

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich

Dział 7 Konstrukcja nawierzchni (Podprojekt PP-K)

Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich, Dział 7 Konstrukcja nawierzchni (Podprojekt PP-K)
Nazwa pliku	konstrukcja_nawierzchni_181010
Data utworzenia	6. kwietnia 2018
Data ostatniej zmiany	10. października 2018

Wersja	Data	Opis zmian	Autor
1.0	10.10.2018	Opracowanie wersji 1.0	

Stopka redakcyjna

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich (WDSN) zostały opracowane w ramach realizacji zadania „Dostosowanie wytycznych diagnostycznych stanu nawierzchni do potrzeb dróg wojewódzkich” (numer umowy: ZDW/2/ND/1/2018) na zlecenie następujących Zarządów Dróg:

1. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Olsztynie
2. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku
3. Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Koszalinie
4. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy
5. Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu
6. Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku

Podstawą do opracowania Wytycznych diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich była dokumentacja systemu Diagnostyka Stanu Nawierzchni opracowanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad.

Spis treści

1	Wprowadzenie	6
2	Metodologia badań i technika pomiarowa	7
3	Prowadzenie pomiarów	11
3.1	Wymagania jakościowe.....	11
4	Zapewnienie jakości	13
4.1	Kontrola własna wykonawcy	13
4.2	Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie	13
4.3	Kontrola danych	13
4.4	Kontrola obmiaru prac	13
5	Katalog typowych błędów popełnianych podczas pomiarów	14
5.1	Odwiert wykonany w niepoprawnym miejscu	14
5.2	Zdjęcia sytuacyjne oraz dokumentujące rdzeń bez informacji umożliwiającej identyfikację.	14
5.3	Fotografia miejsca wykonania odwiertu wykonana w nieodpowiednich warunkach oświetleniowych.....	14
5.4	Warstwy konstrukcyjne rdzenia na zdjęciu nie są ułożone w odpowiedniej kolejności	16
5.5	Fotografia rdzenia odwiertu uniemożliwiająca prawidłową interpretację	17
5.6	Nieprawidłowe wypełnienie miejsca pobrania rdzenia	17

Spis załączników

ZAŁ1 Katalog warstw

ZAŁ2 Wzorzec metryki odwiertu

1 Wprowadzenie

Konstrukcja nawierzchni jest to zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół poruszających się pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, projektowana konstrukcja powinna zachować nośność i przydatność do użytkowania przez odpowiedni czas przy uwzględnieniu prognozowanego natężenia ruchu oraz wielu innych czynników.

Dla prawidłowego zinterpretowania wyników dostarczonych przez poszczególne podprojekty diagnostyki stanu nawierzchni oraz w celu umożliwienia zaplanowania odpowiednich zabiegów utrzymaniowych konieczne jest posiadanie wiarygodnych informacji na temat konstrukcji nawierzchni.

W celu uzyskania aktualnych informacji o konstrukcji nawierzchni wykonuje się odwierty. Na podstawie pobranego rdzenia odwiertu określa się grubości i rodzaje poszczególnych warstw konstrukcyjnych.

W niniejszym dokumencie opisano metodologię wykonywania odwiertów oraz przedstawiono najistotniejsze wymagania, jakie muszą być spełnione w trakcie pomiarów i przetwarzania danych w zakresie gęstości pomiaru, dokładności poszczególnych odczytów, dopuszczalnych odchyleń, itp. W kampanii diagnostycznej muszą być spełnione wszystkie wymienione w niniejszym dokumencie wymagania.

2 Metodologia badań i technika pomiarowa

Analiza rdzenia odwiertu dostarcza informacji na temat grubości i typu poszczególnych warstw konstrukcji. Dodatkową informacją, którą można pozyskać korzystając z tego typu badania, jest informacja na temat stanu technicznego warstw konstrukcyjnych. W związku z tym kluczowe jest wykonywanie odwiertów w sposób ustandaryzowany, wraz z odpowiednim ich udokumentowaniem i zarchiwizowaniem rdzeni odwiertów.

Odwierty wykonywane są w prawym śladzie koła, tzn. w odległości 50-70 cm od krawędzi jezdni lub oznakowania oddzielającego pas ruchu od utwardzonego pobocza, jeżeli takowe występuje. Lokalizacja badania w przekroju drogi oraz odstępy pomiędzy kolejnymi odwiertami ustalane są indywidualnie przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

Odwiert musi zostać wykonany do poziomu podłoża gruntowego.

Odwierty wykonuje się na nawierzchniach asfaltowych.

Lokalizacja odwiertu musi być zapisana w postaci:

- współrzędnych geograficznych miejsca, w którym wykonano odwiert,
- lokalizacji odwiertu w przekroju poprzecznym jezdni (numer pasa, kierunek względem kilometrażu drogi),
- zdjęcia sytuacyjnego wykonanego w kierunku narastającego kilometrażu (rysunek 1). Na zdjęciu musi być widoczna lokalizacja odwiertu (po jego wykonaniu), jak i tabliczka z numerem identyfikacyjnym umożliwiającym jego jednoznaczne rozpoznanie. Zdjęcie sytuacyjne musi być wykonane przy odpowiednich warunkach oświetleniowych z zapewnieniem odpowiedniej ostrości oraz pod odpowiednim kątem umożliwiającym identyfikację miejsca w terenie.



Rysunek 1: Przykład zdjęcia sytuacyjnego z miejsca wykonania odwiertu

Po zakończeniu badania w terenie wykonawca musi wypełnić otwór powstały w wyniku pobrania próbki w sposób zapewniający jego trwałość przez co najmniej dwa lata. Przykład prawidłowo wypełnionego otworu przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2: Prawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu

Pobrany rdzeń poddawany jest szczegółowej analizie. Podczas analizy określa się następujące parametry:

- numer kolejnej warstwy, zaczynając numerowanie od warstwy wierzchniej,
- grubość warstwy,
- funkcję warstwy, zgodnie z katalogiem funkcji warstw znajdującym się w załączniku [ZAŁ 1],
- rodzaj warstwy, zgodnie z katalogiem rodzajów warstw znajdującym się w załączniku [ZAŁ 1].

Dodatkowo należy wykonać zdjęcie rdzenia odwiertu (rysunek 3), pozwalające na zidentyfikowanie struktury konstrukcji nawierzchni. Rdzeń musi zostać ustawiony pionowo, a w jego bezpośrednim sąsiedztwie ma znajdować się podziałka umożliwiająca oszacowanie grubości poszczególnych warstw konstrukcyjnych. Zdjęcie musi być wykonane na jednolitym, jasnym tle z zapewnieniem ostrości umożliwiającej odczyt wartości na podziałce oraz identyfikację poszczególnych warstw rdzenia. W sytuacji, gdy podczas pobierania rdzenia uległ on uszkodzeniu należy tak ułożyć na sobie poszczególne fragmenty, aby możliwie dokładnie odwzorowywały kolejność warstw konstrukcji nawierzchni.



Rysunek 3: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu



Rysunek 4: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu

Wykonawca odwiertów zobowiązany jest do odpowiedniego skatalogowania zbadanych rdzeni oraz ich przechowywania przez czas określony przez zamawiającego w oddzielnych dokumentach. Na wypadek konieczności wykonania dodatkowych analiz lub ekspertyz wykonawca przez cały okres przechowania musi zapewnić możliwość odpowiedniego odtworzenia kolejności poszczególnych warstw odwiertu.

Przypisanie wyników analizy do lokalizacji geograficznych następuje poprzez zapisanie ich w plikach z geograficznymi danymi elementarnymi. W pliku z geograficznymi danymi elementarnymi zawarte są również informacje dodatkowe, takie jak:

- dane określające urządzenie,
- dane określające podmiot odpowiedzialny za produkcję urządzenia,

- przyporządkowanie odwiertu do kampanii pomiarowej,
- czas i data wykonania odwiertu.

Format geograficznych danych elementarnych został opisany w Wytycznych, Dział 23.

Dodatkowo, dla każdego odwiertu wykonuje się jego metrykę według danego wzorca, będącego załącznikiem [ZAŁ2], przy czym metryka odwiertu jest informacją wtórną. Zapisane dane pierwotne przechowywane są w postaci geograficznych danych elementarnych.

3 Prowadzenie pomiarów

3.1 Wymagania jakościowe

Na potrzeby Wytycznych, w odniesieniu do konstrukcji nawierzchni, ustala się następujące wymagania:

	Nazwa	Jednostka	Wymagany zakres
Konstrukcja	1. Gęstość odwiertów	[m]	Określa zamawiający w odrębnych dokumentach
	2. Minimalna średnica rdzenia	[mm]	≥100
	3. Maksymalna średnica rdzenia	[mm]	≤200
	4. Dokładność lokalizacji współrzędnych geograficznych	[m]	≤1
	5. Rozmiar poziomy zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobranego rdzenia	[px]	=1280
	6. Rozmiar pionowy zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobranego rdzenia	[py]	=720
	7. Odległość wykonywania odwiertów od krawędzi jezdni	[cm]	=50-70
	8. Dokładność określenia grubości warstwy	[mm]	=1

Rysunek 5: Wartości liczbowe do wymagań dla pomiaru konstrukcji

gdzie:

1. Gęstość odwiertów [m] – określa, co jaką odległość muszą być wykonane odwierty.
2. Minimalna średnica rdzenia [mm] – określa minimalną średnicę pobranego rdzenia odwiertu.
3. Maksymalna średnica rdzenia [mm] – określa maksymalną średnicę pobranego rdzenia odwiertu.
4. Dokładność lokalizacji współrzędnych geograficznych [m] – dokładność, z jaką określane są współrzędne geograficzne skojarzone miejscem odwiertu.
5. Rozmiar poziomy zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobranego rdzenia [px] – rozmiar, jaki muszą mieć w poziomie zdjęcia sytuacyjne miejsca odwiertu oraz dokumentujące pobrany rdzeń.
6. Rozmiar pionowy zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobranego rdzenia [py] – rozmiar, jaki muszą mieć w pionie zdjęcia sytuacyjne miejsca odwiertu oraz dokumentujące pobrany rdzeń.
7. Odległość wykonywania odwiertów od krawędzi jezdni [cm] - określa minimalną odległość wykonywania odwiertów od krawędzi jezdni.
8. Dokładność określenia grubości warstwy [mm] – dokładność, z jaką należy określić grubość poszczególnych warstw konstrukcyjnych.

Ponadto:

9. Odwiertów nie należy wykonywać na nawierzchni z kostki brukowej, kostki kamiennej lub na nawierzchni gruntowej, w miejscach takich jak przejazdy kolejowe, mosty, nad przepustami oraz w miejscach graniczących z urządzeniami technicznymi. W takim przypadku należy przesunąć punkt wykonania odwiertu do najbliższej lokalizacji przed napotkaną przeszkodą, w której wykonanie odwiertu jest możliwe.
10. Odwierty muszą zostać wykonane przy świetle dziennym, aby możliwa była kontrola warunków ich wykonania.
11. Wykonawca odwiertów zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa podczas wykonywania badania. Urządzenie do wykonywania badań konstrukcji nawierzchni musi być odpowiednio oznakowane podczas wykonywania odwiertów. Oznakowanie pojazdu pozostaje w gestii wykonawcy pomiarów.

4 Zapewnienie jakości

Procesy związane z zapewnieniem jakości opisane zostały w Dziale 20. Znajdują się tam także wyjaśnienia znaczenia poszczególnych działań związanych z zapewnieniem jakości w trakcie przygotowań do pomiarów, podczas wykonywania prac pomiarowych oraz kontroli i weryfikacji zmierzonych danych.

4.1 Kontrola własna wykonawcy

Nie wykonuje się kontroli własnej.

4.2 Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie

Nie wykonuje się pomiarów kontrolnych przez podmioty trzecie.

4.3 Kontrola danych

Kontrola danych w ramach terminu pośredniego i terminu końcowego realizowana jest zgodnie z Wytycznymi zawartymi w Dziale 20.

4.4 Kontrola obmiaru prac

Kontrola obmiaru prac dla celów fakturowania dokonywana jest przez zamawiającego lub wskazanego przez niego konsultanta. Kontrola obmiaru prac opisana jest w Dziale 20.

5 Katalog typowych błędów popełnianych podczas pomiarów

W niniejszym Rozdziale przedstawiono typowe błędy, które mogą wystąpić podczas wykonywania odwiertów oraz podano sposób prawidłowej reakcji jednostki wykonującej badania w sytuacji stwierdzenia błędu.

Niniejszy rozdział ma charakter informacyjny, a podane przykłady służą jedynie celom ilustracyjnym. Wybrane przykłady odzwierciedlają najczęściej spotykane błędy i nie są one katalogiem zamkniętym.

5.1 Odwiert wykonany w niepoprawnym miejscu

Opis problemu:

Wykonanie odwiertu w niepoprawnym miejscu.

Rozwiązanie:

W sytuacji, gdy na podstawie analizy zdjęcia sytuacyjnego lub współrzędnych geograficznych dokonanego odwiertu okaże się, że został on wykonany w niepoprawnym miejscu, należy wykonać odwiert ponownie w odpowiednim miejscu.

5.2 Zdjęcia sytuacyjne oraz dokumentujące rdzeń bez informacji umożliwiającej identyfikację.

Opis problemu:

Dokumentacja fotograficzna jest bardzo istotną częścią badania rdzenia odwiertu. Konieczne jest zapewnienie jednoznacznego przypisania zdjęć do odpowiednich odwiertów. Brak odpowiedniej informacji przedstawionej bezpośrednio na zdjęciu może skutkować nieodpowiednim przypisaniem zdjęć do odwiertów, co może spowodować problemy podczas interpretacji uzyskanych wyników.

Rozwiązanie:

W sytuacji, gdy na zdjęciu sytuacyjnym wykonania odwiertu lub dokumentującym rdzeń brakuje informacji umożliwiającej jednoznaczną identyfikację pomiaru należy to zdjęcie wykonać ponownie dodając na nim informacje pozwalające na identyfikację odwiertu.

5.3 Fotografia miejsca wykonania odwiertu wykonana w nieodpowiednich warunkach oświetleniowych

Opis problemu:

Dokumentacja fotograficzna miejsca wykonania odwiertu wykonana w warunkach niezgodnych z warunkami określonymi w Wytycznych.

Rozwiązanie:

W przypadku, gdy zdjęcia sytuacyjne miejsca przeprowadzenia badania wykonane zostały przy nieodpowiednich warunkach oświetleniowych należy te zdjęcia wykonać ponownie.

Przykłady:

Poniższe przykłady przedstawiają zdjęcia sytuacyjne miejsca badania wykonane w nieodpowiednich warunkach oświetleniowych:



Przykład 1: Zdjęcie sytuacyjne miejsca pomiaru wykonane po zmroku



Przykład 2: Zdjęcie sytuacyjne miejsca pomiaru wykonane po zmroku

5.4 Warstwy konstrukcyjne rdzenia na zdjęciu nie są ułożone w odpowiedniej kolejności

Opis problemu:

Z uwagi na to, że zamawiający nie otrzymuje rdzeni odwiertów, a przechowywane są one przez wykonującego badanie, dokumentacja fotograficzna rdzenia jest jedynym źródłem informacji o faktycznym stanie konstrukcji nawierzchni. W sytuacji, gdy podczas wykonywania odwiertu uległ on rozpadowi, do celów dokumentacji fotograficznej należy ustawić poszczególne części rdzenia odwiertu tak, aby odzwierciedlały one odpowiednią kolejność warstw konstrukcji nawierzchni.

Rozwiązanie:

Gdy na zdjęciach dokumentujących rdzeń jego warstwy nie są ułożone w odpowiedniej kolejności, jedna pod drugą, należy takie zdjęcia wykonać ponownie po poprawnym ułożeniu poszczególnych części rdzenia.

Przykłady:

Poniższe przykłady przedstawiają zdjęcia rdzenia odwiertu, na których jego części nie są ułożone w odpowiedniej kolejności:



Przykład 3: Zdjęcie rdzenia bez odpowiedniego ułożenia warstw

5.5 Fotografia rdzenia odwiertu uniemożliwiająca prawidłową interpretację

Opis problemu:

Fotografia rdzenia jest jedynym źródłem informacji o faktycznym stanie konstrukcji nawierzchni. Wszelkie problemy związane z niedoświetleniem lub brakiem ostrości zdjęć sprawiają, że interpretacja wyników może być problematyczna lub niemożliwa. Podziałka umożliwiająca odczyt grubości poszczególnych warstw musi być czytelna oraz umiejscowiona bezpośrednio przy fotografowanym rdzeniu.

Rozwiązanie:

W sytuacji, gdy zdjęcia rdzenia są nieostre, niedoświetlone, rozmazane lub podziałka jest nieczytelna, należy te zdjęcia wykonać ponownie.

Przykłady:

Poniższy przykład przedstawia zdjęcia rdzenia odwiertu, na którym jego analiza jest utrudniona przez nieodpowiednie wykonanie zdjęcia:



Przykład 4: Nieostre zdjęcie rdzenia (dodatkowo niepoprawne ułożenie warstw)

5.6 Nieprawidłowe wypełnienie miejsca pobrania rdzenia

Opis problemu:

Na wykonawcy spoczywa obowiązek prawidłowego wypełnienia miejsca pobrania rdzenia. W przypadku, gdy wykonawca nie wypełni w prawidłowy sposób miejsca pobrania rdzenia, w bardzo szybkim czasie może dojść do uszkodzeń nawierzchni, spowodowanych gromadzeniem się wody w miejscu pobrania rdzenia oraz stopniowym wykruszaniu się warstwy ścieralnej, w wyniku czego powstają wyboje.

Rozwiązanie:

Wykonawca zobowiązany jest do należytego wypełnienia miejsca pobrania rdzenia. Jeżeli miejsce pobrania rdzenia nie jest wypełnione prawidłowo, wykonawca zobowiązany jest do usunięcia usterki. Do zasypania otworu po odwiercie nie należy stosować piasku, lecz odpowiednie kruszywo lub pokruszone rdzenie odwiertów przeznaczonych do zniszczenia. Tak wypełniony otwór po odwiercie należy wypełnić masą na zimno, a następnie odpowiednio zagęścić.

Przykłady:

Poniższe przykłady pokazują nieprawidłowe wypełnienie miejsca pobrania rdzenia:



Przykład 5: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce pobrania rdzenia, nadmiar masy wypełniającej



Przykład 6: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce pobrania rdzenia



Przykład 7: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce pobrania rdzenia, niedostateczna ilość masy wypełniającej



Przykład 8: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce pobrania rdzenia, niedostateczna ilość masy wypełniającej

Spis rysunków

Rysunek 1: Przykład zdjęcia sytuacyjnego z miejsca wykonania odwiertu.....	7
Rysunek 2: Prawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu.....	8
Rysunek 3: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu	9
Rysunek 4: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu	9
Rysunek 5: Wartości liczbowe do wymagań dla pomiaru konstrukcji	11