

W związku z ewaluacją naszego produktu – **CCR Beton Drogowy Kruszbet** - w 2018 r. firma Kruszbet S.A. przy udziale Politechniki Białostockiej rozpoczęła program badawczy dotyczący badań poziomu hałasu, właściwości przeciwpoślizgowych oraz równości podłużnej nawierzchni wykonanej w technologii CCR Beton Drogowy Kruszbet. Na podstawie regularnych badań i analizy powyższych parametrów zostanie wykonana ocena stanu technicznego nawierzchni w okresie jej użytkowania.

### **Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przedmiotem badań były nawierzchnie odcinków dróg gminnych wykonanych w technologii CCR Beton Drogowy Kruszbet, zlokalizowane w miejscowości Burdeniszki i Osowa na terenie gminy Suwałki. Odcinek w Burdeniszkach został wybudowany w lipcu 2017r., natomiast w miejscowości Osowa w sierpniu 2018r. Różnice pomiędzy nimi związane z technologią wykonania nawierzchni wynikają ze sposobu ich tekstuowania. W przypadku odcinka w Burdeniszkach teksturę otrzymano zacierając na gładko górną powierzchnię nawierzchni, a na odcinku w miejscowości Osowa poprzez ciągnięcie tkaniny jutowej po świeżo zagęszczonej mieszance betonowej.

Zakres badań obejmował ocenę zmian właściwości przeciwpoślizgowych na podstawie pomiarów:

- współczynnika tarcia PTV (Pendulum Tester Value) przy wykorzystaniu wahadła angielskiego, wykonanych w przekrojach pomiarowych rozmieszczonych co 100 m w śladzie pasa ruchu (PN-EN 13036-4);
- parametru MTD (Mean Texture Depth) metodą objętościową w przekrojach pomiarowych rozmieszczonych co 100 m w śladzie pasa ruchu (PN-EN 13036-1).

W poniższej tabeli zestawiono uzyskane średnie wyniki pomiarów współczynnika tarcia PTV i parametru MPD otrzymanych w punktach pomiarowych na poszczególnych odcinkach dróg.

| <b>Wartości</b> | <b>Odcinek w Burdeniszkach</b> |                 | <b>Odcinek Osowa</b> |                 |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
|                 | <b>PTV [-]</b>                 | <b>MTD [mm]</b> | <b>PTV [-]</b>       | <b>MTD [mm]</b> |
| <b>Średnia</b>  | 55,8                           | 0,20            | 65,6                 | 0,34            |

Wprowadzenie dodatkowego tekstuowania nawierzchni pozwoliło na uzyskanie podłużnych nierówności na powierzchni, co przyczyniło się do zróżnicowania jej mikro- i makrotekstury, polepszając tym samym jej właściwości przeciwpoślizgowe.

## Poziom hałas

Celem pracy była ocena hałaśliwości nawierzchni betonowych i porównanie z hałaśliwością nawierzchni asfaltowej na drogach o znaczeniu lokalnym poprzez wykonanie badań maksymalnego poziomu dźwięku metodą kontrolowanego przejazdu (CPB – Controlled Pass-By method).

Przedmiotem badań były następujące przekroje badawcze :

- Osowa – nawierzchnia betonowa CCR Beton Drogowy Kruszbet, droga gminna (wykonanie 2018r.)
- Burdeniszki - nawierzchnia betonowa CCR Beton Drogowy Kruszbet, droga gminna (wykonanie 2017r.)
- Krasnopol – nawierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej, droga gminna (wykonanie 2016/2017r.)

W pomiarze maksymalnego poziomu dźwięku wykorzystano 6 zróżnicowanych pojazdów. Każdy z pojazdów wykonał po 7 przejazdów z prędkością od 40 do 80 km/h (ze skokiem w przybliżeniu co 10 km/h).

Zestawienie wyników pomiaru hałasu przedstawia poniższa tabela :

| V<br>[km/h] | Maksymalny poziom dźwięku $L_{Amax}$ [dB] |   |  | $\Delta L_{Amax}$                                  | $\Delta L_{Amax}$  |
|-------------|---|---|--|--|--|
|             | Beton asfaltowy -<br>KRASNOPOL            | CCR Beton<br>Drogowy<br>Kruszbet -<br>OSOWA | CCR Beton<br>Drogowy Kruszbet<br>- BURDENISZKI | Beton asfaltowy<br>– Beton<br>cementowy -<br>OSOWA | Beton asfaltowy<br>– Beton<br>cementowy -<br>BURDENISZKI |
| 40          | 65,4                                      | 63,7  | 62,4   | 1,7  | 3,0  |
| 50          | 67,9                                      | 67,1  | 65,9   | 0,8  | 2,0  |
| 60          | 70,0                                      | 69,8  | 68,7   | 0,2  | 1,3  |
| 70          | 71,8                                      | 72,1  | 71,2   | -0,3   | 0,6  |
| 80          | 73,3                                      | 74,1  | 73,3   | -0,8   | 0,0  |

Na podstawie powyższych wyników można stwierdzić, iż w zakresie prędkości do 60 km/h wykonane nawierzchnie betonowe CCR Beton Drogowy Kruszbet charakteryzują się niższą hałaśliwością niż standardowa nawierzchnia asfaltowa. Przy większych prędkościach poziomy hałas są porównywalne z uzyskanymi na nawierzchni asfaltowej.

Nieco wyższe poziomy hałas na nawierzchni CCR Beton Drogowy Kruszbet – w m. Osowa w porównaniu z nawierzchnią CCR Beton Drogowy Kruszbet – w m. Burdeniszki prawdopodobnie wynikają z bardzo krótkiego okresu jej eksploatacji.

## Równość podłużna

W październiku 2018r. na odcinku drogi gminnej w m. Osowa, wykonanej w technologii CCR Beton Drogowy Kruszbet wykonano pomiar równości podłużnej przy pomocy profilografu laserowego RSP.

W wyniku pomiaru uzyskano następujące wyniki :

| Badany odcinek                                  | Wynik badania równości podłużnej IRI   |
|---|--|
| Osowa - nawierzchnia CCR Beton Drogowy Kruszbet | Średnia, E [IRI]= <b>2,52</b> mm/m<br>Odchylenie standardowe D=0,61<br>Liczebność wyników n=26 |

Uzyskane wyniki w odniesieniu do wymagań :

| Uzyskane wyniki w odniesieniu do wymagań rozporządzenia z 2.03.1999 r. Dz.U.nr43 poz. 430 |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Wymagania   | Zakres $\leq 2,8$ IRI<br>(min. 50%<br>wyników) | Zakres $\leq 3,9$ IRI<br>(min. 80%<br>wyników) | Zakres $\leq 4,9$ IRI<br>(100% wyników) |
| Wynik IRI – Osowa, nawierzchnia CCR Beton Drogowy Kruszbet                                | <b>77%</b>                                     | <b>96%</b>                                     | <b>100%</b>                             |

Odnosząc się do wymagań z rozporządzenia z 2.03.1999 Dz.U.nr 43 poz.430, powyższe wyniki potwierdzają wykonanie nawierzchni zgodnie z powyższymi wymaganiami.

Dodatkowo uwzględniając wymagania GDDKiA zawarte w wytycznych „Diagnostyka stanu nawierzchni i jej elementów” wykonana przez nas nawierzchnia CCR Beton Drogowy Kruszbet spełnia wymagania stawiane drogom klasy G, wg poniższej tabeli.

| Uzyskane wyniki w odniesieniu do dok. „Diagnostyka stanu nawierzchni i jej elementów” GDDKiA |                  |                      |  |
|--|------------------|----------------------|--|
| IRI dla dróg klasy G i pozostałych   | Wartość pożądana | Wartość ostrzegawcza | Wynik IRI – Osowa, nawierzchnia CCR Beton Drogowy Kruszbet |
|  | $\leq 3$ mm/m    | $\leq 5$ mm/m        | <b>2,52</b> mm/m   |

PPMD Kruszbet S.A. chcąc zapewnić jak najwyższy poziom bezpieczeństwa oraz komfort użytkownika na wykonanych przez siebie nawierzchniach będzie kontynuował powyższy program badawczy zgodnie z planem do roku 2020. Stały monitoring i analiza parametrów użytkowych nawierzchni pozwoli na wykonywanie nawierzchni **CCR Beton Drogowy Kruszbet** na najwyższym poziomie.