

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.05.00

Wykonanie nawierzchni metodą na zimno ze Slurry Seal

**Całoroczne utrzymanie dróg krajowych administrowanych przez
Rejony Oddziału w latach 2019-2023**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac objętych zadaniami z zakresu całorocznego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez Rejony Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania dotyczące prac związanych z wykonaniem i odbiorem renowacji nawierzchni bitumicznej polegającej na uszorstnieniu i uszczelnieniu cienką warstwą z mieszanki mineralno-emulsyjnej układaną w dwóch warstwach o łącznej grubości 1,6 - 2,0 cm (typu „slurry seal”).

Warstwy z mieszanek mineralno-emulsyjnych na zimno mogą być stosowane również do wypełniania kolein oraz w celu poprawy jednorodności tekstury i estetyki ścieralnej warstwy nawierzchni, a także jako warstwy ścieralne nawierzchni dróg.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- wykonanie cienkich warstw mieszanką mineralno - emulsyjną, o uziarnieniu ciągłym na zimno dwuwarstwowo (warstwa wyrównawcza gr. do 1,0 cm, przy czym ustala się minimalną grubość warstwy wyrównawczej na 0,8 cm i warstwa ścieralna gr. 0,8 - 1,0 cm),
- badania kontrolne,
- obmiar i odbiór wykonanych prac.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-emulsyjna na zimno - sporządzona i układana na zimno mieszanka kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków.

1.4.2. Podłoże - element nawierzchni, na którym wykonywana jest cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej. W przypadku uszczelnień nawierzchni, podłożem jest najczęściej warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej. Podłoże powinno posiadać odpowiednią nośność, pochylenie oraz wyremontowane ubytki, wyboje oraz spękania i otwarte spoiny.

1.4.3. Czas otwarcia do ruchu - czas od momentu ułożenia warstwy mieszanki mineralno-emulsyjnej do momentu poddania jej działaniu ruchu drogowego.

1.4.4. Rozpad mieszanki mineralno-emulsyjnej - okres nieodwracalnego procesu, w czasie którego zachodzi koalescencja emulsji.

Po rozpadzie mieszanki mineralno-emulsyjnej nie jest możliwe jej mieszanie.

1.4.5. Czas rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej (po wymieszaniu jej składników) - czas upływający od momentu ułożenia jej na podłożu do momentu zakończenia jej rozpadu.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie stosowane do prac materiały powinny posiadać deklaracje lub certyfikat zgodności z Polską Normą (dla materiałów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy - deklarację lub certyfikat zgodności z Aprobata Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną).

2.2. Mieszanka mineralno-emulsyjna na zimno

Mieszanka mineralno-emulsyjna przeznaczona na cienkie warstwy uszczelniające i uszorstniające wytwarzane i wbudowywane na zimno powinna posiadać Krajowy Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność z normą PN-EN 12273 wydany przez jednostki do tego uprawnione. Mieszanka po wyprodukowaniu i ułożeniu musi spełniać wymagania normy PN-EN 12273:2011

2.3. Dodatki specjalne

Jako dodatki do regulowania konsystencji i czasu rozpadu emulsji w mieszance mineralno-emulsyjnej stosuje się:

- cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 według PN-EN 197-1, ew. wapno sucho gaszone - hydratyzowane wg PN-EN 459-1, w ilości od 0,5 do 2,0%,
- regulator, tj. chemiczny środek powierzchniowo czynny, regulujący konsystencję mieszanki i jej stabilność do czasu ułożenia i wyprofilowania w przeznaczonym miejscu. Regulator powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Ilość dodawanego regulatora określa się na podstawie badań laboratoryjnych mieszanki ustalonej w receptie roboczej z użytych materiałów. Regulator należy przechowywać w pojemnikach w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem.

2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszankach mineralno-emulsyjnych należy stosować wodę pitną lub odpowiadającą wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu wg. PN-EN 1008

2.5. Kruszywo

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043 oraz wymaganiom zawartym w WT-1 2014.

Kruszywa używane do wytworzenia mieszanki mineralno-emulsyjnej muszą być czyste, pozbawione zanieczyszczeń organicznych.

Kruszywa przeznaczone do mieszanek mineralno-emulsyjnych mogą być matowo wilgotne, lecz nie mogą być mokre (nieociekające wodą).

2.6. Emulsja asfaltowa

Do mieszanki mineralno – emulsyjnej na zimno należy zastosować emulsje o oznaczeniu CWZ (do cienkich warstw układanych na zimno) z asfaltem modyfikowanym polimerami. Emulsja zastosowana w mieszance musi spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 13808

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Należy użyć sprawny technicznie zestaw sprzętu:

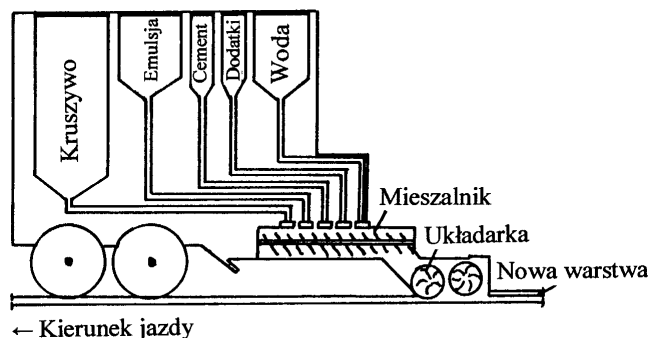
- maszyna - kombajn do wykonania mieszanek na zimno z rozścielaczem wyposażonym w układ mieszalników;
- szczotka mechaniczna (zamiatarka);
- zestaw oznakowania prac.

3.2. Urządzenie do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalnej maszyny (kombajnu) samobieżnej, spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym (rys. 2) wyposażonej w:

- zasobnik główny na materiały odbierane z samochodu, ze zbiornikami: kruszywa, emulsji, cementu (lub wapna), dodatków (regulatorów) i wody,
- mieszalnik o działaniu ciągłym;
- układarkę, o różnej szerokości układania;

z możliwością bieżącego komputerowego odczytu zużycia materiałów.



Rys. 2. Schemat urządzenia do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej

Urządzenia dozujące powinny podawać w odpowiednich proporcjach kruszywo, cement (lub wapno), wodę z ewentualnymi regulatorami chemicznymi i emulsję do mieszalnika, gdzie składniki ulegają wymieszaniu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport materiałów

Transport emulsji, cementu, wapna i regulatorów powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi produktów.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

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

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Oznakowanie odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.3. Warunki atmosferyczne

Temperatura otoczenia (średnia dobową) powyżej 10°C, przy braku tendencji spadkowej temperatury (temperatura zalecana 20°C – 25°C). Temperatura nawierzchni powyżej 10°C, przy braku tendencji spadkowej temperatury. Nie dopuszcza się przystąpienia do prac podczas opadów atmosferycznych i gdy w ciągu doby występują temperatury ujemne.

5.4. Przygotowanie istniejącego podłoża (nawierzchni) do ułożenia cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Podłoże, na którym ma być ułożona cienka warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej powinno być dostatecznie mocne, nośne i równe.

Powierzchnia istniejącej nawierzchni powinna być starannie oczyszczona z luźnych ziaren i cząstek nawierzchni, zanieczyszczeń obcych, pyłów i oznakowania poziomego. Czyszczenie powierzchni powinno odbywać się z użyciem szczotki mechanicznej i może być przeprowadzone na mokro.

Bezpośrednio przed ułożeniem cienkiej warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej powierzchnia podłoża może być wilgotna. Należy natomiast usunąć wszelkie zastoiska wody i kałuże.

Pęknięcia i otwarte spoiny robocze powinny być uszczelnione.

Wszelkie urządzenia (włazy, kratki, zasuw) powinny być zabezpieczone (zasłonięte lub zaklejone taśmą ochronną) w celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem.

5.5. Ilość warstw mieszanki mineralno-emulsyjnej

Należy wykonać dwie warstwy: wiążącą i ścieralną.

5.6. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka mineralno-emulsyjna jest wytwarzana na miejscu wbudowania w kombajnie samobieźnym spełniającym rolę wytwórni i rozkładarki.

Kruszywo o dobranym uziarnieniu umieszcza się w zbiorniku maszyny.

Z oddzielnych zbiorników system dozujący podaje w ustalonych proporcjach do mieszalnika emulsję asfaltową, wodę, stabilizator i inne dodatki, gdzie zostają dokładnie wymieszane.

5.7. Wykonanie warstwy z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Do wbudowania mieszanki mineralno-emulsyjnej można przystąpić po spełnieniu warunków odpowiedniego przygotowania podłoża, wymaganego oznakowania i w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Po ustaleniu parametrów dozowania składników i uruchomieniu urządzenia na początku odcinka prac rozpoczyna się wytwarzanie i jednoczesne wbudowywanie mieszanki.

Robocze spoiny podłużne i poprzeczne, których nie da się uniknąć, muszą być bardzo starannie wykonane, aby uniknąć wad w miejscu ich połączenia.

Przy dwuwarstwowym układaniu mieszanki mineralno-emulsyjnej należy przestrzegać, by poszczególne złącza były przesunięte względem siebie.

Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut po wytworzeniu mieszanki mineralno-emulsyjnej, przez kontakt z powierzchnią kruszywa. Kropelki wytrąconego asfaltu łączą się i tworzą błonkę lepiszcza na kruszywie, która otacza kruszywo i skleja je ze sobą. Proces rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien nastąpić dopiero po jej wbudowaniu. Charakteryzuje się on wydzieleniem wody z mieszanki.

Ułożoną warstwę można oddać do ruchu, gdy tylko mieszanka mineralno-emulsyjna ulegnie rozpadowi (w ułożonej warstwie) i nastąpi całkowite sklejenie się ziaren mineralnych, co następuje zwykle w okresie od 30 do 40 minut. Czas otwarcia jezdni do ruchu wynosi od 30 minut do 2 godzin. Pełną stabilność osiąga ułożona warstwa po całkowitym odparowaniu wody. Warstwa z mieszanki mineralno-emulsyjnej, wytworzonej i rozłożonej na zimno, nie wymaga zagęszczenia.

W strefie skrzyżowań, odcinków łuków poziomych i pionowych, odcinków hamowania i przyspieszania dopuszcza się posypanie ułożonej warstwy suchym piaskiem łamanym w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m². Celowe jest też czasowe ograniczenie prędkości ruchu pojazdów po wykonanych warstwach do 40 km/h na okres od 1 do 3 dni (w zależności od warunków atmosferycznych). Przed usunięciem znaku ograniczenia prędkości ruchu konieczne jest oczyszczenie jezdni z luźnych ziaren kruszywa (użytego do posypywania) przy użyciu szczotki mechanicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości prac

Ogólne zasady kontroli jakości prac podano w ST D-M 00.00.00 Wymagania ogólne.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien dokonać:

- a) sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów:
 - aprobaty techniczne na materiały i technologie prac,
 - wyniki kontrolne badań materiałów: kruszywa i emulsji,
- b) sprawdzenie czasu rozpadu mieszanki mineralno-emulsyjnej o składzie zgodnym z receptą roboczą, z użyciem aktualnie stosowanych materiałów,
- c) sprawdzenie kohezji mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.1.2. Badania w czasie prac

W czasie prac należy przeprowadzać poniższe badania z określonymi częstotliwościami.

6.1.2.1 Ocena wizualna:

- a) warunki pogodowe, w tym możliwość wystąpienia opadu w ciągu najbliższych godzin; częstotliwość – ciągle podczas wykonywania prac,
- b) czystość istniejącej nawierzchni; częstotliwość – przed przystąpieniem do prac i ciągle podczas wykonywania prac,
- c) właściwości organoleptyczne - jednorodność wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej; częstotliwość – ciągle podczas wykonywania prac.

6.1.2.2 Badania:

- a) ekstrakcja mieszanki mineralno-emulsyjnej (PN-EN 12274-2); częstotliwość – jeden raz na każde tysiąc metrów bieżących wbudowanej pojedynczej warstwy dla każdej maszyny roboczej, a w przypadku krótszych odcinków nie mniej niż jedno oznaczenie na każde 60 ton wbudowanej mieszanki,
 - b) kohezja mieszanki mineralno-emulsyjnej (PN-EN 12274-4); częstotliwość – przy każdej zmianie partii produkcyjnej dostarczanej mieszanki mineralnej i przy każdej zmianie partii produkcyjnej dostarczanej emulsji
- Próbki mieszanki mineralno-emulsyjnej należy pobierać zgodnie z normą PN-EN 12274-1.

6.1.3 Badania przy odbiorze warstwy

Wykonaną warstwę CWZ należy sprawdzać w zakresie:

- oceny wizualnej,
- równości poprzecznej,
- uziarnienia i zawartości asfaltu,
- grubości warstwy,
- szorstkości.

6.1.3.1 Ocenę wizualną należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12274-8.

Dodatkowo wygląd zewnętrzny warstwy nawierzchni wykonanej z mieszanki mineralno-emulsyjnej po odparowaniu wody powinien wskazywać na następujące, oceniane makroskopowo, cechy:

- a) jednorodność powierzchni: po rozłożeniu cienka warstwa powinna mieć wygląd jednolity, regularny, bez niedokładności (wylewki, strzępy), posiadać regularne rozmieszczenie grysów wchodzącego w skład mieszanki i nie powinien występować żaden powierzchniowy wypływ lepiszcza,
- b) strukturę szczelną w dolnej części warstwy,
- c) teksturę szorstką wytworzoną z wystających ziaren kruszywa,
- d) mocne osadzenie ziaren grysów w warstwie,
- e) szczelne połączenie sąsiednich pasów i poprzecznych styków oraz szczelną obróbkę w obrębie urządzeń obcych.

6.1.3.2 Badanie równości poprzecznej przeprowadza się za pomocą łaty pomiarowej 4 m, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na kilometr dla każdego pasa ruchu, jeżeli jest to przez zamawiającego wymagane, przy czym głębokość nierówności nie może być większa niż w pierwotnej nawierzchni (podłożu).

6.1.3.3 Kontrole uziarnienia i zawartości asfaltu wykonuje się na próbkach pobranych w czasie wbudowywania, zgodnie z normą PN-EN 12274-2.

Dopuszczalne odchyłki w składzie mieszanki w porównaniu do składu projektowanego:

- zawartość asfaltu $\pm 0,5 \%$,

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm \pm 3,0 %,
- zawartość ziaren od 0,063 do 2,0 mm \pm 5,0 %,
- zawartość ziaren większych od 2,0 mm (łącznie z nadziarnem) \pm 7,0 %.

6.1.3.4 Grubość warstwy ścieralnej mierzy się na drodze, po wykonaniu warstwy, posługując się w tym celu przymiarem liniowym. Średni wynik z 5-ciu pomiarów w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru powinien być nie mniejszy od największego wymiaru ziarna mieszanki mineralnej i nie większy od 1,5 krotności tego wymiaru.

Średnia grubość warstwy może być oceniona na podstawie ilości wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej.

6.1.3.5 Badanie właściwości przeciwpoślizgowych (szorstkość)

Badanie wykonać zgodnie z Dz. U. nr 43 z dnia 17.02.2015. Wymagania zgodnie z Dz. U. nr 43 z dnia 17.02.2015.

7. OBMIAR PRAC

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (**m²**) wykonania dwóch cienkich warstw (warstwa wiążąca i ścieralna) z mieszanki mineralno-emulsyjnej.

8. ODBIÓR PRAC

8.1. Ogólne zasady odbioru prac

Prace uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie i skropienie istniejącej nawierzchni,
- warstwa wyrównawcza z mieszanek emulsyjnych wykonanych na zimno.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania **1 m²** nawierzchni metodą na zimno ze Slurry Seal wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 12273 Cienka warstwa na zimno - Wymagania
5. PN-EN 12274-1 Cienka warstwa na zimno - Metody badań - Część 1: Pobieranie próbek do ekstrakcji lepiszcza
6. PN-EN 12274-2 Cienkie warstwy na zimno - Metody badań - Część 2: Określenie zawartości lepiszcza
7. PN-EN 12274-3 Cienka warstwa na zimno - Metody badań - Część 3: Konsystencja
8. PN-EN 12274-4 Cienkie warstwy na zimno - Metody badań - Część 4: Oznaczenie kohezji mieszanki
9. PN-EN 12274-6 Cienka warstwa na zimno - Metody badań - Część 6: Dozowanie
10. PN-EN 12274-8 Cienkie warstwy na zimno - Metody badań - Część 8: Wizualna ocena defektów
11. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

10.2. Inne Dokumenty

12. WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne
13. WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne
14. WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II wrzesień 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne
15. KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.
16. Instrukcja DP-T14 „Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe”
17. 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 r. poz. 124)