



Politechnika Świętokrzyska pierwsze badania dotyczące „zaniku” asfaltu w betonie asfaltowym wykonała w pierwszej połowie lat 90. ubiegłego stulecia. Bazowano w nich na lokalnych doświadczeniach. W regionie świętokrzyskim większość nawierzchni o klasie obciążenia ruchem KR1-KR4 wykonywano w warstwach ścieralnych z kruszywa zawierającego węglan wapnia (dolomity, wapienie dewońskie). – Te nawierzchnie po kilku-kilkunastu latach były białe. Drogi w okolicach Gór Świętokrzyskich, gdzie liczba przejazdów przez tzw. 0 jest ogromna, nie ulegały jednak zniszczeniu pod wpływem oddziaływań wody i mrozu. To nas zainteresowało. Przecież teoretycznie powinny być zniszczone, bo są białe, co znaczy, że mają małą zawartość asfaltu – mówi prof. Marek Iwański.

Politechnika Świętokrzyska przeprowadziła zarówno badania laboratoryjne, jak też „przemysłowe”, umożliwiające stwierdzenie tego co dzieje się kiedy wytwarzana jest mieszanka mineralno-asfaltowa, oraz kiedy jest ona wbudowywana. Na przeprowadzenie tych badań uzyskała zgodę inwestora i wykonawców wówczas przygotowanych do realizacji dróg. Naukowcy uczelni zaprojektowali więc recepty mieszanek, które najpierw sprawdzili w laboratorium, a następnie obserwowali na etapie wykonawstwa.

Do badania „zaniku” asfaltu w betonie asfaltowym na etapie laboratoryjnym przyjęto temperaturę wytwarzania 140⁰C oraz czas przechowywania (wówczas wykorzystywane były tzw. termosy) w wariantach: 0, 2, 4, 6 i 8 godzin. Analizie poddano dwa wówczas obowiązujące rodzaje betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej. Mieszanka określana jako beton asfaltowy I była przeznaczona dla dróg o większym obciążeniu (powyżej KR4). Stosowano do niej kruszywo bazaltowe. Do badanej mieszanki zastosowano wypełniacz wapienny (mączka) oraz piasek łamany wapienny, a więc surowiec zawierający duże ilości węglanu wapnia. Z kolei beton asfaltowy II stosowany był do nawierzchni o obciążeniu KR1-KR2. W tej mieszance

wykorzystano kruszywo wapienne. Do obu mieszanek wykorzystano asfalt D70, również wówczas powszechnie stosowany (współcześnie asfalt 50/70).

- Właściwości składu grupowego asfaltu wtedy stosowanego były odmienne od obecnie wykorzystywanego – zaznacza prof. Marek Iwański. – W badanych laboratoryjnie próbkach obserwowaliśmy, że dla stabilności funkcja trendu rosła, a dla zawartości asfaltu funkcja trendu malała, czyli następował „zanik” zawartości asfaltu. Dla asfaltu betonowego I (z kruszywem bazaltowym) przy ośmiu godzinach dla reprezentatywnej ilości próbek zanik zawartości asfaltu wyniósł 0,49%. Natomiast w okresie czasu od 0 do 2 godzin praktycznie nie zaobserwowano zmian w ilości asfaltu. To „zanikanie” zaczynało się od 4. godziny. W przypadku asfaltu betonowego II, a więc wykonanego na kruszywie wapiennym, nastąpiły wyraźniejsze zmiany. Tutaj funkcja trendu dla stabilności wzrosła. Badaliśmy też parametr nasiąkliwości wagowej, który obecnie nie jest zalecany, natomiast preferuję jego sprawdzanie. Wyniki wskazały, że nie następowało jego pogorszenie, co świadczy, że wzrostowi stabilności powinien też – na przykład w wyniku starzenia – towarzyszyć wzrost nasiąkliwości wodnej. Natomiast „zanik” asfaltu w tej mieszance w warunkach laboratoryjnych wyniósł 0,53% – tłumaczy prof. Marek Iwański.

Na etapie sprawdzania przemysłowego badania poddawano losowo pobierane e próbki mieszanek z wywrotki w miejscu, gdzie ją dowożono oraz z samego miejsca wbudowania. Liczba pobieranych prób uzależniona była od długości budowanych odcinków dróg, a więc dobierana była tak, by stanowiła liczbę reprezentatywną. Do badań betonu asfaltowego I, o zawartości asfaltu 6,3%, pobrano z wywrotek 32 próby. Nastąpiło to po 2,5 godzinie od momentu produkcji mieszanki w otaczarce i dowiezienia na budowę. Przedział zawartości asfaltu wynosił od 5,9 do 6,1%, a więc mieścił się w granicach tolerancji. Do badań betonu asfaltowego II, o zawartości asfaltu 6,5%, pobrano z wywrotek losowo 9 prób. Nastąpiło to po 2,5 godzinie od momentu wyprodukowania i dowiezienia mieszanki na budowę. Dla tej mieszanki jednak granica przedziału tolerancji w zawartości asfaltu przesunęła się w dół i wyniosła od 5,7 do 6,1%, co może świadczyć o większej asfaltochłonności kruszywa. Przy czym należy zaznaczyć, że dla tego rodzaju mieszanki tolerancja zawartości asfaltu w mieszance wynosiła $\pm 0,5\%$.

Z wybudowanych mieszanek próby pobierano losowo po 14 dniach od wykonania nawierzchni. Dla asfaltu betonowego I pobrano ich 13, a dla II – 6. Analogiczne przedziały tolerancji określone w sposób statystyczny w przypadku pierwszej mieszanki to 5,2-6%, a drugiej – 4,3-5,1%. – Tutaj więc rozwarły się nożyce pomiędzy zawartością asfaltu tą, którą dozowano a tą, która była w nawierzchni po wbudowaniu. Czyli w czasie pobierania prób mogą wystąpić takie, które mają zawartość przy dolnej granicy, ale są i takie w których zawartość asfaltu będzie przy górnej granicy przedziału. Przyjmując graniczny poziom 5,1% „zanik” asfaltu może wynieść zatem 1,4%. Z literatury światowej wynika, że ten „zanik” może nawet sięgać do 2-2,5%. Po kilku latach może więc teoretycznie brakować asfaltu w nawierzchni. Pojęcie „brakować” należy rozumieć w cudzysłowie, bo rzeczywiście on jest w kruszywie i są metody, które pozwalają odzyskać ten asfalt, tyle że w normalnej ekstrakcji nie odzyskujemy asfaltu, który jest w warstwie

przypowierzchniowej kruszywa – podkreśla prof. Marek Iwański.

W mieszance z kruszywem bazaltowym, piaskiem łamanym wapiennym i wypełniaczem wapiennym „zanik” asfaltu jest mniejszy w stosunku do mieszanki na bazie kruszywa węglanowego. – Ten wynik badań potwierdza założenia teoretyczne, jakie dla tych zjawisk są opisywane w literaturze światowej. Ponieważ problem nadal był ważny w 2004 roku powtórzone zostały wykonane badania „zaniku” asfaltu. Oba zresztą badania były wykonywane w wyniku intensyfikacji procesów rozwojowych w drogownictwie i konieczności opracowania nowych receptur mieszanek – mówi profesor.

Badaniu poddano trzy mieszanki betonu asfaltowego według normy PN-S-96025:2000. W pierwszej mieszance, opartej na kruszywie z piaskowca kwarcytowego i bazaltu, zrezygnowano z zastosowania piasku wapiennego, ponieważ mógł on mieć wpływ na to co dzieje się z mieszanką mineralno-asfaltową. Zastosowano zamiennie piasek granitowy. W drugiej mieszance użyto jedną frakcję kruszywa z piaskowca kwarcytowego, kruszywo bazaltowe i dolomit, a w trzeciej kruszywa węglowe (wapień dewoński) i piasek naturalny. Znając właściwości materiałów zdawano sobie sprawę, że pierwszy beton asfaltowy będzie bardzo „kwaśny”, a więc podatny na oddziaływania wody i mrozu. To czyniło go materiałem raczej do badań laboratoryjnych niż do praktycznego zastosowania w świątokrzyskich warunkach klimatycznych o charakterystycznej dużej liczbie przejść temperaturowych przez 0. Dlatego etap badań laboratoryjnych objął wszystkie trzy mieszanki, natomiast do zastosowań przemysłowych sprawdzane były tylko dwie pozostałe, z których pobierano próbki z wywrotki w miejscu budowy oraz z wykonanych nawierzchni. – W przypadku pierwszym, a więc mieszanki nie zawierającej węglanu wapnia, uzyskano wzrastający trend stabilności i malejący trend „zaniku” asfaltu – określany na podstawie tradycyjnej ekstrakcji po 8 godzinach wynosił on 0,15%. W drugiej mieszance, z kruszywem zawierającym związki węglanu wapnia, trend stabilności był też rosnący, a trend zawartości asfaltu malejący. Osiągnięty tu wynik 0,18% po 8 godzinach można uznać za nieznaczaco większy. Trzeci beton asfaltowy, na kruszywie węglanowym, miał funkcję trendu stabilności rosnącą i malejącą funkcję trendu zawartości asfaltu, sięgającą 0,27%, co zaokrąglając ten wynik oznacza, że „zniknęło” w tym przypadku dwa razy więcej asfaltu w stosunku do pierwszej mieszanki nie zawierającej kruszywa węglanowego. Należy jednak zaznaczyć, że w przypadku wszystkich mieszanek mineralno-asfaltowych określona zawartość asfaltu mieściła się w granicach dopuszczalnych tolerancji – mówi prof. Marek Iwański

Etap badań przemysłowych przebiegał podobnie jak w pierwszym projekcie zrealizowanym w latach 90. ubiegłego stulecia. Próbkę z dwóch analizowanych w tym przypadku mieszanek pobierano z wywrotki po dwóch godzinach od wyprodukowania, a z nawierzchni po miesiącu od wbudowania. Przy reprezentatywnej liczbie pobranych prób, takiej aby wyniki nie zakłócały procesy eksploatacyjne, jak na przykład ścieranie. Wyniki te usytuowały się w dolnych granicach tolerancji.

Dlaczego „znika” asfalt? Cz. II

Utworzono: piątek, 25, listopad 2011 08:41 Agnieszka Serbeńska

Podsumowując prof. Marek Iwański zaznaczył, że procesy chemisorpcji zachodzące na granicy kontaktu asfalt-kruszywo mają zasadniczy wpływ na formowanie błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszywa, na trwałość tego związku oraz na jakość uzyskiwanej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na intensywność procesów kontaktowych, czyli na „zanik” asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, ma wpływ rodzaj kruszywa (przede wszystkim węglanowe) i skład grupowy asfaltu. „Zanikowi” asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej towarzyszy zjawisko wzrostu jej właściwości mechanicznych. Wysoka temperatura i czas jej oddziaływania (większy niż 2 godziny) na mieszanekę mineralno-asfaltową odgrywa rolę w intensyfikacji procesów chemisorpcji na granicy asfalt-ziarno kruszywa, wpływając na proces „zaniku” asfaltu. Dlatego też między innymi stosowane są tolerancje w zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Agnieszka Serbeńska

Materiał na podstawie wystąpienia prof. Marka Iwańskiego podczas XXV Seminarium Technicznego Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych „CZARNO NA BIAŁYM - ILE ASFALTU W ASFALCIE...?” (26-28 października 2011 r., Warszawa-Miedzeszyn).