

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Opis zamówienia

„Wykonanie diagnostyki stanu nawierzchni drogowej polegającej na rejestracji i automatycznej ocenie uszkodzeń nawierzchni oraz rejestracji ogólnego widoku drogi na sieci dróg krajowych na terenie Oddziału GDDKiA w Krakowie”.

Pomiar ma na celu zarejestrowanie ilości oraz rodzaju i szkodliwości uszkodzeń nawierzchni oraz rejestrację ogólnego widoku drogi. Analiza wyników pomiarowych ma na celu wskazanie wielkości i zasięgu uszkodzeń oraz ich uszeregowanie w czterostopniowej skali degradacji.

Pomiar i analizę należy wykonać zgodnie z zasadami zawartymi w **Wytycznych stosowania Diagnostyki Stanu Nawierzchni DSN (Zarządzenie nr 21 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 17 czerwca 2019 roku)**.

2. Zakres przestrzenny pomiaru objętego zamówieniem

Badanie zostanie przeprowadzone na drogach krajowych administrowanych przez Oddział GDDKiA w Krakowie, na odcinkach o długości **627,860 km**, zgodnie z wykazem stanowiącym [załącznik nr 1 do OPZ](#).

3. Sposób wykonania pomiaru

Pomiar powinien zostać wykonany w sposób automatyczny i ciągły rejestrując ilość oraz m.in. rodzaj spękań nawierzchni przy użyciu kamer video oraz laserowych systemów pomiarowych.

1. Urządzenie pomiarowe musi posiadać system do pomiaru spękań nawierzchni oraz nierówności poprzecznych wykorzystujący projektor laserowy, szybko klatkowe kamery oraz zaawansowany układ optyczny umożliwiający rejestrację obrazów 2D, jak i profile 3D nawierzchni w wysokiej rozdzielczości.
2. Urządzenie musi być w stanie pracować we wszystkich warunkach oświetlenia, w ciągu dnia i w nocy, umożliwiając pomiar pasa o szerokości 4 metrów z prędkością powyżej 80 km/godz. Zewnętrzne instalacje/urządzenia powinny być zamontowane w tylnej części pojazdu.
3. Kamery rejestrujące muszą generować profil poprzeczny minimum 4096 pikseli o rozdzielczości 1 mm.
4. Zarejestrowany profil lasera musi posiadać zakres głębokości 250 mm (+/- 125 mm) i posiadać rozdzielczość 0.5 mm.
5. Profil podłużny musi być rejestrowany z częstotliwością **5 600** lub 11 200 profili na sekundę.
6. Wszystkie zarejestrowane dane muszą posiadać odniesienie do pikietażu/systemu referencyjnego (czujnik pomiaru dystansu), jak i współrzędnych GPS.
7. Samochód pomiarowy musi także posiadać kamerę rejestrującą obraz drogi z przodu pojazdu. Obraz musi być powiązany pikietażem rejestrowanym przez czujnik pomiaru dystansu. Jakość zdjęć powinna umożliwiać rozpoznanie oznaczeń pikietażu na słupkach hektometrowych.
8. Pomiar powinien obejmować identyfikację uszkodzeń nawierzchni asfaltowych i betonowych, określonych w załącznikach L1 oraz L2 do „Wytycznych stosowania DSN”.
9. Uszkodzenia nawierzchni każdego rodzaju muszą być automatycznie rozpoznawane i klasyfikowane.
10. Ubytki nawierzchniowe muszą być automatycznie wykrywane oraz klasyfikowane, dzieląc nawierzchnię na kwadraty o powierzchni 250 x 250 mm.
11. Pomiar powinien obejmować całą szerokość pasa ruchu.

12. Uszkodzenia automatycznie wykryte i sklasyfikowane oraz przypisany im poziom szkodliwości muszą być prezentowane graficznie z wybranym interwałem przedstawiając szkodliwość jako procent poziomu szkodliwości lub całościową bazując na długości lub obszarze.
13. W ramach analizy danych z przejazdów pomiarowych należy dokonać inwentaryzacji łat oraz mikrospełkań.
14. Należy dokonać korekty granic pasa ruchu w odniesieniu do linii rozgraniczających.
15. Należy dokonać korekty automatycznie sklasyfikowanych uszkodzeń w odniesieniu do oznakowania poziomego, studzienek i włączów kanalizacyjnych, a także dylatacji na obiektach mostowych.
16. Należy oznaczyć miejsca szczególne, które zostaną wyłączone z oceny, w tym przejazdy kolejowe, przeszkody uniemożliwiające wykonanie pomiarów na analizowanym pasie ruchu (np. zatrzymany pojazd).
17. Wszystkie pliki pomiarowe i wynikowe powinny być zarchiwizowane zgodnie z następującymi zasadami:
 - Dane odpowiadające jednemu pasowi ruchu powinny być zarchiwizowane w odrębnym katalogu.
 - Nazwa pliku powinna być przyjęta zgodnie z następującą zasadą:
PPPP_XXXXXXX_J_K_N.YYYY
gdzie:

P – kod pliku (1-4 znaków)

AONA Wskaźnik stanu spękań nawierzchni asfaltowych /AON/
Wskaźnik stanu powierzchni nawierzchni asfaltowych /AON/
AONB Wskaźnik stanu spękań nawierzchni betonowych /AON/
Wskaźnik stanu powierzchni nawierzchni betonowych /AON/
KOLC Głębokość kolein

X – jest numerem drogi wraz ze znakiem lokalnym (o ile taki występuje) i/lub literą oznaczającą klasę drogi w przypadku autostrad i dróg ekspresowych (1–7 znaków),
J – jest numerem jezdni (1 znak),
K – lokalizacja danych na jezdni (Kierunek: R – rosnący, M – malejący),
N – numer pasa (1, 2, ...) liczony od krawędzi danej jezdni (1 znak);
YYYY – cztery cyfry dla oznaczenia roku pomiarów.

- Nazwa folderu powinna być przyjęta zgodnie z następującą zasadą:

NrDrogi_NrJezdni_Kier_NrPasa

gdzie:

- 1) NrDrogi** – numer drogi (w tym znacznik pikietaża lokalnego – jeżeli występuje), zgodnie z zasadami dotychczas stosowanymi w systemach pomiarowych;
- 2) NrJezdni** – numer jezdni, zgodnie z zasadami dotychczas stosowanymi w systemach pomiarowych;
- 3) Kier** – Kierunek (R – rosnący, M – malejący);
- 4) NrPasa** – numer pasa (1, 2, ...) liczony od krawędzi danej jezdni;

Przykładowa nazwa folderu:

A4_1_R_1 – autostrada A4, jezdnia nr 1, pikietaż (kierunek) rosnący, pierwszy pas ruchu zasadniczego od strony krawędzi pasa awaryjnego
S7_2_M_2
5_1_M_1
8a_1_R_1

Szczegółowe informacje dotyczące wymagań systemu pomiarowego oraz identyfikowanych uszkodzeń nawierzchni, ich szkodliwości oraz zakresu zawarto w Załączniku A do Wytycznych stosowania DSN – [załącznik nr 2 OPZ](#).

Katalog uszkodzeń nawierzchni asfaltowych i betonowych, zawierający m.in. przykłady zdjęć, kody uszkodzeń w komórkach siatki na zdjęciu oraz przyjętą kolorystykę i grafikę prezentacji uszkodzeń, zamieszczono w Załączniku L do Wytycznych stosowania DSN – [załącznik nr 3 OPZ](#).

Zasady obliczania m.in. wskaźników stanu spękań i stanu powierzchni nawierzchni zostały zamieszczone w załączniku B do Wytycznych stosowania DSN – [załącznik nr 4 OPZ](#).

Format plików wynikowych (.xml) AONA oraz AONB i KOLC zamieszczony jest w załączniku H do Wytycznych stosowania DSN – [załącznik nr 5 OPZ](#).

Kontrola własna pomiarów Wykonawcy

Kontrola własna polega na cyklicznym powtarzaniu pomiarów na wybranych odcinkach dróg i na porównaniu uzyskanych wyników (badanie tzw. powtarzalności pomiarów w rozumieniu normy ISO 5725-2:2002).

Kontrolę własną pomiarów należy prowadzić według następującego schematu:

- wykonawca powinien dokonać cyklicznych pomiarów co najmniej 1 raz na każde 5 dni pomiarowych, na co najmniej jednym odcinku kontrolnym o długości nie mniejszej niż 1000 m,
- do przeprowadzenia kontroli własnej wykonawca używa wyników z dwóch pomiarów:
 - pomiar referencyjny (może to być jednocześnie pomiar rutynowy),
 - pomiar powtórny kontroli własnej wykonany zaraz po pomiarze referencyjnym,
- w celu oceny powtarzalności pomiarów przeprowadzone zostają następujące obliczenia dla różnic wartości wskaźników stanu spękań i stanu powierzchni wyznaczonych dla odcinków diagnostycznych:
 - wyznaczenie średniej różnic (r),
 - wyznaczenie odchylenia standardowego różnic (σ_r),
 - porównanie średniej i odchylenia standardowego różnic z określonymi tolerancjami.

Wyniki pomiarów kontroli własnej muszą być zapisywane i udostępniane Zamawiającemu.

4. Kontrola wykonywanego pomiaru

Wykonawca pomiarów powinien zapewnić prawidłowe funkcjonowanie systemu pomiarowego w trakcie realizacji prac pomiarowych.

Przed rozpoczęciem badania, Wykonawca musi wykonać test walidacyjny polegający na pomiarzeniu, wykryciu oraz sklasyfikowaniu m.in. spękań nawierzchni na odcinku referencyjnym wyznaczonym przez Zamawiającego. Odcinek referencyjny będzie miał ok. 1 km długości. Wykonawca musi wykazać poziom wykrytych uszkodzeń, ich klasyfikację oraz ocenę poziomu szkodliwości. Wykonawca musi także przedstawić uszkodzenia jako obraz cyfrowy czytelny do dalszych analiz. W przypadku rozbieżności oceny przedstawionej przez Wykonawcę oraz wykonanej przez Zamawiającego odbędzie się wspólna ocena wizualna badanego odcinka pod kątem zgodności wyników ze stanem rzeczywistym. Ilość uszkodzeń pominiętych przez system pomiarowy będzie wynikiem testu walidacji.

Wyniki pomiarów kontrolnych muszą być zapisywane, dokumentowane i przechowywane przez Wykonawcę. W trakcie realizacji prac pomiarowych Wykonawca na żądanie Zamawiającego, zobowiązany jest wykonać pomiar kontrolny według zasad określonych powyżej.

Po wykonaniu całości zadania Wykonawca przekaże Zamawiającemu komplet dokumentacji potwierdzającej przeprowadzenie ww. czynności. Koszty pomiarów w ramach kontroli własnej ponosi Wykonawca.

5. Zabezpieczenie pomiaru

Po stronie Wykonawcy leży zabezpieczenie pomiaru. Pojazd wykonujący pomiary powinien być wyposażony w odpowiednie oznakowanie, m.in. powinien być wyposażony w sygnał świetlny błyskowy, żółty, widoczny ze wszystkich stron z odległości co najmniej 150 m przy dobrej przejrzystości powietrza oraz inne oznakowanie – zgodnie z obowiązującymi przepisami, m.in.: **Zarządzeniem nr 18 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 lipca 2022 roku w sprawie typowych schematów oznakowania robót oraz pomiarów diagnostycznych prowadzonych w pasie drogowym.**

6. Forma zakończenia:

Wykonawca przekaze Zamawiającemu 3 egzemplarze raportu z wynikami pomiaru i oceny, zawierający pełną dokumentację:

- ✓ opis realizacji prac pomiarowych,
- ✓ zastosowane metody obróbki danych,
- ✓ wyniki pomiarów.

Załącznikiem każdego raportu jest nośnik elektroniczny (dysk SSD USB 3.0), zawierający pliki pomiarowe z danymi elementarnymi oraz pliki wynikowe, zakodowane zgodnie z wymaganiami zamówienia wraz z wersją przeglądarki, umożliwiającej analizę ww. materiałów.

Format plików wynikowych został opisany w Załączniku H ([załącznik nr 5 OPZ](#)) do Wytycznych stosowania DSN.

7. Forma i zakres przekazania wyników pomiarowych - wymagania szczegółowe

Wyniki analizy pomiarów zostaną przekazane Zleceniodawcy w formie cyfrowej.

Wyniki badania muszą być dostarczone wraz z przeglądarką, która umożliwi ich przeglądanie i kontrolowanie wraz z możliwością lokalizacji miejsca uszkodzeń oraz przedstawieniem na interaktywnej mapie.

Zamawiający musi mieć możliwość sprawdzenia zmierzonych danych, obliczonych współczynników oraz wykrytych uszkodzeń.

Zamawiający w ramach kontroli danych:

1. Zweryfikuje zlecony zakres pomiarów z danymi otrzymanymi od Wykonawcy.
2. Dokona wyrywkowej weryfikacji w warunkach kameralnych (np. lokalizacji punktów charakterystycznych drogi w powiązaniu z pikietażem).
3. Dokona wyrywkowej weryfikacji w terenie – w miarę potrzeb/możliwości (porównanie występowania uszkodzeń jednoznacznych do interpretacji, np. spękania poprzeczne pasa jezdni lub łąty, z zwizualizowanymi w przekazanych materiałach).

Przeglądarka do obsługi i analizy wyników pomiarów z automatycznej oceny nawierzchni powinna:

1. Zawierać instrukcję obsługi.
2. Być aplikacją desktopową i uruchamiać się w systemie operacyjnym Windows 10 oraz Windows 11.
3. Mieć możliwość obsługi z użyciem narzędzi dostępnych w oknie aplikacji przy pomocy myszy oraz mieć możliwość obsługi skrótów klawiszowych.
4. Mieć możliwość układania w oknie aplikacji widoków zdjęć oraz podglądu mapy z aktualną pozycją pomiaru.

5. Mieć możliwość pomiaru liniowego oraz powierzchniowego (m, m²) widocznych uszkodzeń oraz obszaru ogólnego widoku drogi, w tym możliwość powiększenia interesującego obszaru z fotografii.
 - 5.1. W ramach obsługi zdjęć nakładać siatkę podziałową, odzwierciedlającą perspektywiczny podział powierzchni na równe obszary w postaci prostokątów.
 - 5.2. Mieć możliwość przesunięcia względem kilometrażu z pomiarów a tym widocznym na zdjęciach (dowiązanie do właściwego pikietażu drogi).
 - 5.3. Zmianę podstawowych parametrów zdjęć (kontrast/jasność).
 - 5.4. Możliwość kopiowania zdjęć do schowka.
 - 5.5. Możliwość anonimizacji wybranych obszarów zdjęć trwale oraz tymczasowo (np. zamazanie widocznych twarzy osób uwiecznionych na zdjęciach podczas pomiarów).
 - 5.6. Wyświetlanie dodatkowych warstw na mapie podkładowej.
6. Mieć możliwość zmiany offsetu przeglądania pomiarów (krok co 1 pomiar, lub np. co 5 pomiar).
7. Możliwość dostosowania widoku aplikacji do użytkownika w tym zmiana wielkości czcionek, zmiana motywu jasny/ciemny
8. Możliwość wyboru i widok drzewa lokalizacji przeglądanych plików źródłowych.

Przekazane Zleceniodawcy wyniki pomiarowe powinny zawierać takie informacje jak szczegółowy opis struktury przekazanych plików wynikowych i źródłowych uzyskanych w trakcie realizacji pomiarów.

Dane pomiarowe, zgodnie z przyjętym standardem w GDDKiA, dla jednego pasa ruchu składają się z następującego zestawu:

1. Zdjęć nawierzchni o długości 10 m.
2. Zdjęć nawierzchni o długości 10 m z zaznaczonymi uszkodzeniami.
3. Zdjęć nawierzchni o długości 10 m z zaznaczonymi uszkodzeniami oraz z wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia.
4. Zdjęć poglądowych przedstawiających sytuację na drodze z przodu oraz z tyłu pojazdu z kamer umieszczonych na zewnątrz.
5. Plików wynikowych z danymi elementarnymi dotyczącymi uszkodzeń dla każdego zdjęcia 10 m.
6. Plików wynikowych typu AONA*.XXXX, AONB*.XXXX oraz KOLC*.XXXX zawierających zakresy uszkodzeń, punktację oraz wskaźniki stanu dla odcinków diagnostycznych (50 m), gdzie XXXX oznacza rok wykonania pomiarów.

Przekazane pliki wynikowe powinny zapewniać odtworzenie zarejestrowanego obrazu z możliwością dokonania oceny wizualnej zarejestrowanych uszkodzeń nawierzchni oraz powinny zawierać możliwe do odczytu przez Zleceniodawcę poligony uszkodzeń, m.in. spękań nawierzchni.

8. Termin wykonania

Czas wykonania zlecenia wraz z przetworzeniem danych określa się w terminie: **od daty podpisania umowy do 30.09.2025 r.**