



Ryc. 1. Betonowy odcinek autostrady A1 Stryków – Tuszyn

# DROGI BETONOWE SĄ TAŃSZE OD ASFALTOWYCH

tekst: **PIOTR PIESTRZYŃSKI**, zdjęcia: **STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW CEMENTU**

Drogi o nawierzchniach betonowych są tańsze w budowie i utrzymaniu. Zarówno technologia betonowa, jak i asfaltowa mają swoje miejsce i obie powinny być stosowane na polskich drogach, a o wyborze rodzaju nawierzchni powinna decydować analiza kosztów cyklu życia, LCC – powiedział prof. Antoni Szydło z Politechniki Wrocławskiej, który wraz z grupą ekspertów podjął próbę sprowadzenia do konkretów dyskusji wokół wyboru rodzaju technologii dla polskich dróg. Założenia, wyliczenia i wnioski zespołu ekspertów zostały zawarte w raporcie *Badania i analizy kosztów budowy i utrzymania nawierzchni betonowych i asfaltowych*.

Jesienią 2016 r. miną dwa lata od chwili, gdy w Polsce rozgorzała dyskusja dotycząca rodzaju technologii budowy dróg ekspresowych i autostrad. Lepiej budować drogi o nawierzchniach betonowych czy o nawierzchniach asfaltowych? Dyskusję zainicjowała publikacja propozycji Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, by nawierzchnię betonową otrzymało ok. 810 km dróg krajowych i autostrad. Budowa tych dróg miałyby być współfinansowana z funduszy unijnych na lata 2014–2023. Zwolennicy jednego rodzaju nawierzchni wyliczali zalety swojej, a wytykali wady konkurencyjnej technologii. Wszystko to na oczach kierowców, którzy już dziś cieszą się z szybszej jazdy po Polsce zarówno po drogach betonowych, jak i asfaltowych.

## Raport zespołu prof. Szydło

Wady i zalety można wzajemnie punktować, jednak dla inwestora, którym jest GDDKiA, występująca w imieniu dziesiątek milionów polskich podatników, rozstrzygające powinny być koszty. Koszty nie tylko budowy, ale także utrzymania, i to nie w perspektywie kilku czy kilkunastu, lecz kilkudziesięciu lat. Przecież drogi powinniśmy budować nie tylko dla siebie, ale i dla przyszłych pokoleń.

Próbę sprowadzenia dyskusji do konkretów podjął na początku 2016 r. zespół niezależnych ekspertów z Politechniki

Wrocławskiej, którzy pracowali pod kierunkiem prof. Antoniego Szydło. Profesor jest niekwestionowanym autorytetem w zakresie projektowania i budowy dróg o obu typach nawierzchni. W efekcie prac ekspertów powstał pierwszy w Polsce obiektywny raport przedstawiający porównanie kosztów budowy i eksploatacji dróg krajowych i autostrad realizowanych w technologii betonowej i asfaltowej.

Założenia, wyliczenia i wnioski zespołu ekspertów pracującego pod kierownictwem prof. Antoniego Szydło zostały zawarte w raporcie *Badania i analizy kosztów budowy i utrzymania nawierzchni betonowych i asfaltowych*.

## Beton na polskich drogach nie jest ani rzadkością, ani nowością

Jaki rodzaj nawierzchni króluje na drogach ekspresowych i autostradach w Polsce? Asfalt. Nawet jeżeli zostaną zbudowane wszystkie betonowe odcinki zapowiadane przez GDDKiA, to dróg betonowych będzie zaledwie 27%. Beton na polskich drogach nie jest ani rzadkością, ani nowością. Jest na autostradach A18, A4, A2 i A1 oraz na drodze ekspresowej S8. Generalna Dyrekcja ma już ponad 20-letnie doświadczenia w budowie i utrzymaniu ok. 600 km betonowych autostrad i dróg ekspresowych. Dlatego na podstawie przeprowadzonych

Prezentowane dane pochodzą z raportu „Badania i analizy kosztów budowy i utrzymania nawierzchni betonowych i asfaltowych” przygotowanego przez Politechnikę Wrocławską. Zespół badawczy: prof. dr hab. inż. Antoni Szydło – kierownik oraz dr inż. Piotr Mackiewicz. Do analizy kosztów budowy przyjęto konstrukcje nawierzchni z katalogów, tj. z „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” z 2014 roku oraz „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych” z 2014 roku. Obliczenia kosztów budowy wykonano dla odcinka drogi klasy S-droga ekspresowa o długości 1 km i szerokości 10 m, tj. 10 000 m<sup>2</sup>. Ceny przyjęto na podstawie aktualnych stawek wg Sekocenbud (IV kwartał 2015). Do obliczenia kosztów utrzymania nawierzchni asfaltowych i betonowych zostały przyjęte zabiegi technologiczne (strategie utrzymania) na podstawie doświadczeń krajowych i innych administracji drogowych, których nawierzchnie pracują w podobnych warunkach klimatycznych jak polskie (Francja, Niemcy, USA).

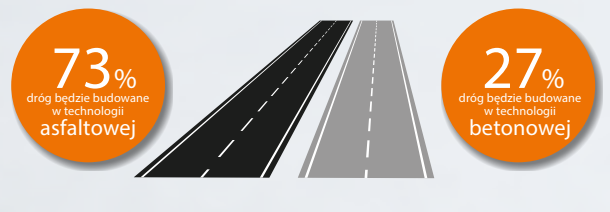
# MĄDRE BUDOWANIE

## JAK BUDOWAĆ TANIEJ I LEPIEJ



Wyższa jakość i trwałość dróg przy jednoczesnym realnym obniżeniu kosztów jest możliwa. Jak pokazują analizy ekspertów z Politechniki Wrocławskiej, dzięki właściwemu doborowi technologii w Polsce może powstać więcej kilometrów nowych dróg o większej trwałości.

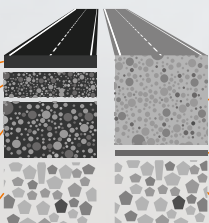
**Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023** (z perspektywą do 2025 r.) zakłada budowę ponad **3 900 km** nowych dróg szybkiego ruchu – autostrad, dróg ekspresowych oraz obwodnic.



### Co kryje się pod powierzchnią

#### Drogi asfaltowej

- Warstwa ścierna SM wg WT2
- Warstwa wiążąca AC16W wg WT2
- Warstwa podbudowy AC22P wg WT2
- Warstwa podbudowy – kruszywo łamane stab. mech. C<sub>90/3</sub>

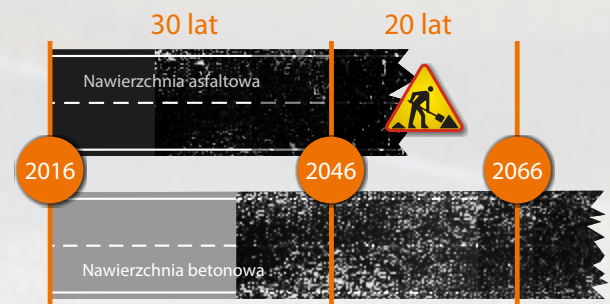


#### Drogi betonowej

- Płyta betonowa C35/45 – dyblowana i kotwiona
- Warstwa poślizgowa – powierzchniowe utrwalenie
- Warstwa podbudowy – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym C<sub>8/10</sub>

### Wytrzymałość nawierzchni

Po 30 latach użytkowania nawierzchnia asfaltowa musi być w 100% wybudowana od nowa, a betonowa może służyć jeszcze przez kolejne 20 lat



### Zalety betonu

Nawierzchnie betonowe to nie tylko niższy łączny koszt budowy oraz eksploatacji, ale także ze względu na większą nośność i trwałość niższe koszty społeczne – znacznie mniej kosztownych i uciążliwych dla kierowców remontów. Drogi betonowe to również:

- Większe bezpieczeństwo dzięki jasnej nawierzchni, lepszej przyczepności oraz brakowi kolein
- Mniejsze oddziaływanie na środowisko
- Całkowity i bezpieczny recykling – beton z rozbiórki drogi można w 100% wykorzystać w budownictwie
- Mniejsze zużycie paliwa od 0,5% do nawet 10% w przypadku pojazdów ciężarowych
- Jasny kolor nawierzchni betonowej to o 40% mniejsze wydatki na oświetlenie

### Koszty budowy nawierzchni

Jak wynika z porównania aktualnie budowanych konstrukcji, drogi betonowe są tańsze od asfaltowych już na etapie budowy. Koszt budowy 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej:

#### Nawierzchnia asfaltowa



2 719 300,00 PLN

#### Nawierzchnia betonowa

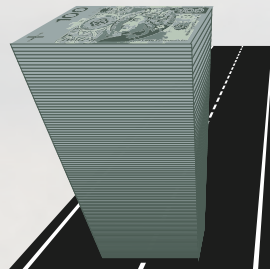


1 936 979,90 PLN

### Koszty utrzymania nawierzchni

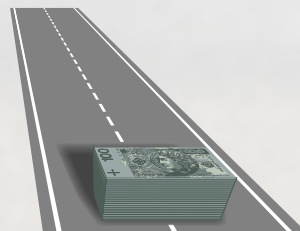
asfaltowych i betonowych dla 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej na przestrzeni 30 lat:

#### Nawierzchnia asfaltowa



2 618 300,00 PLN

#### Nawierzchnia betonowa

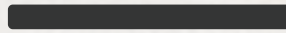


495 474,44 PLN

### Koszt całkowity

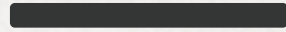
Zestawienie łącznych kosztów budowy, remontu oraz utrzymania przez okres 30 lat 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej pokazuje, że nawierzchnie betonowe są dwa razy tańsze od asfaltowych:

#### Koszty budowy



Asfalt

#### Koszty utrzymania



Beton

#### Koszty całkowite



5 337 600,00 PLN

2 432 454,34 PLN

Różnica 54,4%

### Oszczędności wynikające z budowy dróg betonowych

Koszt budowy 809 km dróg ekspresowych i utrzymania ich przez 30 lat:

#### Droga asfaltowa:

4,32 mld PLN

#### Droga betonowa:

1,97 mld PLN

#### Oszczędność:

2,35 mld PLN



Dzięki budowie 809 km dróg o nawierzchni betonowej Polacy zaoszczędzą 2,35 mld PLN





Autostrada A1 Stryków – Tuszyn o nawierzchni betonowej, zbudowanej metodą odkrytego kruszywa

w 2014 r. analiz wielokryterialnych (pod kątem natężenia ruchu, analizy hałasu, analizy zalet i wad wykonania, analizy kosztów budowy i utrzymania, analizy cen materiałów i analizy jednorodności) wytypowała do realizacji z nawierzchnią betonową kolejnych ok. 810 km dróg. Analizy GDDKiA jednoznacznie wskazały, że nawierzchnie betonowe zapewniają niższy łączny koszt budowy i późniejszej eksploatacji dróg szybkiego ruchu. Z wyliczeń Generalnej Dyrekcji wynikało, że już na etapie budowy oszczędności z tytułu wyboru nawierzchni betonowej sięgną 670 mln zł. Do zabudowy w technologii betonowej wytypowano odcinki z natężeniem ruchu przekraczającym 20 tys. pojazdów na dobę, odcinki z tzw. ruchem pełzającym pojazdów (wjazdy, wyjazdy i obwodnice miast) oraz odcinki narażone na większe natężenie ruchu pojazdów ciężkich.

### Doświadczenia polskie i zagraniczne

Raport zespołu prof. Szydło uwzględniał nie tylko doświadczenia polskie, ale także doświadczenia administracji drogowych innych krajów, w których nawierzchnie pracują w podobnych warunkach klimatycznych – Francji, Niemiec i USA.

„Administracje drogowe przeprowadzają co jakiś czas różne analizy dotyczące kosztów budowy i utrzymania dróg. Amerykańska administracja drogowa, począwszy od 2008 r., prowadzi na terenie 33 stanów analizy *life cycle costing* (LCC). To suma wszystkich kosztów ponoszonych podczas cyklu życia wyrobu, obejmująca koszty budowy, użytkowania i likwidacji – mówił prof. Antoni Szydło. – Tylko z analiz Texas Department of Transportation wynika, że w ciągu 50 lat koszt budowy nawierzchni betonowych obniżyły się o ok. 20%, natomiast ceny asfaltu wzrosły o 95%. W 2013 r. koszty budowy nawierzchni betonowych były o 10–20% niższe od kosztów budowy nawierzchni podatnych”.

Jego zespół, przygotowując *Badania i analizy kosztów budowy i utrzymania nawierzchni betonowych i asfaltowych*, przyjął dla obu rodzajów konstrukcji nawierzchni – asfaltowej i betonowej – 30-letni okres eksploatacji.

W założeniach technicznych do analizy kosztów eksperci oparli się na zapisach *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* oraz *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych*. Autorzy raportu w pierwszej opcji przyjęli, że przez obie konstrukcje przejedzie 90 mln osi standardowych o nacisku

100 kN, a w drugiej opcji, że przez konstrukcje nawierzchni przejedzie określona liczba sylwetek pojazdów.

W analizach obciążenia ruchem przyjęto dwie opcje ze względu na kategorię ruchu: kategorię KR7 dla nawierzchni asfaltowych (nawierzchnie podatne) oraz kategorii KR6 i KR7 dla nawierzchni betonowych (nawierzchnie sztywne). Obliczenia kosztów budowy dokonano dla odcinka drogi klasy S – droga ekspresowa o długości 1 km i szerokości 10 m, tj. 10 tys. m<sup>2</sup> – przy cenach zakupu według Sekocenbudu (IV kwartał 2015 r.).

Przy wyliczeniach autorzy pominęli wszystkie koszty związane z transportem zarówno materiałów wsadowych dla wytwórni, jak i gotowych materiałów do miejsca wbudowania.

### Wnioski: nawierzchnie betonowe są tańsze od asfaltowych, jednak obydwie technologie powinny być stosowane

Z raportu zespołu prof. Szydło wynika, że już na etapie budowy kilometr drogi ekspresowej z nawierzchnią betonową (w zależności od kategorii ruchu) jest od 28,8 do 33% tańszy od podobnej drogi z nawierzchnią asfaltową. Po 30 latach eksploatacji droga ekspresowa betonowa jest o 54,5–57% tańsza (w zależności od kategorii ruchu) w stosunku do nawierzchni asfaltowej.

Dla przyjętych scenariuszy utrzymaniowych krajowych i zagranicznych koszty utrzymania nawierzchni betonowych są nawet pięć i pół razy niższe od kosztów utrzymania nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie betonowe KR6 są także w stanie przenieść o 12% większy ruch niż nawierzchnie asfaltowe KR7 (110 mln vs 90 mln osi). Z kolei nawierzchnie sztywne dla KR7 są w stanie przenieść ruch większy o ponad 100% niż nawierzchnie podatne dla KR7 (220 mln vs 90 mln osi).

„Analiza cen w latach 2010–2015 wskazuje, że występuje stabilność cenowa dla nawierzchni betonowych z tendencją spadkową zarówno dla kosztów budowy, jak i kosztów utrzymania. Dla nawierzchni asfaltowych występują duże wahania cenowe z tendencją wzrostową” – powiedział prof. Antoni Szydło.

Analiza przeprowadzona przez zespół profesora nie obejmowała odcinków betonowych o zbrojeniu ciągłym. Tak zbrojony beton stanowi nawierzchnię autostrad m.in. w Belgii, to tzw. wieczne drogi. Na przykład, autostrada E41 z Brukseli do Liege, o długości ok. 100 km, którą zbudowano w 1971 r. w technologii zbrojenia ciągłego, mimo 45 lat intensywnego użytkowania służy do dzisiaj.

„Na polskich autostradach mamy dwa takie odcinki: 1 km na A4 i 1,5 km na A2 z odkrytym kruszywem. Na A2 jedna jezdnia została wykonana z tradycyjnych płyt betonowych, a druga z betonu o ciągłym zbrojeniu. GDDKiA prowadzi badania porównawcze związane z kosztami utrzymania tych odcinków” – poinformował prof. Szydło i zakończył: – Zarówno technologia betonowa, jak i asfaltowa mają swoje miejsce i obie powinny być stosowane na polskich drogach, a o wyborze rodzaju nawierzchni powinna decydować analiza cyklu życia LCC”.

Wypowiedzi i komentarze prof. Antoniego Szydło pochodzą z prezentacji raportu podczas seminarium *Budujemy drogi betonowe – to się opłaca*, które odbyło się 1 czerwca 2016 r. podczas Międzynarodowych Targów Budownictwa Drogowego *Autostrada-Polska* w Kielcach.

