuje po Ocenie technicznej Inżyniera określającej zakres występowania wady (powierzchnię) i jaki ona ma wpływ na cechy eksploatacyjne:

- trwałość,
- bezpieczeństwo ruchu

oraz po wyrażeniu zgody przez Wykonawcę.

W przypadku nie wyrażenia zgody na potrącenia, Wykonawca jest zobowiązany każdą wadę usunąć na warunkach i w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego .

W przypadku nie spełnienia parametru grubości , potrącenia powinny być naliczone za:

- różnicę grubości (między projektowaną i stwierdzoną) uwzględniając jej wpływ na trwałość nawierzchni i nośność.
- nie wbudowany materiał.

8.5.4 Rozbiórki

Wykonawca dokonuje rozbiórek na wniosek Inżyniera, gdy Komisja nie wyraża zgody na potrącenia i naprawę gdyż może nie przynieść wymaganego efektu a występująca wada ma istotny wpływ na trwałość nawierzchni i/lub na bezpieczeństwo ruchu.

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Zakres robót i czynności składających się na cenę jednostkową 1m² (jednego metra kwadratowego) wykonania nawierzchni betonowej, każdorazowo określa Projektant w STWiORB, dla zadania które projektuje.

10.1 Normy

L.p	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2	PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4	PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7	PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9	PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10	PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11	PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be
12	PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13	PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
14	PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15	PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16	PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17	PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18	PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19	PN-EN 12390-4	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20	PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
21	PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
22	PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
23	PKN-CEN/TS 12390-9	Badanie stwardniałego betonu – Część 9. Odporność na zamrażanie /rozmarzanie –złuszczenie. Procedura

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszko-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

		badawcza IBDiM; PB-TB-13/2002
24	PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
25	PN-EN 13877-1	Nawierzchnie betonowe. Część 1. Materiały .
26	PN-EN 13877-2	Nawierzchnie betonowe. Część 2. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych
27	PN-88/B-06250	Beton zwykły
28	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
29	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
30	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.
31	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
32	PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
33	PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
34	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
35	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
36	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
37	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
38	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
39	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
40	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
41	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzysk asfaltu: wyparka obrotowa
42	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
43	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
44	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
45	PN-EN12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
46	PN-EN12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1

		zawartości wody i uziarnienia
47	PN-EN12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
48	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
49	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
50	PN-EN13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
51	PN-EN13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52	PN-EN14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy. Część1: Specyfikacja zalew na gorąco
53	PN-EN14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy. Część: Specyfikacja zalew na zimno
54	PN-EN12272-1	Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

10.2 Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych - załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116).
4. Nawierzchnie drogowe z betonu

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ciągów pieszo-rowerowych, oświetlenia i zasilania pompowni ścieków sanitarnych i deszczowych wzdłuż istniejących dróg na terenie KSSE w Ujeździe oraz zatoki autobusowej przy ul. Europejskiej – etap 1