

wykonywania badań diagnostycznych można poświęcić osobny artykuł.

Nowe wytyczne diagnostyki stanu nawierzchni – Wytyczne DSN wprowadziły w GDDKiA m.in. następujące zmiany do rutynowych działań wykorzystywanych przy gromadzeniu danych do celów zarządzania nawierzchnią i jej utrzymania:

- wykorzystanie nowych technologii diagnostyki związanych m.in. z automatyczną oceną uszkodzeń nawierzchni oraz pomiarami ciągłymi właściwości przeciwpoślizgowych,
- wykonywanie pomiarów na wszystkich pasach zasadniczych ruchu,
- dokładniejszą agregację danych pomiarowych,
- zwiększenie liczby parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni uwzględnianych w analizach,
- wykorzystanie współrzędnych geograficznych jako sposobu lokalizacji pomiarów na drodze,
- zasady dotyczące systemowego gromadzenia danych o cenach realizowanych zabiegów,
- ocenę stanu nawierzchni wykonywaną na dwóch poziomach: operacyjnym (szczegółowa) i strategicznym (ogólna),
- aktualizację klasyfikacji właściwości przeciwpoślizgowych,
- aktualizację klasyfikacji nośności nawierzchni,
- wykorzystanie modeli degradacji i uproszczonych modeli poprawy stanu nawierzchni.

Na zakończenie należy zaznaczyć, iż aktualnie w ramach prac rozwojowych trwają dalsze działania związane z rozszerzeniem tekstu wytycznych DSN. W aktualizacji dokumentu planowane jest wprowadzenie zapisów dotyczących zasad wykonywania pomiarów i przetwarzania danych dotyczących konstrukcji nawierzchni jezdni – badania realizowane penetratorami GPR (*Ground Penetrating Radar*) oraz zasad wykonywania i klasyfikacji wyników pomiarów na elementach infrastruktury drogowej poza zasadniczymi pasami ruchu.

Bibliografia

- [1] M. Radzikowski, *Drogownictwo* Nr 10/2009, System Oceny Stanu Nawierzchni /SOSN/ – 20-lecie funkcjonowania
- [2] Wytyczne stosowania Systemu Oceny Stanu Nawierzchni SOSN dla dróg krajowych zatwierdzone do stosowania w jednostkach podległych GDDP przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, 08.08.1989 roku wnioskiem numer D-50/18/89
- [3] Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 kwietnia 2015 r. w sprawie diagnostyki stanu nawierzchni i jej elementów
- [4] Praca naukowo-badawcza pt. Diagnostyka Stanu Nawierzchni, IBDiM 2012 r.
- [5] http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/s/system-oceny-stanu-nawierzchni_6165/documents/folder-xx-lat-sosn.pdf; aktualność 01.08.2016r.



KAROLINA NAGÓRSKA

Zachodniopomorski
Zarząd Dróg Wojewódz-
kich w Koszalinie
Politechnika Koszalińska
e-mail: ka.nagorska@wp.pl

Ankietowe pomiary ruchu na drogach wojewódzkich

Miasta stanowią szczególnie uciążliwą i niebezpieczną przeszkodę dla użytkowników dróg tranzytowych, jak również zaczynają być niewydolne komunikacyjnie dla ich mieszkańców. Rozwiązaniem problemów miejscowości, stanowiących węzły tras tranzytowych, jest budowa obwodnic lub rozbudowa wewnętrznego układu ulic, tudzież zastosowanie obu rozwiązań jednocześnie. Jednak, aby podjąć właściwe decyzje, konieczne jest wykonanie pomiarów szczegółowych. Muszą to być pomiary pozwalające ustalić ilość i relacje ruchu tranzytowego, docelowego i źródłowego w miejscowości. Przeprowadzenie takich badań pozwoli prognozować ilość ruchu, od którego uwolnione będą ulice miejscowości po wybudowaniu obwodnicy oraz wyliczyć jak wysoki będzie poziom ruchu na obejściu. Inaczej mówiąc, przeprowadzenie tego typu badania ruchu pozwoli sprawdzić efektywność budowy obwodnicy.

Pomiary, dzięki którym, można ustalić rodzaje i wielkości ruchu w miejscowościach, znane są od dziesiątków lat i nazywane były „ankietowymi”, ponieważ polegały na za-

trzymaniu każdego pojazdu wjeżdżającego i wyjeżdżającego z miejscowości, a także na przeprowadzeniu krótkiego wywiadu w formie ankiety. Pomiary te nie są powszechnie stosowane ze względu na poważne uciążliwości. Wymagają zaangażowania policji, a przy dużych natężeniach ruchu powodują powstawanie zatorów.

W wielu krajach pomiary ankietowe są przeprowadzane w sposób regularny i niejednokrotnie stanowią podstawowe źródło informacji dla zarządców drogowych. W Wielkiej Brytanii (*Traffic and Data Services* i *Road Data Services Ltd*) pomiary ankietowe są szeroko stosowane nie tylko przez drogowców, ale również przez właścicieli parkingów samochodowych oraz firmy obsługujące transport publiczny. Pomiary przeprowadzają wyszkoleni pracownicy, ponadto wykorzystuje się pomiar kamerami wideo, które przy zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania dają możliwość odczytu numerów rejestracyjnych pojazdów, a co za tym idzie jego dokładną identyfikację. Inaczej jest w Stanach Zjednoczonych, na przykład w *Sussex County New Jersey* czy w *Joint Transportation Research Programm* stosuje się system badawczy polegający na wręczaniu kopert z ankietą

i odpowiednim ostemplowaniem, które pozwala obywatelom udzielić informacji w zaciszu własnego domu, a zarządcy daje pewność, że zdecydowana większość kopert wróci na prawidłowy adres.

Bardziej szczegółowe badania ruchu są niezwykle popularne na całym świecie. Pomiar ankiety mogą być przeprowadzane na kilka sposobów, do tych najczęściej spotykanych należą:

- ankiety przeprowadzane w domach,
- ankiety przeprowadzane na drogach,
- ankiety wręczane na drodze do wypełnienia w domu z kopertą zwrotną,
- zapisywanie ostatnich znaków numeru rejestracyjnego pojazdu (pomiar w terenie),
- znakowanie pojazdów (kartki, naklejki, magnesy itp.),
- wideorejestracja.

Wybór metody zależy od wielu czynników takich jak bezpieczeństwo osób mierzących ruch, szacunkowa wielkość ruchu w danym przekroju drogi, nakłady finansowe przeznaczone na pomiary i poziom poczucia zbiorowej odpowiedzialności.

Pomiary ruchu przeprowadzone przez Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich

Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich (ZZDW) w latach 2014–2015 organizował pomiary ruchu o charakterze ankiety, polegające na spisaniu czterech ostatnich znaków z tablicy rejestracyjnej pojazdów, z uwzględnieniem podziału na samochody lekkie i ciężkie. Celem wykonania pomiarów było uzyskanie możliwie dużo informacji o ruchu w Wałczu, Gryficach i Choszcznie, stanowiących węzły ważnych dróg wojewódzkich (DW), niezbędnych do przeprowadzenia analizy efektywności planowanej budowy obejść tych miejscowości.

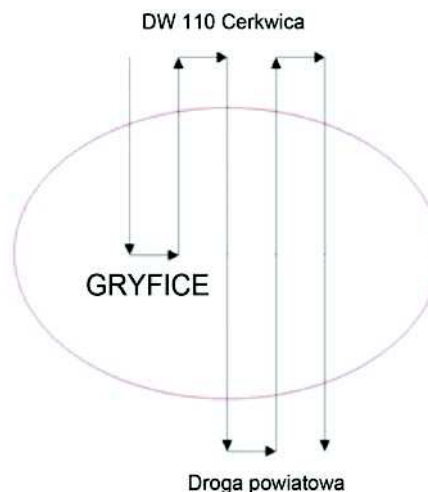
Poprzedzając wykonanie pomiarów, przeanalizowano wyniki generowanego pomiaru ruchu (GPR) z 2010 roku oraz lokalizację punktów pomiarowych tak, aby uzyskane wyniki były porównywalne z GPR. Kolejną kwestią było ustalenie daty dokonania pomiarów, w celu uzyskania wyników jak najbardziej reprezentatywnych. Pomiary były wykonywane ręcznie, przez przeszkolonych pracowników ZZDW w czasie wyznaczonych dwóch godzin w sposób ciągły. Pomiary odbywały się na wlotach dróg do miasta, w przekrojach odległych na tyle, aby nie obejmowały wewnętrznego ruchu miejskiego. Na podstawie wyników SDR zaangażowano po dwie osoby rejestrujące ruch w każdym kierunku, jedna spisywała pojazdy wjeżdżające do miejscowości, a druga te z niej wyjeżdżające. Ponadto jeden pracownik ZZDW był odpowiedzialny za koordynowanie całego pomiaru. W celu precyzyjnego określenia lokalizacji punktów pomiaru, przeprowadzono wizję lokalną. Jednocześnie w celu zapewnienia bezpieczeństwa pomiarowych oraz uchwycenia pojazdów zwalniających przed miejscowością, punkty pomiarowe były zlokalizowane możliwie blisko białych tablic. Ponadto ustalono czas potrzebny na przejazd przez miejscowość, który został odpowiednio dodany do godziny rozpoczęcia lub zakończenia pomiaru. Tym samym, pomiary rozpoczyna-

ły się kilka minut wcześniej na niektórych wlotach i kończyły kilka minut później na wylotach. Był to warunek niezbędny do uzyskania dokładnych pomiarów ruchu tranzytowego na poszczególnych relacjach. Dodatkowe punkty pomiarowe we wszystkich interesujących punktach miast, w których należało ustalić, jaki jest obecny poziom ruchu (liczba pojazdów na godzinę lub w przeliczeniu na SDR) oraz jaka będzie wysokość ruchu w interesującym przekroju ulicy po wybudowaniu obwodnicy. W tym przypadku badanie trwało pełne 2 godziny, bez dodatkowych minut, a do pomiaru przydzielono po jednej osobie na dany punkt. Był to pomiar tylko ilościowy, w rozbiciu na samochody lekkie i ciężkie, a zatem podobny do badania GPR.

Wyniki pomiarów oraz analiza

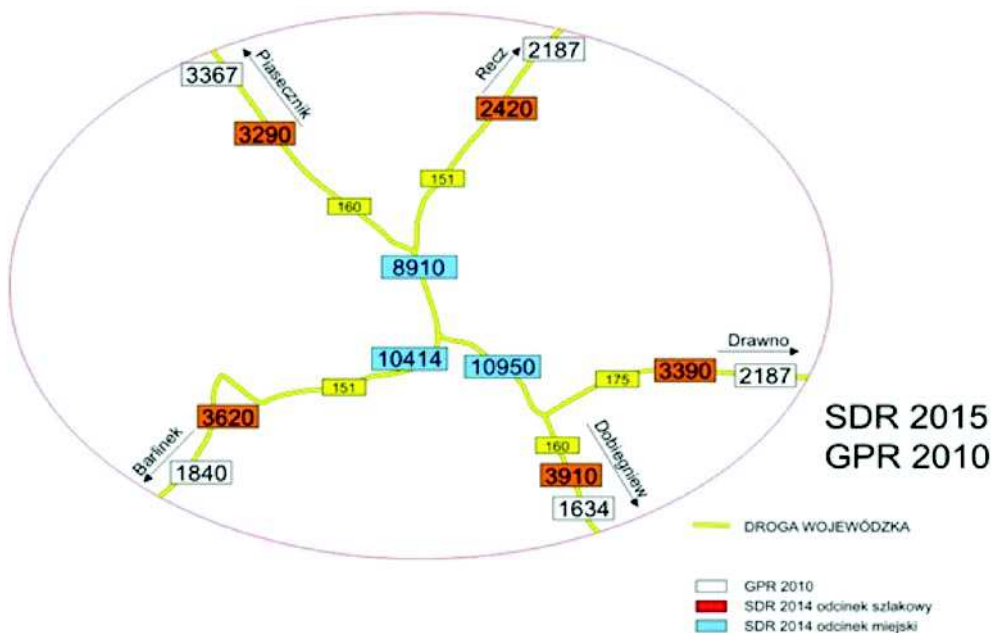
Po przeprowadzeniu pomiarów wygenerowane dane zostały wprowadzone i uporządkowane w arkuszu kalkulacyjnym. Kolejnym etapem było określenie odpowiednich formuł, dzięki którym można było przygotować zestawienia wyników oraz dokonać właściwej analizy.

W przypadku standardowych pomiarów ruchu metodą GPR uzyskano by jedynie informację o liczbie pojazdów w poszczególnych punktach pomiarowych z podziałem na samochody lekkie i ciężkie. Tymczasem w przypadku przeprowadzonych pomiarów o charakterze ankiety, liczba samochodów stanowi jedną z wielu składowych pozyskanych informacji. Spisane pojazdy były kojarzone i parowane w arkuszu kalkulacyjnym, dzięki czemu można było określić trasę poruszania się każdego pojazdu, a przede wszystkim ustalić liczbę samochodów docelowych, źródłowych, tranzytowych oraz kierunki relacji tranzytu. W kilku przypadkach zdarzało się, że samochody wykonywały dość skomplikowane trasy przejazdu w ciągu dwóch godzin pomiaru (rys. 1).



Rys. 1. Ilustracja graficzna trasy przejazdu samochodu zarejestrowanego podczas pomiarów w Gryficach

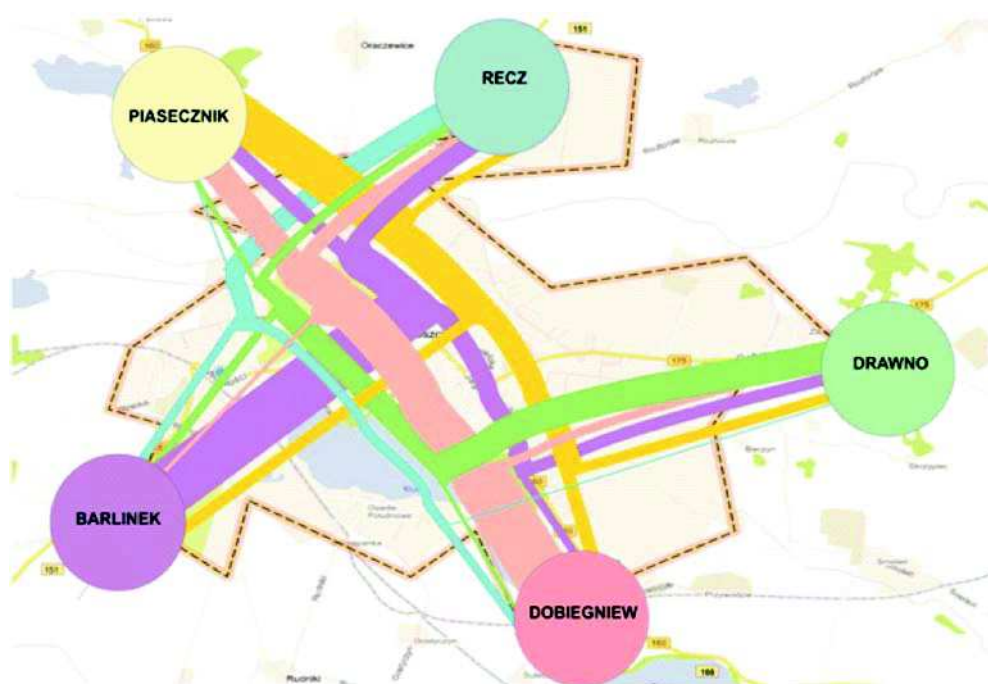
W wyniku przeprowadzonej analizy trasy pojazdów, sporządzono bardzo szczegółowe zestawienie ilościowe i jakościowe obciążenia ruchem każdego z kierunków, z uwzględnieniem relacji wlot/wylot. Takie wyszczególnienie stało się



Rys. 2. Ilustracja wyników SDR w Choszczynie

Tabela 1. Struktura ruchu na poszczególnych kierunkach w rozbiu na pojazdy ciężkie (C) oraz lekkie (L) w Gryficach

DW 105 Kamień Pomorski	DW 105 Rymań	DW 109 Trzebiatów	DW 109 Płoty	DW110 Cerkwica	Droga Powiatowa	Wartość średnia	
27,6%	22,8%	32,1%	34,7%	25,9%	28,6%	30,2%	Tranzytowe
1:3	1:8	1:19	1:9	1:4	1:8		w tym: C/L
45,6%	51,6%	43,6%	45,8%	49,0%	51,8%	46,7%	Docelowe i źródłowe
1:13	1:20	1:23	1:17	1:28	1:12		w tym: C/L
26,8%	25,6%	24,3%	19,5%	25,1%	19,6	23,1%	Podmiejskie
1:24	1:36	–	1:16	1:15	1:21		w tym: C/L



Rys. 3. Ilustracja potoków ruchu tranzytowego w Choszczynie [6]

podstawą do dalszych konkluzji. W celu uzyskania porównywalnych danych, wyniki pomiarów zostały pomnożone przez odpowiednie współczynniki, aby uzyskać wartości SDR (rys. 2). Współczynniki uzyskiwane są poprzez wykonanie pomiarów o charakterze ankietowym w przekrojach o lokalizacji możliwie zbliżonej do punktów pomiarowych z GPR.

Zewidencjonowane pojazdy podzielono z uwagi na ich charakter ruchu:

- ruch tranzytowy – najistotniejszy w przypadku opisanego pomiaru,
- ruch źródłowy,
- ruch docelowy,
- ruch podmiejski – pojazdy, które wjeżdżają i wyjeżdżają z miasta tą samą drogą w ciągu 2 godzin pomiarów.

Dalsza synteza wyników uwiarygodniła, jaki jest poziom przepustowości ulic miejscowości, a także jak zmienia się ruch w obszarze zabudowanym i niezabudowanym. W rezultacie, można było określić dokładnie, jakie funkcje spełniają poszczególne drogi, to znaczy, czy są typowo tranzytowe, czy przenoszą ruch lokalny, który mimo wysokich wartości przed miejscowością ulega częściowemu bądź znacznemu rozproszeniu w obszarze zabudowanym. Po zestawieniu wyników z Gryfic okazało się, że trafne było uwzględnienie w pomiarach drogi powiatowej, gdyż tranzyt odnotowany w jej przekroju jest na poziomie dróg wojewódzkich, a nawet wyższy. Określenie kierunków, w których zmierzały rejestrowane pojazdy, pozwoliło również wyznaczyć poziom obciążenia ruchem. Tak precyzyjne rachunki doprowadziły do zdefiniowania potoków ruchu w opisywanych miejscowościach. Na podstawie uzyskanego zestawienia (tab. 1) można ocenić znaczenie gospodarcze poszczególnych odcinków dróg, w przypadku Gryfic uzyskano zaskakująco wysokie wyniki, jeżeli chodzi o udział tranzytowych samochodów ciężarowych

na kierunku Kamień Pomorski oraz Cerkwica, a znikomy na kierunku Trzebiatów. Taka analiza jest możliwa jedynie po przeprowadzeniu pomiarów o charakterze ankietowym.

Co więcej, ustalenie wielkości ruchu źródłowego i docelowego pozwala określić czy droga ma znaczenie miejscowe, czy regionalne. Graficzne przedstawienie tego procesu doskonale ilustruje ruch na drogach prowadzących do miejscowości, a następnie jego rozproszenie w kierunkach wychodzących z obszaru zbudowanego (rys. 3). Ustalenie potoków ruchu tranzytowego ma największe znaczenie w analizie materiałów, których dostarcza opisywany pomiar ruchu. Oprócz bardzo istotnej informacji o kierunkach dominujących przejazdów samochodów, ogółem oraz ciężarowych, opisanie potoków tranzytu pozwala na obliczenie, jakie będzie zmniejszenie ruchu w interesujących przekrojach ulic po wybudowaniu obwodnicy – czyli uzyska się odpowiedź na najważniejsze pytanie, co przyniesie miastu budowa obwodnicy i czy docelowo rozwiąże problemy niewydolnego komunikacyjnie miasta.

Podsumowanie

Pomiary ruchu przeprowadzone przez ZZDW dają szerokie spectrum możliwości w zakresie analizy struktury, charakteru i rozkładu ruchu w poszczególnych kierunkach. Tak szczegółowe informacje mogą stanowić podstawę do analizy przewidywanych rozwiązań komunikacyjnych, mających na celu usprawnienie ruchu w miejscowości. W przypadku rozważania budowy obwodnicy, dają możliwość oszacowania, jak duża część ruchu zostanie przesunięta z ulic miejscowości na zewnętrzny ring. Tym samym uzyskać można informację o ewentualnym zmniejszeniu ruchu w przekroju ulicznym, a dalej prognozować ruch i ewentualny czas wyczerpania przepustowości w miejscowości. Te niezwykle istotne dane, mogą rozpoczynać również dyskusję nad etapowaniem ewentualnej budowy obwodnicy i skutkami takiego działania. Ponadto, wyniki pomiarów paraankietowych są również

szansą do wybrania innej niż obwodnica alternatywy, jak rozbudowa sieci ulic wewnętrznych, przy założeniu, że istnieje taka możliwość. Na całym świecie widoczne są poszukiwania optymalnych sposobów pozyskiwania tego typu informacji. Zapewne istotnym byłoby powtórzenie pomiarów w sezonie letnim, w celu uzyskania wartości ekstremalnych ruchu z uwagi na ruch turystyczny w pasie nadmorskim. Metoda zastosowana przez ZZDW jest tania, a przy tym bardzo dokładna. Oczywiście w przypadku badań okresie letnim należałoby zwiększyć dwukrotnie liczbę osób mierzących ruch na odcinkach poza miastem. W celu ulepszenia pomiarów można wprowadzić wideofilmowanie pojazdów. Nagrania mogą być przetwarzane przez pracowników w biurze, aczkolwiek innym rozwiązaniem jest zastosowanie odpowiednich programów, które same identyfikują samochody. Możliwych modyfikacji mających na celu udoskonalenie systemu pomiarowego jest wiele, a sama metoda jest bardzo rozwojowa.

Posiadanie aktualnych danych o poziomie przepustowości dróg w obrębach miejskich jest obecnie jedną z najcenniejszych informacji. Ponadto, ustawa o drogach publicznych nakłada obowiązek posiadania aktualnych planów rozwoju sieci drogowej, a te nie mogą powstawać bez podstawowej wiedzy na temat zarządzanej sieci, którą jest właśnie charakter ruchu przenoszonego przez poszczególne drogi publiczne.

Pomiary ruchu o charakterze ankietowym powinny na stałe wpisać się w pracę zarządów drogowych jako element niezbędny do tworzenia planów rozwoju sieci.

Bibliografia

- [1] Generalna Dyrekcja Dróg i Autostrad – 07 kwiecień 2016. – 02 maj 2016. – <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/21637/Wyniki-Generalnego-Pomiaru-Ruchu-2015>.
- [2] Joint Transportation Research Programm – 02 maj 2016. – www.engineering.purdue.edu.
- [3] Road Data Services Ltd – 02 maj 2016. – www.rdservices.co.uk.
- [4] Sussex County New Jersey – 02 maj 2016. – www.sussex.nj.us.
- [5] Traffic and Data Services – 02 maj 2016. – www.tracsistraffic.com.
- [6] Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Koszalinie – 02 maj 2016. – www.zzdw.koszalin.pl.

Serwis GDDKiA • Aktualności

Ogłoszono przetarg na wykonanie Koncepcji Programowej dla budowy Północnej Obwodnicy Krakowa

Ogłoszenie o zamówieniu na „Wykonanie Koncepcji Programowej dla budowy Północnej obwodnicy Krakowa w ciągu drogi ekspresowej S52” zostało przekazane do Urzędu Publikacji Unii Europejskiej 30 sierpnia 2016 r. Zgodnie z art. 11 ust 7d ustawy Prawo zamówień publicznych, pełna treść ogłoszenia i szczegółowe informacje o tym zamówieniu stają się dostępne na stronie internetowej zamawiającego czyli GDDKiA Oddział w Krakowie, od dnia publikacji ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym UE lub po upływie 48 godzin od potwierdzenia otrzymania ogłoszenia przez Urząd Publikacji Unii Europejskiej. Są to nowe regulacje wynikające z faktu dostosowania prawa polskiego do prawa unijnego. Od 28 lipca 2016 r. prawo polskie i unijne są spójne w zakresie zamówień publicznych. Przetarg na „Wykonanie Koncepcji Programowej dla budowy Północnej obwodnicy Krakowa w ciągu drogi ekspresowej S52” został opublikowany w Dzienniku Urzędowym UE 2 września 2016 r.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 19 maja 2016 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych, Północna Obwodnica Krakowa znalazła się w sieci dróg krajowych, ciągu drogi ekspresowej S52. W piątek 26 sierpnia 2016 r. minister Infrastruktury i Budownictwa Andrzej Adamczyk podpisał w siedzibie Oddziału

GDDKiA w Krakowie Program Inwestycyjny dla budowy Północnej Obwodnicy Krakowa, w ciągu drogi ekspresowej S52. Wykonawca wyłoniony w ogłoszonym postępowaniu przetargowym ma przygotować:

- Koncepcję Programową (KP), w tym m.in. analizy i prognozy ruchu, organizację ruchu dla odcinków objętych zamówieniem, dokumentację bezpieczeństwa tuneli, plan działań ratowniczych w zakresie części techniczno-budowlanej dla stadium Koncepcji Programowej, materiały informacyjne, opracowania ekonomiczno-finansowe;
- opinię geotechniczną, projekty robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno-inżynierskich, dokumentację geologiczno-inżynierską, projektu robót geologicznych dla dokumentacji hydrogeologicznej, dokumentację hydrogeologiczną, dokumentację badań podłoża gruntowego, dokumentację hydrologiczno-hydrauliczną;
- materiały koncepcyjne do uzyskania DŚU (decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach), przedmiary i kosztorysy oraz Program Funkcjonalno-Użytkowy.

Firmy mogą składać oferty do 10 października 2016 r.

02-09-2016