



JERZY KUKIELKA

Politechnika Lubelska
jerzy.kukielka@pollub.pl
ORCID: 0000-0001-7050-697X

Procedury i realizacja dróg ekspresowych w Polsce

Planowanie dróg ekspresowych i autostrad w Polsce

Ekspertyzy do „Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2008–2033 r. tom 2” zawierały między innymi wizję rozwoju sieci drogowej opartą na trzech scenariuszach:

- rozwój według aktualnych trendów /pro-samochodowych/,
- rozwój przyjazny środowisku,
- rozwój przy skokowym wzroście cen paliw i energii /wg W. Kuryłowicza/ [1].

Drugi ekspresowe zalecano planować i projektować przed 2033 rokiem „po nowym terenie”, przy szczególnej ochronie terenów Natura 2000 oraz uwzględniono zahamowania rozwoju gospodarczego w przypadku skokowego wzrostu cen paliw i energii [1].

J. Friedberg w publikacji [2] zaleca wydzielenie strategicznych autostrad i dróg ekspresowych jako jednostki budżetowej i przekazanie znacznej części dróg krajowych samorządom wojewódzkim.

W załączniku, dołączonym do Koncepcji [1], w odpowiedziach na pytania dotyczące planów realizacji przed 2013 r. wymienione zostały między innymi droga S61, droga S17 Warszawa–Lublin i S19 na odcinku Lublin–Rzeszów do granicy ze Słowacją. W ekspertyzie Z. Taylora (PAN) proponowana była budowa autostrady A3 od Świnoujścia do Legnicy i Lubawki, która jest realizowana jako S3 według koncepcji GDDKiA [3]. Przebieg drogi S19 północ–południe na odcinku od Białegostoku był uzgodniony przed 2008 r. według ekspertyzy W. Suchorzewskiego [4]. Sieć dróg ruchu szybkiego (A i S) powinna skutecznie obsługiwać korytarze transportowe przed 2025 rokiem.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju – 2030 (KPZK 2030) z 2011 r. przewidywała budowę dróg ekspresowych i autostrad do roku 2030 jak na rysunku 1.

Krajobraz w projekcie drogi

Nasypy, wykopy, wiadukty i tunele uzależnione są od ukształtowania terenu i klasy drogi zaprojektowanej w planie, profilu podłużnym i przekroju poprzecznym. Nowy krajobraz utworzony przez drogę może dotyczyć wyłącznie infrastruktury oraz relacji pomiędzy drogą i terenem. Użytkownik drogi postrzega krajobraz w ujęciu dynamicznym, a mieszkańcy w pobliżu drogi mogą mieć ograniczoną perspektywę i potrzebę akceptacji zmian w krajobrazie.

Ocena krajobrazu ma subiektywny charakter i dlatego niezbędny jest udział nie tylko drogowców, lecz także architektów krajobrazu, geologów, hydrologów, rolników i innych uczestników planowania i projektowania. Realizacja inwestycji drogowej sposobem „projektuj i buduj” zawierać może fazę wizualizacji projektu opracowaną między innymi do potrzeb uzgodnień, konsultacji i organizacji robót, jak np. w doświadczeniach Irlandii na początku XXI w.

Studium projektu drogowego według doświadczeń francuskich [5] zakłada trzy etapy. Etap I uwzględnia analizę obszaru o szerokości 1000 m wzdłuż planowanej trasy pomiędzy punktami docelowymi; etap II odpowiada projektowi wstępnemu i określa pas o szerokości 300 m; etap III stanowi opracowanie projektu drogi, obejmujące ukształtowanie terenu, nasypy, wykopy, tunele i wiadukty, odwodnienie i ochronę wód, kanalizację, lokalizację ekranów akustycznych i projektowanej zieleni.

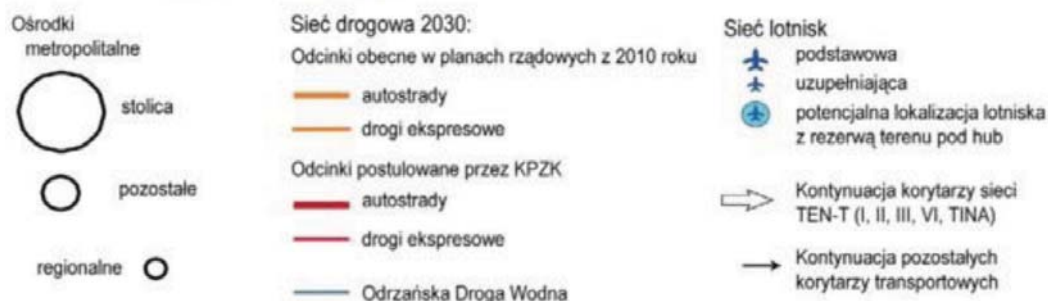
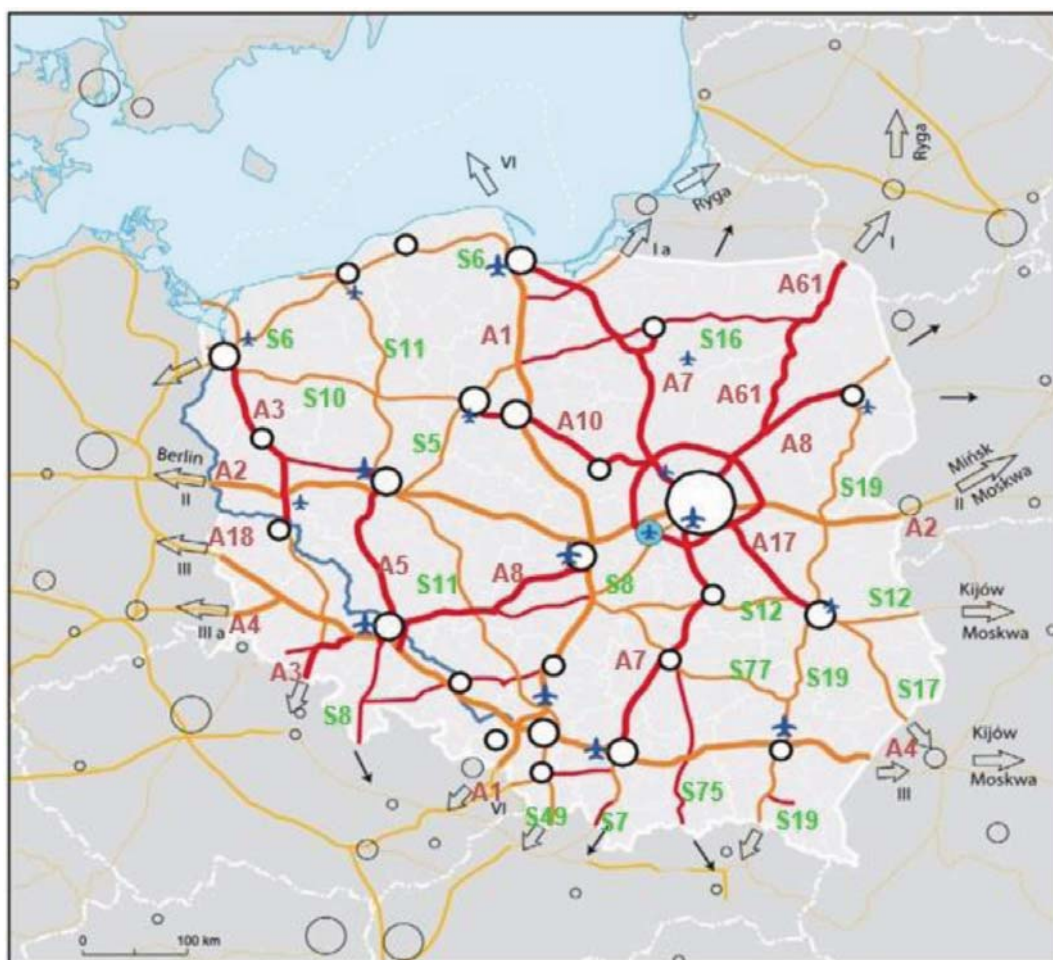
W 1989 r. we Francji eksperymentalnie wprowadzony został dodatek 1% od inwestycji na rozwój lokalny i krajobraz na zasadzie partnerstwa, stając się symbolem łączności pomiędzy drogą i krajobrazem. W roku 1991 wprowadzono konkurs krajowy na najlepsze realizacje drogowe pod nazwą „Złota wstęga”, dzięki czemu poza zwiększeniem atrakcyjności inwestycji drogowych ograniczono konflikty z mieszkańcami społeczności lokalnej.

Przepisy prawne dotyczące krajobrazu i ochrony środowiska we Francji zawierały ustawy: z 1930 roku – o miejscach uznanych za szczególnie piękne i pomnikach natury, z 1976 r. – o ochronie przyrody, z 1993 r. – o ochronie i waloryzacji krajobrazów, z 1995 r. – wzmacniająca ochronę środowiska.

Europejska konwencja krajobrazowa z 2000 r. zakładała waloryzację krajobrazów poprzez nadanie im statusu prawnego dobra wspólnego. Celem konwencji jest zapewnienie regularnej pielęgnacji istniejącego krajobrazu oraz harmonizację z krajobrazem zmian powstałych w wyniku procesów społecznych i ekonomicznych [5].

Doświadczenia z realizacji planów budowy dróg ekspresowych w Polsce

Planowanie zagospodarowania przestrzennego, ochrona środowiska i walorów krajobrazowych, w tym ocena atrakcyjności wizualnej krajobrazu i wpływu działalności człowieka oraz planowania i projektowania dróg ekspresowych w Polsce, były między innymi przedmiotem publikacji współautora [6]. Zwrócono uwagę między innymi na niespójny i nietrwwały system prawny w zakresie planowania przestrzennego oraz



Rys. 1. Sieć transportu drogowego i lotniska do 2030 wg. KPZK 2030

na to, że kolejne wybory burzą ciągłość zadań, zaś ochrona środowiska i walorów krajobrazowych powinny być w różnym stopniu uwzględnione na poszczególnych poziomach planowania i projektowania.

Autorzy pracy [7] analizowali rzeczywiste trasy transportowe przez teren Polski przed 2012 r., a proponowany sposób analiz może umożliwić potrzebę realizacji inwestycji drogowych także obecnie i w przyszłości. Doświadczenia inwestorów i projektantów infrastruktury drogowej analizowano w pracach [8, 9].

Autor pracy [8] jako Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, a także w firmie projektowej Transprojekt Warszawa, stwierdza, że w polskiej praktyce „projektuj i buduj” przerzuca się większość ryzyk na wykonawcę, zaś wykonawca na projektanta, co jest sprzeczne ze stosowaną na świecie zasadą

równomiernego podziału ryzyk i jest podstawą do konfliktów. Rozbudowane procedury administracyjne i uzgodnienia powodują, że projektant staje się mniej twórcą, a bardziej urzędnikiem „biegającym” do urzędów i gestorów. Szkodliwość manufaktury, którą stał się sposób „projektuj i buduj” uzasadnia więc wykonywanie niektórych projektów drogowych sposobem tradycyjnym. Wpływ zmian warunków prawnych, protestów i odwołań oraz uwarunkowań ekonomicznych analizowany był na przykładzie odcinka drogi ekspresowej S7 i S74 [8].

Działania związane z projektowaniem inwestycji infrastruktury transportowej podlegają obecnie szeroko zakrojonym ocenom oddziaływania na środowisko – co powoduje znaczne wydłużenie okresu przygotowania dokumentacji i wysokie koszty realizacji [9]. Na podstawie analiz przeprowadzonych w 2006 r. [10] można było przewidywać, że przygotowanie dokumentacji np. obwodnic miast, stanowiących odcinki autostrad lub dróg ekspresowych trwać będzie około 5 lat. W archiwum z 2019 r. serwisu GDDKiA etapy inwestycji drogowej obejmują stan-

dardowo: studium korytarzowe (SK), studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe (STEŚ), koncepcję programową (KP) lub połączenie STEŚ z KP (STEŚ-R), materiały do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (DŚU), materiały do uzyskania decyzji lokalizacyjnej, uzyskanie decyzji lokalizacyjnej, projekt budowlany, uzyskanie prawa do dysponowania terenem, uzyskanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID), projekt wykonawczy oraz dokumentację przetargową. Cykl realizacji inwestycji drogowej niezależnie czy będzie przygotowywana w systemie tradycyjnym czy „projektuj i buduj” trwa około 9 lat. Dokładniejsze analizy opisane w materiale wprowadzają pewne optymistyczne założenia. „Zakładając optymistyczny wariant, gdy nie ma odwołań od rozstrzygnięć przetargowych lub wydawanych decyzji administracyjnych, a poszczególne

wykonawcy pracują sprawnie, to na przejście od pomysłu do efektu potrzebujemy minimum 100 miesięcy, czyli osiem lat i cztery miesiące (wariant ze STES-R i realizacją w systemie projektuj i buduj). Prowadząc inwestycję w systemie tradycyjnym, gdzie wykonawca drogi zajmuje się tylko jej realizacją w terenie, na końcowy efekt czekamy ok. 116 miesięcy, czyli dziewięć lat i osiem miesięcy. W obu przypadkach musimy jeszcze uwzględnić co najmniej dwie przerwy zimowe, czyli dodatkowe sześć miesięcy.”

W referacie [11] opisano hierarchiczny charakter sieci drogowej na Lubelszczyźnie i uzasadnienie połączenia 3 dróg ekspresowych S12, S16, S19 z 3 polskimi autostradami A1, A2, A4. Pierwsza Strategia Rozwoju Województwa Lubelskiego opracowana społecznie pod kierunkiem specjalistów, najczęściej z lubelskich uczelni, w 2000 roku i zatwierdzona przez Sejmik Województwa Lubelskiego zawierała także bilans otwarcia, który wykorzystano do planowania rozwoju infrastruktury. Strategie rozwoju z 2006 r. i 2013 r. zawierały charakterystykę planowanych dróg ekspresowych, a realizację ich fragmentów zapoczątkowano w 2010 r.

Powstanie sprawnego i bezpiecznego układu gwiazdźdźstego dróg wokół Lublina i obwodnicy stanowiły wspólny przebieg dróg S17 i S12 z licznymi węzłami zapewniającymi dojazd do miasta. Był to cel główny poprzedzający budowę odcinków S17 z Lublina do Warszawy i S19 do Rzeszowa.

Ponadregionalna funkcja drogi S19 umożliwi także połączenie krajów nadbałtyckich z Grecją, trzech miast wojewódzkich w Polsce, połączenie z A2 i A4 oraz usprawni wymianę gospodarczą i osobową państw przy wschodniej granicy Unii Europejskiej.

Zawarte już kontrakty na budowę odcinków drogi S19 Międzyrzec – Radzyń Podlaski, Lubartów – Lublin i planowanej drogi S17 Piaski – Hrebenne, często po nowym terenie, będą wkrótce projektowane i budowane.

Drogi ekspresowe zapewniają dogodnie połączenie często odległych miast i dzielą przylegający teren w mniejszym stopniu niż autostrady. Większa liczba węzłów na drogach ekspresowych oraz dróg zbiorczych i przejazdów bezkolejowych w stosunku do autostrad, powinny m.in. umożliwiać połączenia lokalne. Droga zgodnie ze swoim przeznaczeniem powinna łączyć i mniej dzielić przyległy teren.

Głównym czynnikiem decydującym o wyborze klasy drogi jest natężenie ruchu. Sposobom prognozowania ruchu drogowego, w tym zwłaszcza pojazdów ciężkich, poświęcone są liczne publikacje [12, 13, 14]. Analizy pomiaru ruchu ze stałych 18 stacji, m.in. na drogach ekspresowych S12 i S17, oraz rozwój ITS pozwoliły na opracowanie modeli ruchu. Największe możliwości prognozowania ruchu stanowiła metoda modelowa z wykorzystaniem programów komputerowych np. EMMA. Na podstawie pomiarów ruchu GDDKiA Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej opracował model z wykorzystaniem programu Visum firmy PTV. Od stycznia 2022 r. jest dostępny zaktualizowany Zintegrowany Model Ruchu (ZMR) na rok 2019 oraz wariant prognostyczny 2030 BAU wraz z dokumentacją techniczną opracowany przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT). ZMR jest modelem multimodalnym, który odwzorowuje Średni Dobowy Ruch Roczny (ŚDRR) pomiędzy wszystkimi gminami w Polsce, w podziale na transport indywidualny i zbiorowy.

W trakcie procesu obliczeniowego uwzględniono wzajemne oddziaływanie konkurencyjnych środków transportu, co pozwala na uwzględnienie inwestycji drogowych oraz kolejowych. W celu zapewnienia odpowiedniego stanu sieci drogowej, w ZMR został dodatkowo ujęty ruch ciężarowy na drogach. W procesie wzajemnego oddziaływania poszczególnych środków transportu uwzględnia się czynniki wpływające na wybór podróży, czyli: odległość, czas oraz koszty.

Przykładowo, średni dobowy ruch (SDR) roczny pojazdów ciężkich wzrastał szybko w latach 2000–2020 od 554 do 2228 SDR100 na odcinku drogi DK 19 przed Kockiem. Ruch w roku 2020 został zaprognozowany na podstawie krzywej regresji, gdyż brak jest wyników Generalnego Pomiaru Ruchu z tego roku (tab.1).

Tabela 1. Średni dobowy ruch roczny na DK 19 w punkcie pomiarowym 80401 na odcinku Radzyń Podlaski – Kock od km 242+493 do km 260+355, długości 17,862 km na podstawie generalnych pomiarów ruchu i prognozowany na rok 2020 [15]

Rok pomiaru	Samochody ciężarowe bez przyczep	Samochody ciężarowe z przyczepami	Autobusy	SDR ₁₀₀
2000	288	516	101	545
2005	264	765	66	718
2010	344	1135	57	1028
2015	309	1806	46	1550
2020	Prognoza na podstawie krzywej regresji			2228

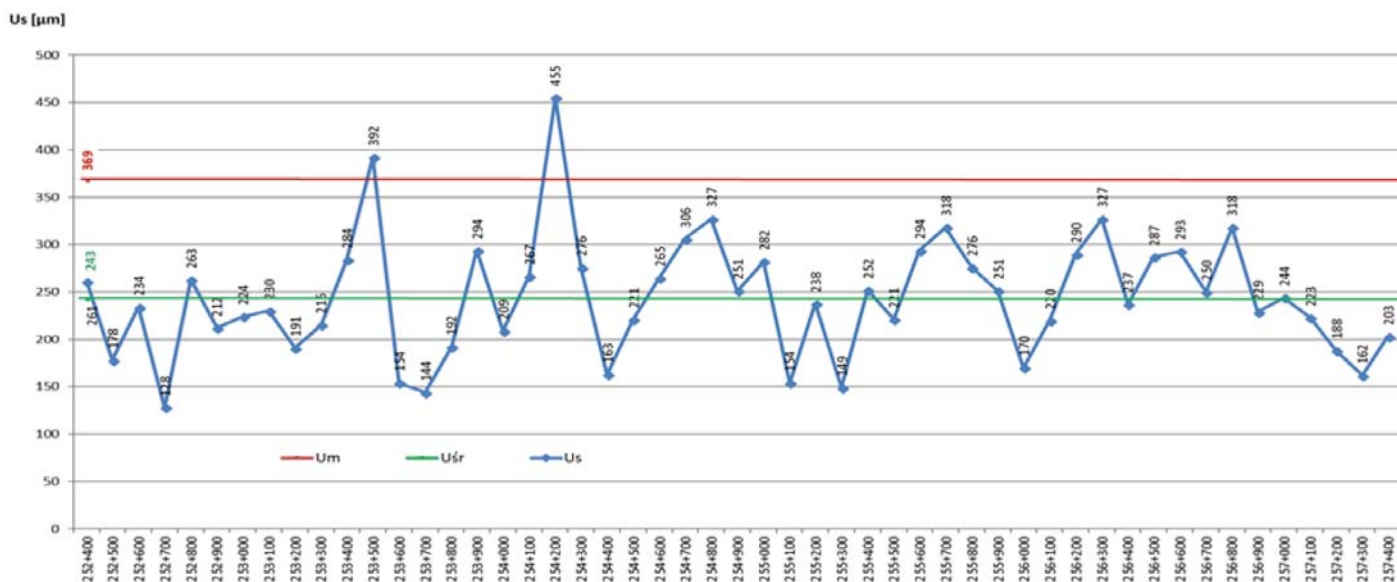
Możliwości wykorzystania recyklingu istniejących nawierzchni przy budowie dróg ekspresowych

Projektując drogi ekspresowe można wykorzystać istniejącą drogę jednojezdniową do wykonania jednej z jezdni drogi ekspresowej. Zależy to głównie od rodzaju zabudowy, terenu, rodzaju i stanu nawierzchni oraz innych czynników.

Do oceny stanu nawierzchni dróg krajowych stosuje się pomiar ugięć sprężystych FWD. Ugięcia sprężyste FWD na wyżej wymienionym odcinku drogi DK 19 wynosiły w 2013 r. średnio 243 mikrometry, natomiast ugięcie miarodajne 369 mikrometrów (rys. 2). Niejednorodna, lecz dość dobra nośność nawierzchni w 2013 roku uzasadnia możliwość jej wykorzystania po przebudowie, wzmocnieniu i poszerzeniu, jako jednej z jezdni odcinka S19, tym bardziej że brak jest zabudowy przy drodze [15].

Recykling nawierzchni asfaltowych, stosowany często na drogach krajowych, które stanowiły np. po przebudowie jedną jezdnię drogi ekspresowej, nie gwarantował ich długotrwałej nośności [15].

Znane są podbudowy z mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (MMCE) lub betonów asfaltowo-cementowych (BAC) [17], także z dodatkiem miazgi gumowego [18, 19], które spełniają warunki trwałości zmęczeniowej w przypadku obciążenia ciężkim ruchem. Liczne przypadki spękań nawierzchni wykonywanych przed wprowadzeniem instrukcji projektowania i w budowywania MMCE w 2014 r. były analizowane w pracy [16].



Rys. 2. Ugięcia sprężyste FWD na DK 19 od km 252+400 do km 257+400 według nowego pikietażu pomierzone w 2013 r. w temperaturze 20°C [15]

Wspólną cechą destruktu asfaltowego (RAP) w Polsce jest jego niejednorodność, często duża zawartość asfaltu, mała zawartość frakcji < 2 mm. Ziarna piasku obtoczonego mastyksem asfaltowym stanowią zasadniczą część najdrobniejszych ziaren destruktu asfaltowego.

W mieszankach MCE i BAC modyfikowanych pyłem ($d < 0,2$ mm) i miazem gumowym (0,2 ÷ 1,0 mm) wraz z cementem i drobnymi cząsteczkami destruktu asfaltowego, obtaczając grubsze ziarna destruktu i kruszywa doziarniającego. Badania zmęczeniowe współautora publikacji [18, 19] potwierdziły wymaganą trwałość zmęczeniową, która w przypadku podbudowy może mieć szczególne znaczenie dla trwałości konstrukcji nawierzchni. Mieszanki MCE z dodatkiem miazgu gumowego były stosowane na Lubelszczyźnie do wzmacniania nawierzchni dróg powiatowych i gminnych. Obszerna publikacja [19] dotycząca BAC z dodatkiem miazgu gumowego może stanowić podstawę do wykonywania podbudów nawierzchni o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. Zaleca się wykonanie podbudowy z BAC modyfikowanego miazem gumowym jak w przypadku ulic Lublina, tj. w urządzeniach stacjonarnych [20].

Współcześnie możliwe jest wykorzystanie do mieszanek mineralno-asfaltowych dodatków zwiększających trwałość materiałów stosowanych w konstrukcji nawierzchni np. włókny [21] czy zwiększona zawartość polimerów [22].

Podsumowanie

Często zmieniające się procedury mają wpływ na przygotowanie i realizację inwestycji drogowych.

Podane w poszczególnych rozdziałach informacje zaczerpnięte z publikacji autorów, którzy istotnie przyczynili się do stanu obecnych dróg w Polsce, umożliwiają zaproponowanie następujących konkluzji:

1. Skrócenie czasu realizacji inwestycji drogowych powinno być priorytetem w działaniach administracji drogo-

wej. Zwłaszcza obecnie, gdy koszty budowy wzrastają, a uzgodnienia są czasochłonne.

2. Coraz powszechniej stosowana metoda „projektuj i buduj” jest obciążona zagrożeniami związanymi z wyborem wykonawcy tylko na podstawie najkorzystniejszej oferty cenowej.
3. Należałoby dążyć do wprowadzenia rozwiązań promujących duże doświadczenie wykonawców robót drogowo-mostowych, którzy będą otwarci na innowacyjne rozwiązania i rozwój technologiczny.

Bibliografia

- [1] Saganowski K., Zagrzejewska-Fiedorowicz M., Żuber P.: *Ekspertyzy do koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju na lata 2008–2033*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa 2008.
- [2] Friedberg J.: *Wizja struktury transportu oraz rozwoju sieci transportowych do roku 2033 ze szczególnym uwzględnieniem prognozowanych natężeń ruchu KPZK 2008–2033*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa 2008.
- [3] Taylor Z.: *Wizja struktury transportu oraz rozwoju sieci transportowych do roku 2033 ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju komunikacji kolejowej” KPZK 2008–2033*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa 2008.
- [4] Suchorzewski W.: *Wizja struktury transportu oraz rozwoju sieci transportowych do roku 2033 ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień równoważenia rozwoju transportu KPZK 2008–2033*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa 2008.
- [5] Brouard J.: *Wpisywanie infrastruktury drogowej w krajobraz na przykładzie Francji*. II Krajowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Estetyka i Ochrona Środowiska w Drogownictwie”. Nałęczów, 16–17 czerwca 2005 r.
- [6] Kukielka J., Kukielka J.: *Planowanie i projektowanie dróg ekspresowych w Polsce*. „Drogownictwo” 12/2011
- [7] Rudnicki T., Sołowczuk A.: *Rzeczywiste trasy tranzytowe przez teren Polski*. „Drogownictwo” 1/2012.
- [8] Suwara T.: *Doświadczenia i problemy w projektowaniu infrastruktury drogowej*. „Drogownictwo” 11/2016.
- [9] Suwara T.: *Procedury ochrony środowiska blokują inwestycje drogowe*. III Krajowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Estetyka i Ochrona Środowiska w Drogownictwie”. Nałęczów, 16–17 czerwca 2005 r.

tyka i ochrona środowiska w drogownictwie”. Nałęczów, 13–14 września 2007

- [10] Suwara T.: *Procesy decyzyjne w przygotowaniu inwestycji drogowych*. I Polski Kongres Drogowy. Warszawa, 4–6 październik 2006.
- [11] Kukielka J., Wójtowicz J.: *Zmiany infrastruktury transportu drogowego na tle Strategii Rozwoju Województwa Lubelskiego w latach 2000–2015*. Polski Kongres Drogowy. Lublin, 2–3 marca 2017 r.
- [12] Kukielka J.: *Prognozowanie ruchu na drogach krajowych*. „Budownictwo i Architektura” 10 (2012) 131–144.
- [13] Kukielka J., Kukielka J., Ziemiński P.: *Dotychczasowe i przyszłe możliwości prognozowania ruchu na drogach krajowych Lubelszczyzny*. „Drogownictwo” 11/2011.
- [14] Kruszyna M.: *Propozycje metody prognozy wzrostu ruchu na sieci autostrad i dróg ekspresowych w Polsce*. „Drogownictwo” 1/2005.
- [15] Firlej S., Kukielka J.: *Nośność nawierzchni drogi krajowej DK19 o podbudowie z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej po 12 latach eksploatacji*. „Roads and Bridges – Drogi i Mosty” 18 (2019) 211–226.
- [16] Dołżycki B.: *Spękania nawierzchni z podbudową z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej na przykładzie drogi krajowej S7*. „Drogownictwo” 12/2009.
- [17] Kukielka J.: *Nawierzchnie asfaltowe dróg samorządowych*. Monografie Politechniki Lubelskiej. Politechnika Lubelska 2013 r.
- [18] Kukielka J., Bańkowski W.: *The experimental study of mineral-cement-emulsion mixtures with rubber powder addition*. Construction and Building Materials 226 (2019) 759–766.
- [19] Kukielka J., Bańkowski W., Mirski K.: *Asphalt-Cement Concretes with Reclaimed Asphalt Pavement and Rubber Powder from Recycled Tire*. Materials 2021, 14(9), 2412.
- [20] Kukielka J., Chałabis J.: *Lubelskie doświadczenia nad zastosowaniem betonów asfaltowo-cementowych w podbudowach i warstwach wiążących nawierzchni przystanków autobusowych*. V Międzynarodowa Konferencja „Trwałe i bezpieczne nawierzchnie drogowe”. Kielce, maj 1999 r.
- [21] Sybilski D., Bańkowski W., Horodecka R., Wróbel A., Mirski K.: *Ocena skuteczności dodatku włókien do mieszanek mineralno-asfaltowych*. Zlecenie GDDKiA, Temat TN-251. IBDiM Warszawa 2008 r.
- [22] Błażejowski K., Wójcik-Wiśniewska M.: *Nowe rozwiązania materiałowe podnoszące trwałość nawierzchni asfaltowych*. „Drogownictwo” 1/2016.



**Naszym Drogim Czytelnikom,
Autorom i Recenzentom
życzymy
zdrowych, radosnych i spokojnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
i sukcesów
w Nowym Roku**

2023