



ZARZĄD POWIATU W RYKACH
UL. WYCZÓLKOWSKIEGO 10A, 08-500 RYKI
tel.: 81 8657-450, faks: 81 8651-966

email: *starostwo@ryki.powiat.pl*

Ryki, dnia 20 października 2020 r.

RM.272.27.2020

Dotyczy: postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi powiatowej Nr 1349L od km 0+616,5 do km 1+615,6 – ul. Młynarskiej w Rykach”, znak postępowania: RM.272.27.2020.

WYJAŚNIENIE SPECYFIKACJI ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA NR 3

Powiat Rycki, reprezentowany przez Zarząd Powiatu Ryckiego w oparciu o art. 38 ust. 1 i 2 ustawy Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1843 ze zm.), przekazuje w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi powiatowej Nr 1349L od km 0+616,5 do km 1+615,6 – ul. Młynarskiej w Rykach”, znak postępowania: RM.272.27.2020 treść zapytań wraz z wyjaśnieniami bez ujawniania źródła zapytania.

1. Z uwagi na fakt że przekazane przedmiary są materiałem wyłącznie pomocniczym a wyceny oferty należy dokonać na podstawie opisu przedmiotu zamówienia, dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót zwracamy się z zapytaniem czy w zakresie przedmiotu zamówienia jest wykonanie widocznego na planie sytuacyjnym kanału technologicznego wraz ze studniami?
2. Z uwagi na fakt że przekazane przedmiary są materiałem wyłącznie pomocniczym a wyceny oferty należy dokonać na podstawie opisu przedmiotu zamówienia, dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót zwracamy się z zapytaniem czy w zakresie przedmiotu zamówienia jest wykonanie widocznych na planie sytuacyjnym przepustów z rur dwudzielnych pod zjazdami na sieci teletechnicznej?
3. Zwracamy uwagę że dokumentacja projektowa nie zawiera żadnego rysunku konstrukcyjnego oraz przekroju przez przebudowywany przepust w km 1+450,6. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie dokumentacji projektowej i SSTWiOR dla przedmiotowego przepustu.
4. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie dokumentacji projektowej o szczegóły konstrukcyjne oraz SSTWiOR - odwodnienia tj. ścieki liniowe, studnie osadowe i odpływowe, ścieki korytkowe i KPED 01.13, studzienki typ 1 ścieków podchodnikowych, studzienka kanalizacyjna PEHD SN8.
5. W części opisowej dokumentacji projektowej występują odwołania do „Tabeli zjazdów”. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie SIWZ o przywołany dokument.
6. W części opisowej dokumentacji projektowej występują odwołania do „Tabeli wyrównań” mieszanką mineralno-asfaltową. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie SIWZ o przywołany dokument.
7. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie dokumentacji projektowej o szczegóły konstrukcyjne zjazdów oraz ich projektowane pochylenia podłużne i poprzeczne.
8. Zgodnie z opisem technicznym ławy pod ścieki korytkowe i KPED 01.13 należy wykonać z betonu z betonu C15/20, prefabrykaty osadzać na polimerocementowej zaprawie montażowej, natomiast SSTWiOR i przedmiar zakładają ławę z betonu C20/25 i nie mówią nic o polimerocementowej zaprawie montażowej. Którą wersją należy przyjąć do wyceny.
9. Zgodnie z opisem technicznym dokumentacji projektowej oraz przedmiarem w-wa ulepszanego podłoża na poszerzeniach i zjazdach wykonana ma być z mieszanki związanej cementem klasy C1,5/2, natomiast SSTWiOR 04.05.01 mówi:



ZARZĄD POWIATU W RYKACH
UL. WYCZÓLKOWSKIEGO 10A, 08-500 RYKI
tel.: 81 8657-450, faks: 81 8651-966

email: *starostwo@ryki.powiat.pl*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+515,6 i obejmują:

- wykonanie podbudowy chodnika grubości 12 cm z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa (wraz z kosztami pozyskania mieszanki) na szerokości $< 2,5$ m,
- wykonanie podbudowy chodnika grubości 22 (30) cm z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa (wraz z kosztami pozyskania mieszanki) na całej szerokości $< 2,5$ m,
- j.w. lecz na poszerzeniach. Uwaga: Na wniosek Wykonawcy Inżynier dopuści wykonywanie ulepszonego podłoża wg PN-S-96012 (o $R_m=2,5$ MPa i $R_m=5$ MPa) z gotowej mieszanki transportowanej na plac budowy, nie dopuszcza się technologii mieszania na miejscu.

W nawiązaniu do powyższego zwracamy się z zapytaniem jaką mieszankę należy stosować do warstwy ulepszonego podłoża?

10. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienia SIWZ o SSTWiOR dla znaków pionowych i znaku aktywnego.
11. Czy znaki aktywne D-6 mają zostać wykonane na konstrukcji z wysięgnikiem, czy jako przydrożne na słupkach?
12. W jakiej technologii należy wykonać oznakowanie poziome: masami termoplastycznymi, chemoutwardzalnymi czy jako cienkowarstwowe(farbą)?
13. Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie SIWZ o SSTWiOR dla górnej warstwy podbudowy bitumicznej gr. 5 cm.
14. Jakie lepiszcze asfaltowe należy zastosować do wykonania warstwy podbudowy bitumicznej, warstwy wyrównawczej, wiążącej i ścieralnej? Załączone specyfikacje techniczne nie precyzują konkretnie rodzaju lepiszcza tylko dopuszczają różne rodzaje?
15. Czy Zamawiający dopuszcza projektowanie warstw asfaltowych w oparciu o Wymagania Techniczne WT-2 2010, czy należy projektować mieszanki Wymagania Techniczne WT-2 2014?

Powiat Rycki, reprezentowany przez Zarząd Powiatu Ryckiego w oparciu o art. 38 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1843 ze zm.), wyjaśnia co następuje:

Ad. 1. Zgodnie z udzielonym zwolnieniem z obowiązku budowy kanału technologicznego (Decyzja DTWUKE.420.773.2020 z dn. 25.09.2020), w ramach przebudowy drogi kanał technologiczny nie będzie wykonywany.

Ad. 2. W ramach przebudowy drogi należy zabezpieczyć:

- a) sieć teletechniczną – wg oznaczeń na planie sytuacyjnym dwudzielnymi rurami osłonowymi zgodnie z uzgodnieniem z Orange Polska SA TTISIKU-3896/20/AN z dnia 08.09.2020 r.,
- b) sieć kanalizacyjną – zgodnie z uzgodnieniem z PGKiM Ryki WK-04/105/2020 z dnia 21.09.2020 r.,
- c) sieć gazową - zgodnie z warunkami PSG Zakład Gazowniczy Lublin
PSGLU.ZMDZ.783.104Z.1.20 z dnia 03.09.2020 r.,



ZARZĄD POWIATU W RYKACH
UL. WYCZÓLKOWSKIEGO 10A, 08-500 RYKI
tel.: 81 8657-450, faks: 81 8651-966

email: *starostwo@ryki.powiat.pl*

d) sieć elektryczną – zgodnie z opinią z narady koordynacyjnej - protokół GK.6630.45.2020 z dn. 23.09.2020 r.

Ad. 3. Przepust stalowy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Projekcie Wykonawczym, tzn. a) światło poziome – 184 cm,

b) światło pionowe – 139 cm,

c) grubość blachy – min. 3,0 mm,

d) koaguracja 68x13 mm,

e) zabezpieczenie antykorozyjne – powłoka cynkowa grub. min 70 µm,

f) Wykonanie przebudowy metodą reliningu.

Ukształtowanie przepustu zgodnie z wymiarami podanymi na przekroju poprzecznym P-32A.

Zamawiający na wniosek Wykonawcy dopuści wykonanie przebudowy przepustu metodą wykopu otwartego z rozbiórką płyty betonowej (most o konstrukcji ramowej długi 2,0 m).

Ad 4. Zamawiający rezygnuje z wykonania ścieku liniowego wraz ze studniami osadowymi i odpływowymi, umocnienie dna prefabrykatem KPED 01.13 i studnie połączeniową rowu krytego wykonać wg dołączonego rysunku 6.2.

Ad. 5 Zamawiający dołączył Tabele zjazdów.

Ad. 6 Zamawiający dołączył Tabele wyrównań.

Ad. 7 Ukształtowanie zjazdów zgodnie z wymaganiami określonymi w:

a) projekcie wykonawczym,

b) ukształtowanie poprzeczne i pionowe zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 poz. 124 wraz z późn. zm.).

Ad. 8 Umocnienie rowu prefabrykatem KPED01.13 wykonać wg dołączonego rysunku 6.2.

Ad. 9 Zamawiający podtrzymuje, że materiały:

a) piasek stabilizowany cementem o R_m odpowiednio 2,5 i 5,0 MPa wg PN-S-96012 „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”,

b) mieszanka związana cementem klasy odpowiednio 1,5/2,0 i 3,0/4,0 wg PN-EN „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym -- Wymagania -- Część 1: Mieszanki związane cementem”,
traktuje równoważnie i decyzja o stosowaniu zależna będzie od Wykonawcy. Ad.

10. Zamawiający uzupełnił STWOiR o ST.

Ad.11 Znaki aktywne D-6 montować na słupkach, zgodnych z wymaganiami producenta znaku.

Ad 12 Oznakowanie nawierzchni bitumicznej wykonać w technologii grubowarstwowej – bez wskazywania konkretnej technologii wykonania.

Ad 13. Zamawiający uzupełnił STWOiR o ST.

Ad 14. Zamawiający nie wskazuje konkretnego rodzaju asfaltu, stosowane asfalty mają spełniać wymagania określone w ST (dla ruchu KR3-4).

Ad 15. Zaprojektowane mieszanki mają spełniać wymagania określone w ST.



ZARZĄD POWIATU W RYKACH
UL. WYCZÓLKOWSKIEGO 10A, 08-500 RYKI
tel.: 81 8657-450, faks: 81 8651-966
email: *starostwo@ryki.powiat.pl*

(-)

Dariusz Szczygielski

TABELA ZJAZDÓW

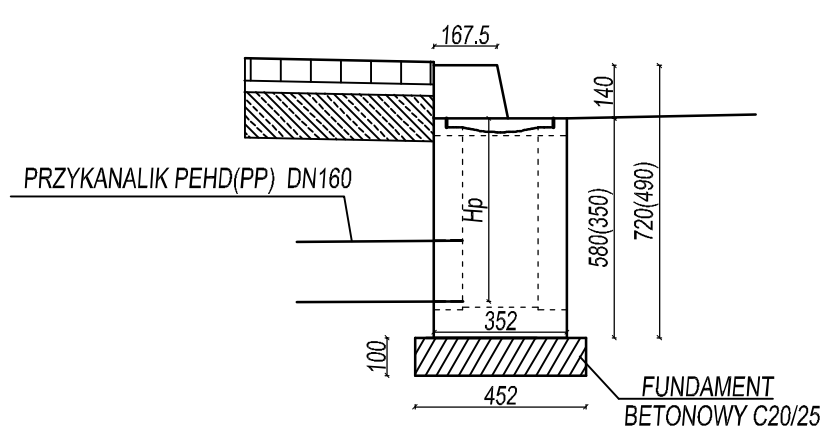
Lp	km	działka/pos	Zjazd istn			Zjazd projektowany							uwagi	
			Istn naw	Szer [m]	R. rozbiórkowe	Typ zj	Wymiary [m]		Proj naw.	Pow. naw. [m2]	przepust długi [m]			
							Szer	Długość			ø30	ø40		ø50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
str. lewa														
1	0+665,7	ul. Jankowszczyzna	bitum	4,5	przepust - 7,2 naw bitum na podb - 35,1	publ	5,0	5,7	bitum	44,5			9,9	włączyć w stan istn - na dzień realizacji
2	0+716,2	pos. 3c - dz nr 3485/2	kostka	7,9	kostka do przebruk - 29,7 podbud - stabiliz - 29,7 przepust - 8	ind typ 1 adaptacja	5,7	4,4	kostka - z rozbiórki	28,2		9,2		zachować układ wzorów i sposób brukowania; roboty poza pasem drogowym
3	0+726,2	pos. 3c - dz nr 3485/2	kostka	3,6 - 4,6	kostka do przebruk - 20,3 podbud - stabiliz - 20,3 przepust - 5,4	dojście	3,6 - 4,6	2,2	kostka - z rozbiórki	9,2		7,1		zachować układ wzorów i sposób brukowania
4	0+756,0	pos. 3d - dz nr 3485/3	kostka	6,15	kostka do przebruk - 20,3 podbud - stabiliz - 20,3 przepust - 5,4	dojście	1,6	2,3	kostka - z rozbiórki	3,8		10,4		zachować układ wzorów i sposób brukowania
5	0+758,9	pos. 3d - dz nr 3485/3	kostka			ind typ 1 adaptacja	4,4	4,5	kostka - z rozbiórki	23,1				zachować układ wzorów i sposób brukowania
6	0+936,0	dz 3425	krusz	6	umocn krusz - 32 przepust - 10,4	ind typ 1	6,0	4,6	kostka	31,2	9,5			
7	1+000,6	606/2 - dr	grunt krusz		przepust 8,3	ind typ 1	4,5	4,2	kostka	22,5	8			
8	1+032,5	dz 3428/1 i 3428/2	---			ind typ 1	5,0	6,8	kostka	37,8		8,5		
9	1+204,4	dz 3428/5	grunt		przepust 6,4	ind typ 2	3,5	3,3	kruszywo	16,5		8,2		
10	1+261,6	dz 637	grunt		przepust 4,2	ind typ 2	3,5	2,1	kruszywo	22,6		7,7		
11	1+369,0	dz 636	grunt		przepust 5,3	ind typ 2	3,5	5,4	kruszywo	23,0		7,2		
12	1+481,9	dz 632	krusz	4	umocn krusz 52	ind typ 2	4,0	16,1	kruszywo	70,3				roboty poza pasem drogowym
str. prawa														
13	0+634,6	dz 3711/2	grunt		przepust 5,2	ind typ 2	3,5	5,9	kostka	24,4		8		
14	0+659,1	dz 3711/4	grunt			ind typ 2	4,0	5,6	kostka	24,8		14,5		
15	0+664,0	dz 3734/2	kostka	4,5	naw z kostki z podb 29,7 przepust 14,5	ind typ 2	6,0	5,6	kostka	35,0				
16	0+855,0	dz 3735	kostka	7,5	naw z kostki z podb 38,3 przepust 10,8	dojście	1,5	3,5	kostka	5,3		12,5		
17	0+858,9	dz 3735				ind typ 2	5,9	4,4	kostka	30,3				
18	0+881,7	dz 3189	kostka	6	naw z kostki z podb 34,1 przepust 7,0	ind typ 2	6,0	4,2	kostka	28,6		9,6		
19	0+973,3	dz 3739	kostka	5,8	naw z kostki z podb 32,7 przepust 6,3	ind typ 2	5,8	4,4	kostka	29,3		9,4		
20	0+997,0	dz 3739	płyty bet	8	płyty bet 41,5 przepust 8,8	ind typ 2	5,0	4,5	kostka	26,3		8,8		
21	1+028,7	dz 3738	kostka	5,7	naw z kostki z podb 30,2 przepust 6,2	ind typ 2	5,7	4,8	kostka	31,0		9,4		

TABELA ZJAZDÓW

Lp	km	działka/pos	Zjazd istn			Zjazd projektowany							uwagi	
			Istn naw	Szer [m]	R. rozbiórkowe	Typ zj	Wymiary [m]		Proj naw.	Pow. naw. [m2]	przepust dług [m]			
							Szer	Dług			ø30	ø40		ø50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
22	1+047,6	dz 3739	kostka	4,3	rozb naw bit na podb 24,4 przepust 5,2	ind typ 2	4,3	4,4	kostka	23,0		8,3		
23	1+062,7	dz 3739 i 3740	grunt		przepust 4,2	ind typ 2	4,0	4,2	kostka	16,3		6,4		
24	1+176,0	dz 3733 - dr wewn	grunt			publ	5,0	3,7	bitum	42,8				rów kryty
25	1+205,9	dz 3745	grunt			ind typ 2	3,5	3,8	kruszywo	17,2				
26	1+423,3	dz 673 i 672	grunt			ind typ 2	4,0	4,1	kruszywo	24,0				

Szczegół nr 1/1

Ściek podchodnikowy z wpustem kraw.
skala 1:20
studzienka typ 1 - h=720 mm
studzienka typ 2 - h=490 mm



ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW na 1 szt.

- 1) Studzienka z dnem - wpust kraw., wys. 720(490) mm; klasa C - 1 szt.
- 2) Ława betonowa (C20/25) - 0,025 m³
- 3) Zaprawa polimerowo-cementowa - 0,009 m³

UWAGA. Dopuszcza się dowolną konstrukcję studzienki pod warunkiem zachowania:

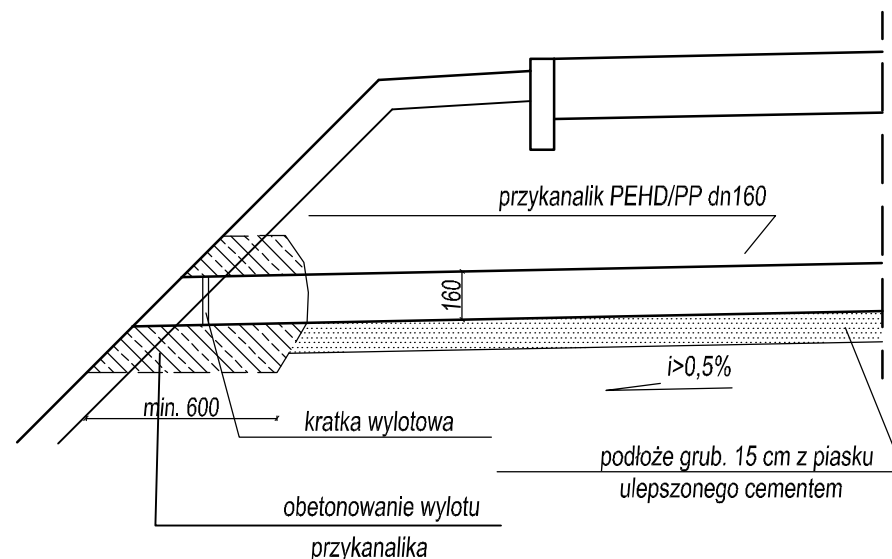
- 1) Studzienka przeznaczona na obciążenia klasy C250
- 2) Głębokość odpływu przykanalika (DNØ160) - Hp:
 -) Studzienka typ 1 (wysoka) - nie więcej niż 500 mm,
 -) Studzienka typ 2 (niska) - nie więcej niż 300 mm.

WYKAZ STUDZIENEK - WPUSTÓW KRAWĘŻNIKOWYCH

Lp	Lokalizacja	Typ studzienki	Dług. przykanalika [m]
1	0+681,9 str. lewa	nr 1	3,1
2	0+731,9 str. lewa	nr 1	3,3
3	0+772,7 str. lewa	nr 1	3,3
4	0+822,7 str. lewa	nr 1	3,2
5	0+872,7 str. lewa	nr 1	3,3
6	0+922,7 str. lewa	nr 1	3,0
7	0+972,7 str. lewa	nr 2	2,5
8	1+022,6 str. lewa	nr 2	3,1
9	1+072,5 str. lewa	nr 2	3,1
10	1+122,4 str. lewa	nr 2	3,1
11	1+159,5 str. lewa	nr 2	3,1

Szczegół nr 1/2

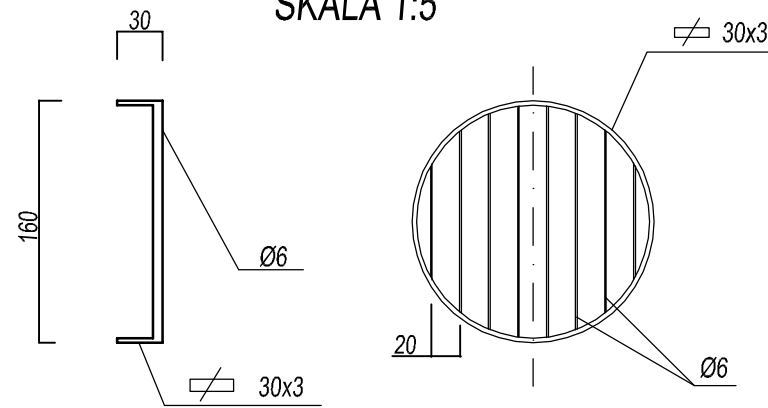
Wylot przykanalika na skarpe/do rowu
skala 1:25



ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW na 1 wylot

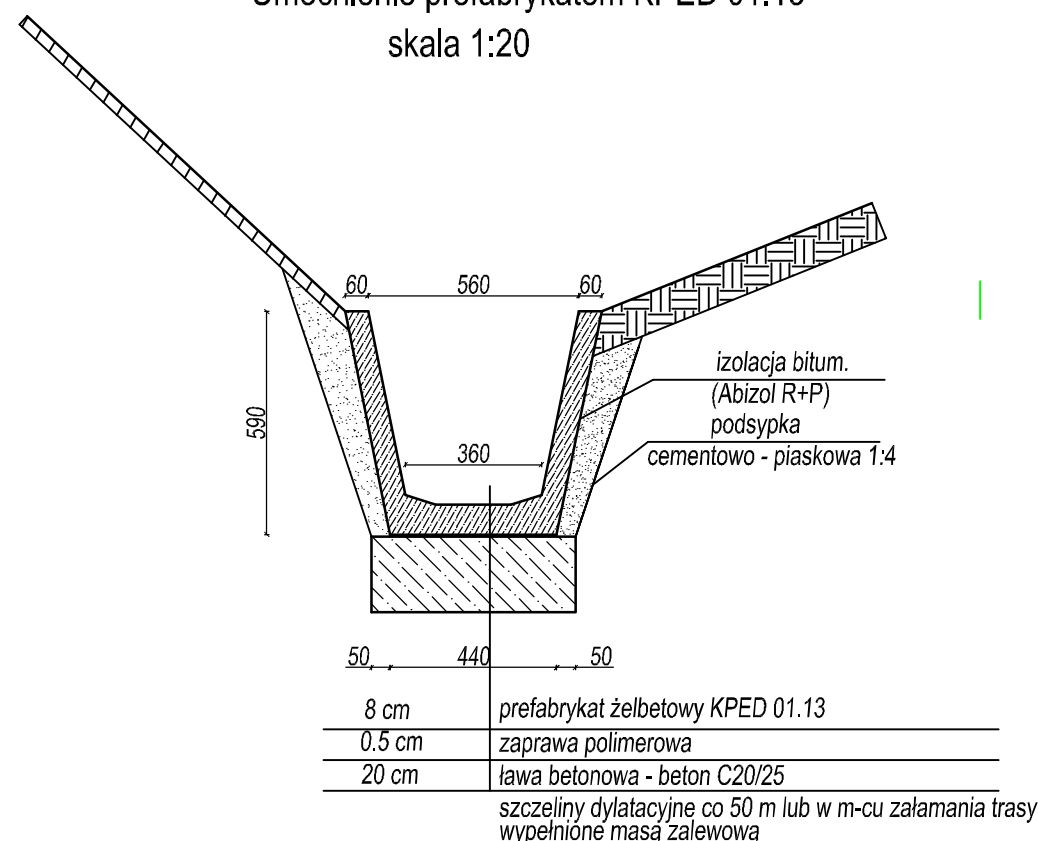
- 1) Beton C20/35 - 0,04 m³
- 2) Kratka zabezpieczająca (0,58 kg) - 1 szt.

KRATKA ZABEZPIECZAJĄCA SKALA 1:5



Szczegół nr 2

Umocnienie prefabrykatem KPED 01.13
skala 1:20

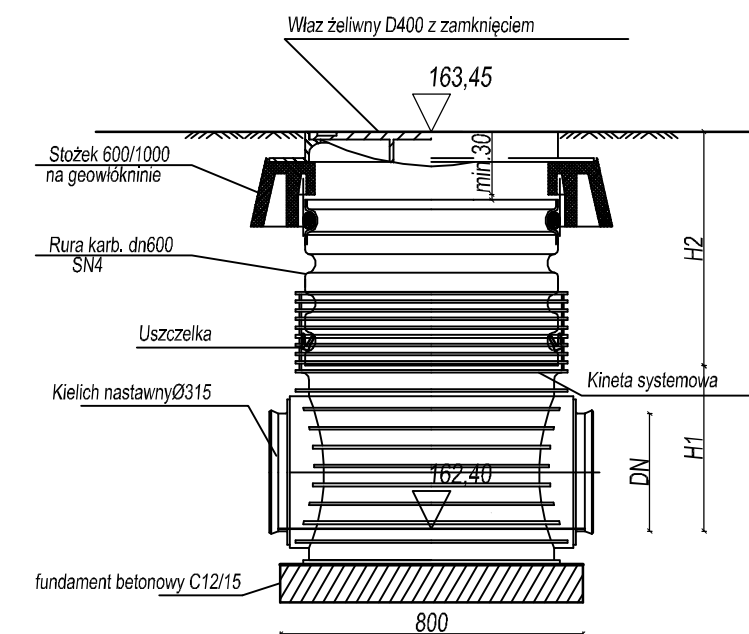


UWAGA.

- 1) Dopuszcza się nieznaczne różnice wymiarów prefabrykatu

Szczegół nr 3

Studzienka połączeniowa rowu krytego Ø300
skala 1:20



UWAGA. Dopuszcza się dowolną konstrukcję studzienki pod warunkiem zachowania:

- 1) Studzienka przeznaczona na obciążenia klasy D400
- 2) Zachowane rzędne wjazdu i dna kanału

INWESTOR: POWIAT RYCKI 08-500 Ryki ul. Wyczółkowskiego 10A tel: 81 865-74-50; fax: 81 865-19-66; e-mail: starostwo@ryki.powiat.pl			
WYKONAWCA: Zakład Robót Drogowych DROROB 24-100 Puławy; ul. Baczyńskiego 28 kom. 603-888-732; e-mail: drorob@onet.pl			
Nazwa dokumentacji	Przebudowa drogi powiatowej nr 1349L ul. Młynarska w Rykach odc. km 0+616,5 - 1+615,6	Data	VIII 2020
Stadium Branża	PROJEKT WYKONAWCZY; b. drogowa	Skala	1:20
Tytuł rysunku	SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE cz. 2 Elementy odwodnienia	Nr rys.	6/2
Projektant	mgr inż. Miłosz Kłyś upr. nr 2743/Lb/94		
Sprawdzający	mgr inż. Władysław Kłyś upr. nr 226/66		

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE (CPV 45233280-5)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji związane są z **przebudową drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+515,6** i dotyczą zasad prowadzenia robót:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych,
- tablice miejscowości,
- tabliczek do znaków,
- znaków aktywnych D-6

UWAGA.

Wielkość znaków – średnia, folia odblaskowa typ 1 (znaki aktywne folia odblaskowa typ 2)

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

1.4.4. Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Aktywny znak drogowy – odblaskowy znak drogowy o nieziennej treści, wyposażony w pulsujące punktowe źródła światła zasilane prądem elektrycznym. Aktywny znak drogowy składa się z lica, tarczy z umieszczonymi pulsującymi punktowymi źródłami światła, uchwytu montażowego, konstrukcji wsporczej oraz oddzielnego układu elektrycznego sterującego znakiem.

1.4.7. Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.4.8 Znak drogowy podświetlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

1.4.9 Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

1.4.10 Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.11 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.12 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [20]. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [19], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania słupków:

- do pionowych znaków drogowych – gruz budowlany wraz z ubiciem ziemi,
- do pionowych znaków aktywnych – fundament z betonu C15/20 o wymiarach 0,3x0,3x1,0 m.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2008 [14] i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

Stosowane konstrukcje wsporcze winny posiadać zgodnie z p-ktem 6.7. ST 00.00.00 deklarację zgodności na znak CE.

2.4.2. Rury

Rury ocynkowane można stosować jako konstrukcje wsporcze znaków o pow. <2 m² .

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [15], PN-84/H-74220 [2] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [4], lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Rury stosowane na konstrukcje wsporcze powinny być wyposażone w tzw. kapturki zabezpieczające rury przed dostaniem się wody do wnętrza rury.

Słupek do znaku aktywnego dostarcza producent znaku.

2.4.3. Powłoki metalizacyjne cynkowe (dotyczy również elementów do zamocowania znaków)

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [9] i PN-EN 10240:2001 [10]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, także elementów służących do zamocowania znaków na konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2006 [12] lub PN-EN 10292:2007/A1:2004/A1:2005(U) [11],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997 [8],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [12] lub PN-EN 10292:2007/ A1:2004/A1:2005(U) [11] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997 [8].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 μm (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [14]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m ⁻²	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57	TDT1 TDT3 TDT5*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [3] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m² powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [19] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [19].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku R' ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^2$) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [22], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tabelicy 2.

Współczynnik odbłasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tabelicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [21]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tab 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x , y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąąt oświetlenia 5° , kąąt obserwacji $0,33^\circ$) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 25
			≥ 7	≥ 21
			≥ 2	≥ 14
			$\geq 0,6$	≥ 8
			≥ 20	≥ 65
			≥ 30	≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x , y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$
			$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$
			$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$
			$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$
			$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$

*) współrzędne chromatyczności x , y w polu barw według tabelicy 3

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm.

Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2007 [16].

2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomiernikiem.

2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni $< 1\text{m}^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [19] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni $> 1\text{m}^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [19] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5$ mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4×4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4×4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6mm^2 każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8mm^2 każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200×1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4×4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odbłaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [23] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

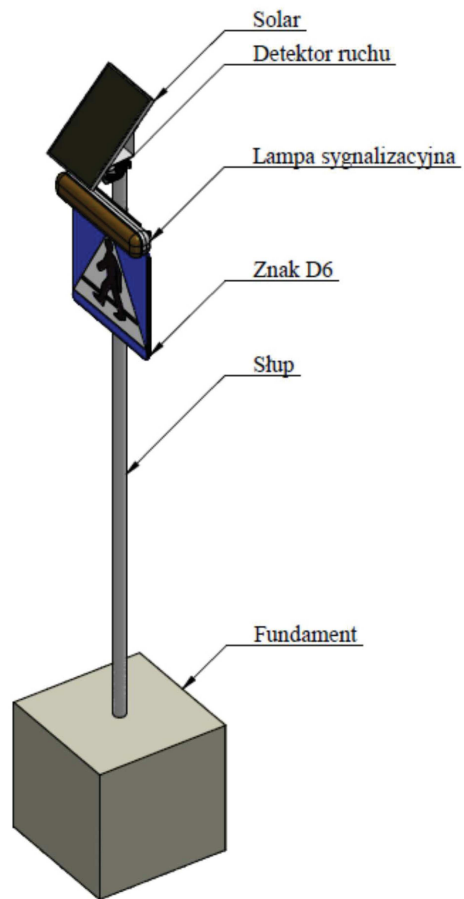
Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [20] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.7. Znaki aktywne

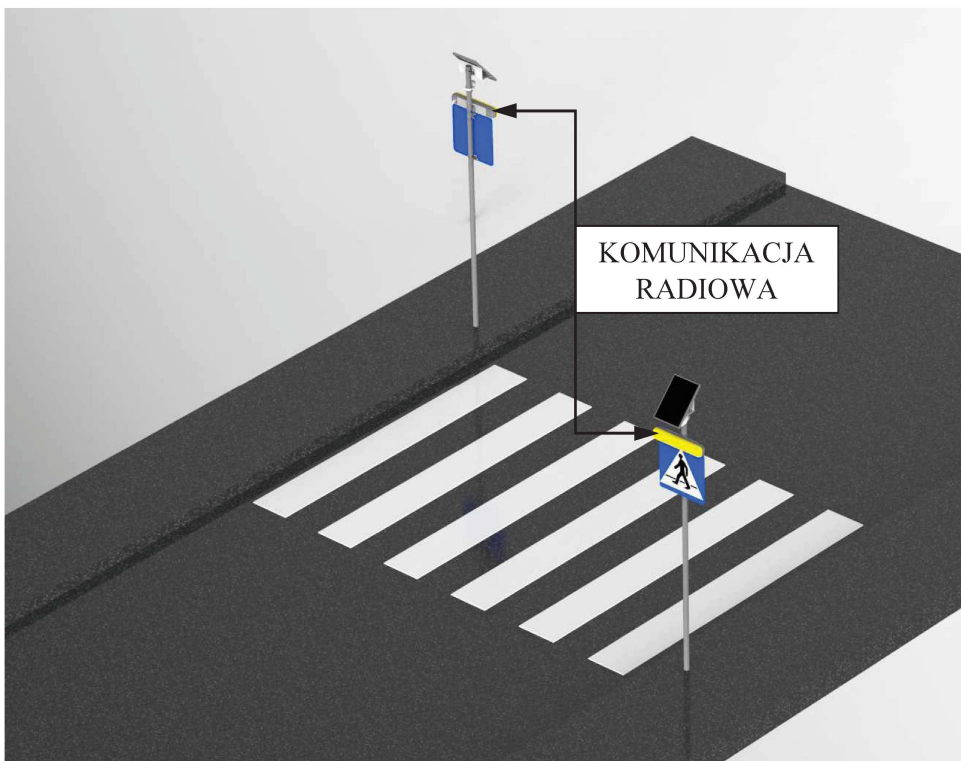
Stosować znaki aktywne z zasilaniem solarnym, znaki ustawione na przejściu muszą być skomunikowane radowo.

Zestaw znaku aktywnego musi się składać:

- fundament – wykonywany przez Wykonawcę,
- słupek znaku,
- tablica znaku D-6,
- diodowa lampa sygnalizacyjna wraz z panelem sterowania,
- detektor ruchu,
- ogniwo fotowoltaiczne (bateria solarna),
- akumulator,
- detektor ruchu.



Rys. 1 Znak aktywny D-6



Rys. 2 Współdziałanie pary znaków aktywnych D-6

2.7.1 Fundament znaku.

Fundament znaku wg p-kt 2.3. fundament zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie abizolem na zimno.

2.7.2 Konstrukcja wsporcza znaku.

Konstrukcja wsporcza znaku wg p-ktu 2.4. Nie dopuszcza się stosowania innych konstrukcji niż dostarczone przez producenta znaku aktywnego.

2.7.3 Tarcza znaku.

Tarcza znaku wg p-kt 2.5.

2.7.4 Lico znaku.

Lico znaku wg p-kt 2.6 - folia II gen.

2.7.5 Ogniwo fotowoltaniczne.

Do zasilania stosować ogniwa fotowoltaniczne o mocy min. 30 W (lub 20W+20W).

2.7.6 Diodowa lampa sygnalizacyjna wraz z panelem sterowania.

Lampa diodowa barwy żółtej:

- minimalna światłość – 3000 mcd,
- minimalna ilość diod (średnica 5 mm) w lampie – min. 30 szt.,
- kąt rozsyłu strumienia świetlnego (diody) - 10° - 30°.

Panel lampy zawiera:

- wejście/wyjście przewodów,
- sterownik i pilot,
- kontroler,
- odbiornik radiowy,
- akumulatory

2.8. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- * wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- * betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- * środków transportowych do przewozu materiałów,
- * przewoźnych zbiorników na wodę,
- * sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- * lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- * wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i ST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [19].

5.5. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.6. Montaż znaku aktywnego

Montaż znaku aktywnego prowadzić wg zasad określonych powyżej, z uwzględnieniem poniższych uwag.

- 1) słupek do znaku osadzić w świeżym betonie,
- 2) konstrukcję znaku montować po osiągnięciu przez beton min. 80% wytrzymałości końcowej,
- 3) do mocowania elementów znaku stosować wyłącznie łączniki dostarczone przez producenta znaku,
- 4) znak D-6 zamontować na wysokości 220 – 250 cm od poziomu chodnika,
- 5) w trakcie instalacji części elektronicznych chronić je przed zawilgoceniem,
- 6) zabezpieczenie przeciwporażeniowe – zgodne z instrukcją producenta.

5.7. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2008 [14],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- deklaracja na znak „CE”,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b) m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
2. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
3. PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
4. PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
5. PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych.
6. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu
7. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
8. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
9. PN-EN ISO 1461:2009 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
10. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

- | | | |
|-----|---|--|
| 11. | PN-EN 10292:2007/
A1:2004/A1:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 12. | PN-EN 10327:2006 | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 13. | PN-EN 12767:2008 | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań |
| 14. | PN-EN 12899-1:2008 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe |
| 15. | PN-H-74200:1998 | Rury stalowe ze szwem, gwintowane |
| 16. | PN-EN ISO 2808:2007 | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki |
| 17. | PN-91/H-93010 | Stal. Kształowniki walcowane na gorąco |
| 18. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

10.2 Przepisy związane

19. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
21. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
22. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
23. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST 04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO
(CPV 45233252-9)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 cz. 1 [65] punkt 8.4.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+515,6** i obejmują:

- wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC16P KR3-4, grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm,
- wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC16P KR3-4, grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm, na poszerzeniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywo i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub asfalty wielorodzajowe PN-EN 13924-2 [27a]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiszcha nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcha asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria Ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcha		
		asfalt drogowy	asfalt wielorodzajowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16P, AC22P	50/70	=	=
KR3 – KR4	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70,	MG 35/50-57/69 MG 50/79-54/64	-
KR5 – KR6	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70,	MG 35/50-57/69 MG 50/79-54/64	=

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Asfalty wielorodzajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2a.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

UWAGA. Składowanie i dopuszczalny czas składowania asfaltu wielorodzajowego zgodnie z warunkami określonymi przez producenta asfaltu. Nie dopuszcza się stosowania przeterminowanych asfaltów wielorodzajowych.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70
1	2	3	4	5

1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35-50	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50-58	46-54
3	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8
4	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
5	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
6	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
7	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50

Tablica 2a. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2 [27a]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				MG 50/79-54/64	MG 35/50-57/69
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	54-64	57-69
3	Temperatura łamliwości Frassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-17	-15
4	Indeks penetracji, pen/PiK	-	PN-EN 12591 [27]	0,3 – 2,0	0,3 – 2,0
5	Lepkość dynamiczna w temp. 60°C, nie mniej niż	Pa*s	PN-EN 12596 [64]	900	1500
6	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [28]	250	250
7	Rozpuszczalność, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99,0	99,0
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	10	10
7	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	60

2.3. Granulat

Stosowanie granulatu asfaltowego jest dopuszczalne na podstawie pisemnej akceptacji Inżyniera. Nie dopuszcza się stosowania granulatu nieznanego pochodzenia, zanieczyszczonego lub o dużej zmienności składu (zróżnicowane kruszywo, zmienność lepiszcza).

W przypadku dopuszczenia granulatu asfaltowego zasady stosowania i technologia mieszanki wg WT-2 2014 cz. 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne [67].

2.4. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno –asfaltowych i powierzchniowych utwaleń [7], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tab. 3, 4, 5 i 6 (w niniejszej ST)

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże

składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tab. 3 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (tab. 4 wg WT-1 Kruszywa 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR1-2	Wymagania dla KR3-4
1	2	3
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [1]; kategoria nie niższa niż	G_C85/20	G _C 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [1]; kategoria nie wyższa niż	f ₂	
Kształt kruszywa wg ; kategoria nie niższa niż: PN-EN 933-3 [6] lub PN-EN 933-4 [7]	FI ₅₀ SI ₅₀	FI ₃₀ SI ₃₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekrusz. i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5[8]; kategoria nie wyższa niż	C _{Deklarowane}	C _{50/30}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [12], badania na kruszywie o wym 10/14, rozdział 5; kat. nie wyższa niż	LA ₅₀	LA ₄₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 ; badana w kruszywie o wymiarze 8/11. 11/16, 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F4	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria	SB _{LA}	
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 [4]	deklarowany przez producentów	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 [25] p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.1	Odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.2	Odporność	
Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż	V _{6,5}	

Tab. 4 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 mm do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (tab. 5 wg WT-1 Kruszywa 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR1-2	Wymagania dla KR3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [1]; wymagana kategoria	GF85 lub GA85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	G_{TC}NR	G _{TC} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [1]; kategoria nie wyższa niż	F ₃	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż:	MBF ₁₀	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [9]; rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E _{CS} Deklarowana	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6[16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6[16], rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 [25] p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	

Tab. 5 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (tab. 6 wg WT-1 Kruszywa 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR1-2	Wymagania dla KR3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [1]; wymagana kategoria	G_{F85} lub G_{A85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1[1]; kategoria nie wyższa niż	f_{16}	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9[10]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [9]; rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E_{CS} Deklarowane	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6[16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6[16], rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1[25] p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$	

Tab. 6 Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (tab. 6a wg WT-1 Kruszywa 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR1-2	Wymagania dla KR3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [1]; wymagana kategoria	$G_{A85/20}$	
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [1]; kategoria nie wyższa niż	f_{16}	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 [6] lub wg PN-EN 933-4 [7], kategoria nie wyższa niż	FI_{50} SI_{50}	FI_{30} SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5[8]; kategoria nie wyższa niż	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [12], badania na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż	LA_{50}	LA_{40}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3 [13]	deklarowana	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 [19] badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 nie wyższa niż:	F4	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3 [20] ; wymagana kategoria	SBLA	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [9]; rozdz. 8, kat nie niższa niż	E_{CS} Deklarowane	$E_{CS}30$
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 [4]	deklarowany przez producentów	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 [25] p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.2	Odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.2	Odporność	
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 [25], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż	$V_{6,5}$	

Tab. 7 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (tab. 7 wg WT-1 Kruszywa 2014)

Właściwości wypełniacza	Wymagania dla KR1-2 i KR3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10 [11]	Zgodnie z tab 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 [10]; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 [15], nie wyższa niż; % [m/m]	1,0
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7 [17]	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4 [14], wymagana kategoria	V _{28/45}
Przyrost temperatury pięknięcia wg PN-EN 13179-1 [49], wymagana kat.	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1[25]; kategoria nie wyższa niż	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wap. wg PN-EN 196-2 [1], kategoria nie niższa niż	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [3], wymagana kategoria	K _a Deklarowana
Liczba asfaltowa wg PN-EN 13179-2 [50], wymagana kategoria	BN _{Deklarowana}

2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- spoiny podłużne – pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne,
- spoiny poprzeczne - elastyczne taśmy bitumiczne.

Tab. 8 Wymagania wobec taśm bitumicznych.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+615,6
04.00.00 Podbudowy
ST 04.07.01a Podbudowa z betonu asfaltowego

Właściwości	Metoda badawcza	Uwagi	Wymagania
Temperatura mięknięcia PiK	PN- EN 1427 [22]		≥ 90 °C
Penetracja stożkiem	PN EN 13880-2 [65]		20 – 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste	PN EN 13880-3 [65a]		10 – 30 %
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odc taśmy dług 2 cm w temp 0°C badanie po 24 godz kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temp -10 °C	$\geq 10\%$ ≤ 1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	W temp -10 °C	Wg deklaracji producenta

Tab. 8a Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwości	Metoda badawcza	Wymagania
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425 [21a]	Pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [65c]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428 [23]	$\leq 50\%$ m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 lub PN-EN 13074-2		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]	≥ 70 °C

Tab. 8b Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwości	Metoda badawcza	Wymagania
Zachowanie przy temperaturze lejności	PN-EN 13880-6 [65c]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]	≥ 80 °C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5s, 150g	PN-EN 13880-2 [65]	30 – 60; 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [65b]	$\leq 5,0$ mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3 [65a]	10 - 50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności) po 5 godz, -10°C	PN-EN 13880-13 [65d]	≥ 5 mm $\leq 0,75$ N/mm ²

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni stosować materiały zgodne z ST 04.03.01.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych.

Produkcja mieszanki mineralno-bitumicznej powinna odbywać się w WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki.

WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21 [48a].

Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo, dopuszcza się objętościowe dozowanie środka adhezyjnego.

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego, wytwórnia musi spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu, zaleca się stosowanie wytwórni o możliwości wstępnego ogrzewania granulatu.

3.2. Układarka mieszank mineralno-bitumicznych.

Układanie mieszanki układanej całą szerokością powinno odbywać całą szerokością pasa ruchu (z odpowiednim przesunięciem spoiny względem osi), wykorzystywane rozkładarki posiadające następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- urządzenie do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Warstwy asfaltowe na poszerzeniach (<2,5 m) układać maszynami dostosowanymi do szerokości układanych warstw lub ręcznie.

3.3. Walce do zagęszczania.

Stosowane walce muszą umożliwiać uzyskanie wymaganego zagęszczenia przy projektowanych grubościach warstw.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładkowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (Badanie typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Mieszanka powinna być zaprojektowana zgodnie z pkt. 8.1 i 8.2.2. WT-2 2014 – część 1 [67] dla kategorii ruchu KR3.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 9.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 10.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1÷KR6 [65]

	Przesiew, [% (m/m)]
--	---------------------

Właściwość	AC16P		AC22P		AC16P		AC22P		AC32P	
	KR1-KR2	KR1-KR2	KR1-KR2	KR1-KR2	KR3-KR6	KR3-KR6	KR3-KR6	KR3-KR6	KR3-KR6	KR3-KR6
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	90	90	100	65	90	-	-
11,2	70	90	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	40	70	50	76	40	68	30	50
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	10	5	10	5	12	4	10	4	10
0,063	4,0	10,0	4,0	10,0	4,0	8,0	4,0	8,0	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$										

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P – AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 1,0}$ PRD_{AIR} deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{70}$

a) Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki) o cyklicznym systemie produkcji.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Lepiszczka asfaltowa w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może być przetrzymywana dłużej niż 5 dni.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łątą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
Z	Pasy ruchu	15
I, D, place, parkingi	Pasy ruchu	18

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tabelicy 12.

Tabela 12. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,5¹⁾ 0,7 - 1,0²⁾
¹⁾ zalecana emulsja o pH >4 ²⁾ zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura otoczenia w ciągu doby (pomiar trzy razy dziennie) nie mniejszej niż 0°C (dopuszcza się do -3°C po uprzednim uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru). Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 13.

Tabela 13. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16P, KR3÷KR6	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC22P, KR3÷KR6	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC32P, KR3÷KR6	9,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0

Projektowana grubość w-wy podbudowy – 5 cm.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną zgodnie z pkt 3.2.

W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobieranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech nawierzchni.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badani i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w niniejszej ST (WWiORB). Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien:

- być nie mniejszy niż określony w ZKP dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych – mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień itd.,
- dla wykonywanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określonych w tab.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości warstwy podbudowy,
- pomiar rzędnych wysokościowych i pomiary sytuacyjne,
- badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,
- pomiar szczepności warstw asfaltowych (dotyczy podbudowy układanej w dwóch warstwach),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych

Tab. 14 Minimalna częstotliwość badań ze strony Wykonawcy dla warstwy podbudowy.

Lp	Badana cecha	Metoda badania/pomiaru	Częstotliwość
1	Zagęszczenie MMA oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Porównanie gęstości objętościowej referencyjnej do rzeczywistej	- 2 razy na km jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
2	Szczepność w w asfalt dla dróg KR4-7	Metoda Leutnera	- nie rzadziej niż 1 raz na 1500 m² dotyczy tylko dróg KR4-7
3	Grubość (grub poszcz w-w i grub pakietu w-w asfaltowych)	Rzędne wysokościowe Pomiar elektromagnetyczny Pomiar na wyciętych próbach	- nie rzadziej niż co 50 m - nie rzadziej niż 100 m - 2 razy na km jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
4	Równość podłużna		
4.1	Pasy dróg	Planografem	- każdy pas układanej w-wy
4.2	j.w. w m-ch niedostępnych	4 m łątą i klinem	- w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łątą jest zakończeniem poprzedniego pomiaru)
5	Równość poprzeczna	Profilografem lub 2 metrową łątą i pochyłomierzem	- każdy pas układanej warstwy w sposób ciągły, nie rzadziej niż co 5 m
6	Spadki poprzeczne	Profilografem lub 2 metrową łątą i pochyłomierzem	- co 10 m, - 50 razy ma 1 km + pomiar w p-ktach głównych łuków poziom
7	Szerokość warstwy	Taśmą mierniczą	- pomiar co 50 m, na łukach w p-ktach charakterystycznych
8	Odchylenie od projektowanej osi drogi	Rzędne wysokościowe i pomiary sytuacyjne	- pomiar rzędnych niwelacji podł i poprz oraz usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w p-ktach charakterystycznych

6.3. Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, materiałów do uszczelnień) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonywaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W przypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzeniu badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie badań własnych).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych) przy udziale lub poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.7. Badania w czasie robót

6.7.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie z PN-EN 12697-1 [32b], z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jakość wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej), z dokładnością do 0,01%,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1%.

Stosując do oceny oba kryteria jednocześnie.

Tab.15 Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej (policzonej z dokładnością do 0,01%)

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; %	
	KR3 – KR7	KR 1 – KR 2
Wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,15	0,20
Wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar	0,20	0,20

Tab. 16 Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku; %	
	KR1 – KR7	
Wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,3	
Wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar	0,3	

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe, 2017 [69]

6.7.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2 [32a].

Jakość mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkość odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej z dokładnością do 0,1%),
- wielkość odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1% dla sita 0,0063 mm i z dokładnością do 1% dla pozostałych sit.

Stosując do oceny oba kryteria jednocześnie.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 17.

Tab. 17 Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %		Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej. %
	KR3 – KR7	KR1 – KR2	KR1 + KR7
0,063	2,5	3,0	1,5
0,125	4	5	2,0
2	5	6	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	6	7	4,0
D	7	8	5,0

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe, 2017 [69]

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrażeń – należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

6.7.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8 [33]. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tabeli 13.

6.7.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36 [40]

Grubośći wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub elektromagnetyczną z częstotliwością określoną. Grubość warstwy należy oceniać na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych w-w asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością projektowaną.

Dla pojedynczego wyniku dopuszczalna jest odchyłka od projektowanej grubości:

- nie więcej niż 10% dla warstwy podbudowy,
- nie więcej niż 10% i nie więcej niż 1 cm dla pakietu warstw asfaltowych.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe, 2017 [69]

6.7.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 [48] załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstotliwością podaną w Tab. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badanie zagęszczenia metodami nieniszczącymi. Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Inżynier wskaże miejsca wycięcia próbek.

W przypadku jest niższy od 98,0% należy postępować zgodnie z DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe, 2017 [69]

6.7.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8 [33]

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla:

- KR 1 – 2 – 3,0 - 9,0%,
- KR 3 – 7 – 3,0 – 8,0%.

Zawartość wolnej przestrzeni należy sprawdzać z częstotliwością podaną w Tab. 14

6.7.7. Wyttrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych

Przebudowa drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+615,6
04.00.00 Podbudowy

ST 04.07.01a Podbudowa z betonu asfaltowego

Badanie czepności międzywarstwowej wymagane jest w przypadku wykonywania warstwy podbudowy w dwóch oddzielnych warstwach lub w przypadku wykonywania warstwy podbudowy na starej nawierzchni asfaltowej. Badanie przeprowadza się dla dróg obciążonych ruchem **KR4 – 7**.

Wymagana wartość dla połączeń:

- wiążąca – podbudowa – nie mniej niż 0,7 MPa,
- podbudowa – podbudowa – nie mniej niż 0,6 MPa,

6.7.8. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591 [27] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13942-2[27a], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia (dla zastosowanego asfaltu), o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie przedmiotowej.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulatu asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia $T_{R\&Bmix}$ podanej w badaniu typu, o więcej niż 8°C.

6.8. Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy z MMA

6.8.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podbudowy podano w tab. 14

6.8.2. Szerokość warstwy.

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją +5cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów szerokości nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia. 100% wykonanych pomiarów szerokości wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją +7cm.

6.8.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy podbudowy.

6.8.3.1. Ocena równości podłużnej warstwy podbudowy.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem plano grafu.

W miejscach niedostępnych dla plano grafu pomiar równości podłużnej warstwy podbudowy wykonać w sposób ciągły metodą łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia dla warstwy podbudowy podane w tab. 18.

Tab. 18 Dopuszczalne wartości odchylenia równości podłużnej dla warstwy podbudowy.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna wartość odchylenia [mm]
G, Z	Wszystkie pasy ruchu i postoju, utwardzone pobocza	12
L, D, place parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie oznaczone do ruchu i postoju	15

Pomiar równości podłużnej nawierzchni przy użyciu łąty (długości 4 m) i klina wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego (stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp.). Pomiary równości podłużnej przy użyciu łąty wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

UWAGA. Inżynier może wyrazić zgodę na wykonywanie pomiarów w sposób ciągły metodą łąty i klina dla wszystkich elementów drogi.

6.8.3.2. Ocena równości poprzecznej warstwy podbudowy.

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy.

Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa (elementu) nawierzchni/podbudowy z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej podbudowy/nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m, pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Dopuszczalne wartości odchyień dla warstwy podbudowy podane w tab. 19.

Tab. 19 Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej dla warstwy podbudowy.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna wartość odchyień [mm]
G, Z	Wszystkie pasy ruchu i postoju, utwardzone pobocza	12
L, D, place parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie oznaczone do ruchu i postoju	15

Pomiar równości poprzecznej nawierzchni przy użyciu łąty (długości 2 m) i klina wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego (stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp.). Pomiary równości poprzecznej przy użyciu łąty wykonywać prostopadle do osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar równości poprzecznej metodą łąty i klina wykonywać z krokiem nie rzadziej niż 5 m.

UWAGA.

- 1) Inżynier/Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na wykonywanie pomiarów metodą łąty i klina dla wszystkich elementów drogi.
- 2) Elementy dróg na poszerzeniach węższych niż 2,0 m wyłączyć z badań.

6.8.4. Spadki poprzeczne.

Sprawdzenie sadku poprzecznego wykonywać metodą łąty i klina lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne ze spadkami projektowanymi z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnych odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne ze spadkami projektowanymi z tolerancją $\pm 0,7\%$.

6.8.5. Ukształtowanie osi w planie.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnych odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów ukształtowania osi w planie powinny być zgodne z osią projektowaną z tolerancją 7cm.

6.8.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni/podbudowy.

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być mierzone w przekrojach co 10 m w osi i na krawędziach jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać – 1 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnych odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów rzędnych powinny być zgodne z rzędnymi projektowanymi z tolerancją -1,5 cm.

6.8.7. Złącza podłużne i poprzeczne.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi.

W konstrukcji wielowarstwowej:

- złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m,
- złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Nie można lokalizować złącza podłużnego w śladach kół. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.8.8. Wygląd warstwy.

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Część 2. Analiza chemiczna cementu.
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
- 21a. PN-EN 1425 Asfalty i produkty asfaltowe – Ocena organoleptyczna
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścien i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna

31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT
- 32b. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego – *wer. ang.*
- 32a. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie uziarnienia – *wer. ang.*
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepisczcy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 48a. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji – *wer. ang.*
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów

- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda 2592
- 64. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
- 65. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco – Część 2. Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 °C – *wer. ang.*
- 65a. PN-EN 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco – Część 3. Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność) – *wer. ang.*
- 65b. PN-EN 13880-5 Zalewy szczelin na gorąco – Część 5. Metody badań do oznaczania odporności na spływanie – *wer. ang.*
- 65c. PN-EN 13880-6 Zalewy szczelin na gorąco – Część 6. Metoda przygotowania próbek do badania – *wer. ang.*

10.3. Wymagania techniczne

- 66. WT-1 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
- 67. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
- 68. WT-2 2016 – część II Wykonywanie warstw. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

10.4. Inne dokumenty

- 69. Instrukcja DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe.
- 70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 2014
- 71. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 poz. 124)

