

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich

Dział 7 Konstrukcja nawierzchni (Podprojekt PP-K)

- wersja robocza -

Historia dokumentu

| | |
|-----------------------|--|
| Nazwa dokumentu | Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich, Dział 7 Konstrukcja nawierzchni (Podprojekt PP-K) |
| Nazwa pliku | konstrukcja_nawierzchni_180719 |
| Data utworzenia | 6. kwietnia 2018 |
| Data ostatniej zmiany | 19. lipca 2018 |

| Wersja | Data | Opis zmian | Autor |
|--------|------------|---|------------------|
| 0.1 | 17.05.2018 | Pierwsza wersja | Wojciech Smęt |
| 0.2 | 17.05.2018 | Recenzja | Marek Skakuj |
| 0.3 | 18.05.2018 | Korekta | Anna Niedzielska |
| 0.4 | 19.05.2018 | Korekta | Wojciech Smęt |
| 0.5 | 19.05.2018 | Wersja do zaopiniowania przez zamawiającego | Marek Skakuj |
| 0.6 | 05.06.2018 | Wprowadzenie zmian po uwagach zamawiającego | Anna Niedzielska |
| 0.7 | 14.06.2018 | Korekta | Anna Niedzielska |
| 0.8 | 15.06.2018 | Prace redakcyjne | Marek Skakuj |
| 0.9 | 19.06.2018 | Prace redakcyjne | Marek Skakuj |
| 0.10 | 19.06.2018 | Wersja do konsultacji z zamawiającym | Marek Skakuj |
| 0.11 | 06.07.2018 | Uwzględnienie uwag ze spotkania roboczego | Anna Niedzielska |
| 0.12 | 09.07.2018 | Wersja do konsultacji z zamawiającym | Marek Skakuj |
| 0.13 | 11.07.2018 | Kontrola przez zamawiającego | Zamawiający |
| 0.14 | 16.07.2018 | Wersja do konsultacji z zamawiającym | Marek Skakuj |
| 0.15 | 17.07.2018 | Kontrola przez zamawiającego | Zamawiający |
| 0.16 | 18.07.2018 | Wersja do konsultacji z zamawiającym | Marek Skakuj |
| 0.17 | 19.07.2018 | Wersja do konsultacji z wykonawcami | Marek Skakuj |

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 | Wzorcowanie jednostek pomiarowych | 13 |
| 4.2 | Kontrola własna wykonawcy | 13 |
| 4.3 | Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie | 13 |
| 4.4 | Kontrola danych | 13 |
| 4.5 | 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..... | 15 |
| 5.4 | Warstwy konstrukcyjne rdzenia na zdjęciu nie są ułożone w odpowiedniej kolejności..... | 17 |
| 5.5 | Fotografia rdzenia odwiertu uniemożliwiająca prawidłową interpretację | 18 |
| 5.6 | Prawidłowe oraz nieprawidłowe zabezpieczenie miejsca wykonania odwiertów..... | 18 |

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 przeprowadza się odpowiednie badania. Najbardziej popularne z nich to wykonanie odwiertów oraz odpowiednie zinterpretowanie i skatalogowanie grubości i rodzajów poszczególnych warstw konstrukcyjnych na podstawie analizy rdzenia odwiertu. Badania takie wykonywane są przez specjalistyczne laboratoria dysponujące odpowiednim sprzętem. Odwierty mogą być też wykonywane w celu kalibracji wyników pomiaru konstrukcji za pomocą georadaru GPR. Dane pozyskane z odwiertów umożliwiają prawidłową interpretację danych pozyskanych podczas badania georadarem.

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 odchyień, itp. Wymaga się, aby w kampanii diagnostycznej były 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.

Podczas wykonywania odwiertów miejsce badania musi być odpowiednio oznaczone i zabezpieczone tak, aby zapewnić bezpieczeństwo zarówno użytkownikowi ruchu, jak i personelowi wykonującemu odwiert. Wykonawca musi w odpowiedni sposób zabezpieczyć miejsce wykonania odwiertu.

Urządzenie do wykonywania badań konstrukcji nawierzchni musi być odpowiednio oznakowane podczas ich wykonywania. Oznakowanie pojazdu pozostaje w gestii wykonawcy pomiarów.

Podczas wyznaczania miejsca wykonywania odwiertu należy zbadać sytuację w terenie. W sytuacji, gdy wyznaczona lokalizacja znajduje się na moście, przejeździe kolejowym, w okolicy przepustu lub innego urządzenia technicznego (studzienki, kanalizacje, gazociągi itp.) należy przesunąć punkt wykonania odwiertu do najbliższej lokalizacji przed napotkaną przeszkodą, w której wykonanie odwiertu jest możliwe.

W celu zapewnienia stabilności rdzenia odwiertu wymaga się, aby jego średnica nie była mniejsza niż 10 cm, a zaleca się co najmniej 15 cm.

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 odstęp między kolejnymi odwiertami ustalane są indywidualnie przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

Odwiert musi zostać wykonany do poziomu podłoża gruntowego.

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 zabezpieczyć otwór powstały w wyniku pobrania próbki w sposób zapewniający jego trwałość przez co najmniej dwa lata. Zaleca się korzystanie z powszechnie używanych i sprawdzonych metod wypełniania odwiertów.

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

- numer kolejnej warstwy, zaczynając numerowanie od warstwy wierzchniej,
- grubość warstwy (z dokładnością do milimetra),
- 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 2), 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 odwzorowały kolejność warstw konstrukcji nawierzchni.



Rysunek 2: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu



Rysunek 3: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu

Wykonawca odwiertów zobowiązany jest do odpowiedniego skatalogowania zbadanych rdzeni oraz ich przechowywania w bezpiecznym środowisku przez czas nie krótszy, niż okres gwarancyjny na wykonanie pomiarów. Okres gwarancyjny jest 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 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 13.

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. Rozdzielczość pozioma zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobrany rdzeń | [px] | ≥1920 |
| | 6. Rozdzielczość pionowa zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobrany rdzeń | [py] | ≥1080 |
| | 7. Odległość wykonywania odwiertów od krawędzi jezdni | [cm] | 50-70 |
| | 8. Dokładność określenia grubości warstwy | [mm] | 1 |

Rysunek 4: 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. Rozdzielczość pozioma zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobrany rdzeń [px] – minimalna rozdzielczość w poziomie zdjęcia sytuacyjnego miejsca odwiertu oraz dokumentującego pobrany rdzeń.
6. Rozdzielczość pionowa zdjęć sytuacyjnych oraz dokumentujących pobrany rdzeń [py] – minimalna rozdzielczość w pionie zdjęcia sytuacyjnego miejsca odwiertu oraz dokumentującego 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 10. 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.

W poniższym Rozdziale podano wartości kontrolne parametrów stosowanych w tych procesach i uszczegółowiono wymagania pod kątem ich stosowania w trakcie wykonywania odwiertów i analizy rdzenia odwiertu.

4.1 Wzorcowanie jednostek pomiarowych

Nie wykonuje się wzorcowania jednostek pomiarowych.

4.2 Kontrola własna wykonawcy

Nie wykonuje się kontroli własnej.

4.3 Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie

Nie wykonuje się pomiarów kontrolnych przez podmioty trzecie.

4.4 Kontrola danych

Kontrola danych w ramach terminu pośredniego i terminu końcowego realizowana jest zgodnie z Wytycznymi zawartymi w Dziale 10.

4.5 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 10.

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.

5.1 Odwiert wykonany w niepoprawnym miejscu

Opis problemu:

Wykonanie odwiertu w wyznaczonym miejscu może być ograniczone przez występowanie lokalnych ograniczeń, takich jak most, przejazd kolejowy, okolice przepustu lub innego urządzenia technicznego (studzienki, kanalizacje, gazociągi itp.). Występowanie miejscowych ograniczeń może negatywnie wpłynąć na odpowiednie zlokalizowanie miejsca, w którym należy dokonać odwiertu, zarówno jeżeli chodzi o lokalizację wzdłuż, jak i w poprzek drogi.

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.

Jeżeli wykonanie odwiertu w danym miejscu jest niemożliwe ze względu na to, że wyznaczona lokalizacja znajduje się na moście, przejeździe kolejowym, w okolicy przepustu lub innego urządzenia technicznego (studzienki, kanalizacje, gazociągi itp.) należy przesunąć punkt wykonania odwiertu do najbliższej lokalizacji przed napotkaną przeszkodą, w której wykonanie odwiertu jest możliwe. Jeżeli przeszkoda jest dłuższa, niż maksymalna dopuszczalna odległość pomiędzy odwiertami, to odwiert należy wykonać przed i za przeszkodą.

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 ewidentnej 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 jest, poza współrzędnymi geograficznymi miejsca wykonania odwiertu, jedyną informacją pozwalającą zamawiającemu na zweryfikowanie poprawności lokalizacji wykonanych odwiertów. Jeżeli zdjęcia zostały wykonane w nieodpowiednich warunkach, jednoznaczne określenie lokalizacji może okazać się trudne lub niemożliwe do wykonania.

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 Prawidłowe oraz nieprawidłowe zabezpieczenie miejsca wykonania odwiertów

Opis problemu:

Na wykonawcy spoczywa obowiązek prawidłowego zabezpieczenia miejsca wykonania odwiertu. W przypadku, gdy wykonawca nie zabezpieczy w prawidłowy sposób miejsca

wykonania odwiertu, w bardzo szybkim czasie może dojść do uszkodzeń nawierzchni, spowodowanych gromadzeniem się wody w otworze po odwiercie oraz stopniowym wykruszaniu się warstwy ścieralnej, w wyniku czego powstają wyboje.

Rozwiązanie:

Wykonawca zobowiązany jest do należytego zabezpieczenia odwiertu. Jeżeli odwiert jest zabezpieczony nieprawidłowo, wykonawca zobowiązany jest do usunięcia usterki. Zaleca się, aby wykonawca stosował do wypełnienia odwiertów sprawdzone i powszechnie stosowane metody. 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 prawidłowe oraz nieprawidłowe zabezpieczenie miejsca wykonania odwiertów:



Przykład 5: Prawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu



Przykład 6: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu, nadmiar masy wypełniającej



Przykład 7: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu



Przykład 8: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu, niedostateczna ilość masy wypełniającej



Przykład 9: Nieprawidłowo zabezpieczone miejsce wykonania odwiertu, niedostateczna ilość masy wypełniającej

Spis rysunków

| | |
|--|----|
| Rysunek 1: Przykład zdjęcia sytuacyjnego z miejsca wykonania odwiertu..... | 8 |
| Rysunek 2: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu | 9 |
| Rysunek 3: Przykład zdjęcia dokumentującego rdzeń pobrany z odwiertu | 9 |
| Rysunek 4: Wartości liczbowe do wymagań dla pomiaru konstrukcji | 11 |