

Ekologia w cenie

W świetle obecnych planów inwestycyjnych związanych z rozwojem infrastruktury drogowej propagowanie alternatywnych, proekologicznych technologii oszczędnego korzystania z zasobów naturalnych nabiera coraz większego znaczenia. Ograniczenie oddziaływania procesów produkcyjnych na środowisko to już nie tylko trend, ale wręcz wymóg. Koszty zużycia energii pochłaniają coraz większą część budżetu inwestycji. Mając to na uwadze, inżynierowie postanowili wziąć pod lupę proces produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) w technologii „na ciepło”, mieszanek WMA (ang. Warm Mix Asphalt).

Technologie pozwalające na redukcję temperatury przy budowie nawierzchni asfaltowych opierają się na technice spieniania asfaltu lub zastosowaniu specjalnych dodatków (chemicznych lub mineralnych).

Technologia WMA

W 2014 roku firma Lotos Asfalt wzbogaciła swoją ofertę handlową o nowy produkt o nazwie asfalt WMA, który pozwala obniżyć temperaturę produkcji i zagęszczania MMA nawet do 30°C.

Właściwości techniczne produktu są porównywalne z odpowiednikami rodzajowymi stosowanymi w technologii „na gorąco” i są zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12591 i PN-EN 14023 (tabela nr 1).

Ponadnormatywne właściwości asfaltu WMA ujawniają się dopiero w kontakcie ze składnikami mineralnymi. Spowodowane jest to działaniem obecnych w lepiszczu dodatków chemicznych, które obniżają napięcie powierzchniowe na granicy asfalt–kruszywo, a tym samym poprawiają efektywność mieszania (urabialność) oraz zmniejszają ilość energii potrzebnej do zagęszczania MMA.

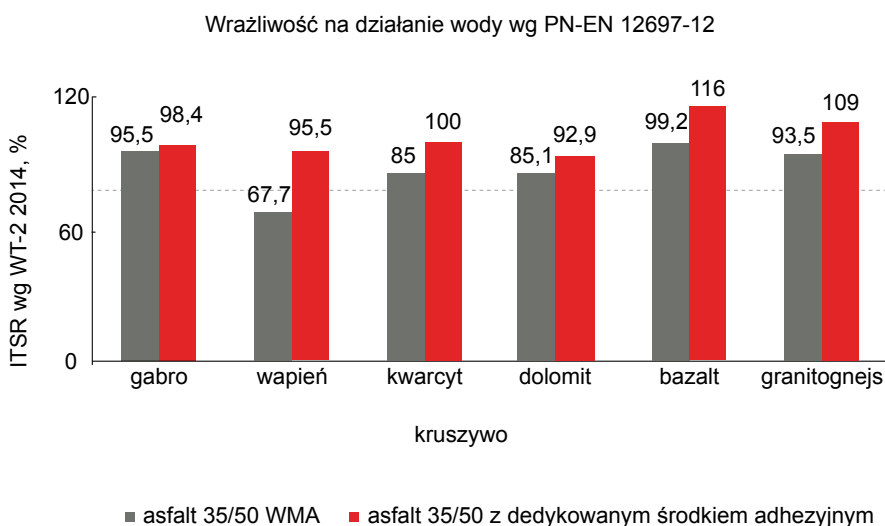
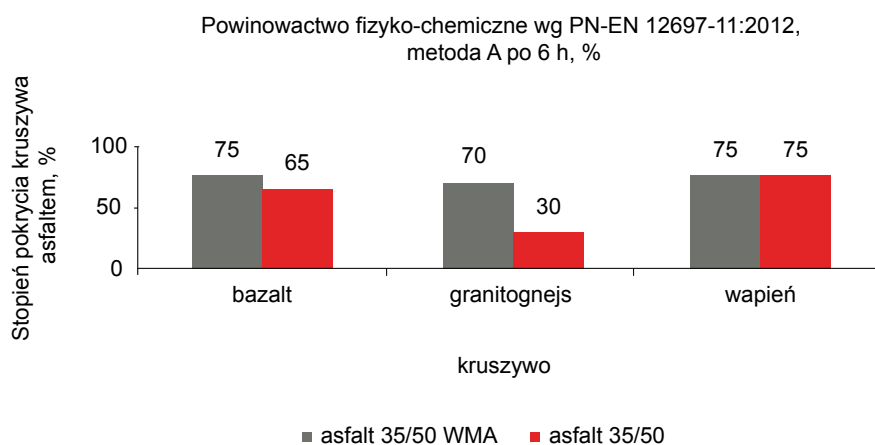


Tabela 1. Parametry asfaltu 35/50 oraz 35/50 WMA

| Parametr, jednostka | Wymagania wg PN-EN 12591 | Parametry asfaltu 35/50 | Parametry asfaltu 35/50 WMA |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Penetracja w temp. 25°C, 1/10 mm | 35 do 50 | 41 | 39 |
| Temperatura mięknięcia, °C | 50 do 58 | 53,6 | 54,1 |
| Temperatura zapłonu, °C, min | 240 | 341 | 343 |
| Temperatura łamliwości, °C, max | -5 | -11,6 | -11,9 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, % m/m, min | 99 | 99,8 | 99,9 |
| Zmiana masy, % m/m, max | 0,5 | 0,07 | 0,01 |
| Pozostała penetracja w 25°C, %, min | 53 | 67,5 | 71,3 |
| Wzrost temperatury mięknięcia, °C, max | 8 | 5,6 | 5,7 |

Źródło: Badania Lotos Asfalt.

Zaprezentowane podczas XXXI Seminarium Technicznego PSWNA dane świadczą o coraz częstszym stosowaniu technologii WMA. Rosnące zapotrzebowanie na takie mieszanki wynika z szeregu korzyści, jakie technologia WMA ze sobą niesie. Stosując specjalne lepiszcze asfaltowe (asfalty WMA) uzyskuje się MMA o wymaganej urabialności bez konieczności zwiększania temperatury produkcji powyżej 160°C. Dodatkowo na każdym etapie budowy nawierzchni temperatura (produkcji, rozkładania, zagęszczania) może być niższa o 20–30°C w stosunku do temperatury mieszanki wyprodukowanej na bazie standardowego asfaltu. W efekcie ograniczone zostaje zużycie energii, emisja gazów cieplarnianych, wytwarzanie nieprzyjemnego zapachu oraz pyłów co pozwala zmniejszyć negatywne oddziaływanie człowieka na środowisko naturalne.

Tabela 2. Wyniki badań testowanych mieszanek mineralno-asfaltowych (AC22P)

| Rodzaj badania | Jednostka | Metoda badania | Asfalt 35/50, 20 proc. granulatu* | Asfalt 35/50 WMA, 20 proc. granulatu** | Asfalt 35/50 WMA, 50 proc. granulatu** |
|---------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego: | % | PN-EN 12697-1 | 5,1 | 4,1 | 4,0 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w MMA | % | PN-EN 12697-8 | 54,1 | 6,7 | 4,2 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie MA | % | PN-EN 12697-8 | n.d. | 4,3 | 3,8 |
| Wskaźnik zagęszczenia | % | – | 100,0 | 103,0 | 101,3 |
| Odporność na działanie wody i mrozu – ITSR | % | PN-EN 12697-12 WT- 2:2010 | 75,6 | 75,8 | 91,6 |
| Proporcjonalna głębokość koleiny | % | PN-EN 12697-22 | 3,6 | 1,2 | 2,6 |
| Nachylenie wykresu koleinowania | mm/10 ³ | PN-EN 12697-22 | 0,07 | 0,03 | 0,08 |
| Wysokość próbki | cm | – | 6,0 | 10,3 | 9,0 |

* Walidacja laboratoryjna.

** Walidacja produkcyjna.

Źródło: Badania Budimex S.A.

Tabela 3. Właściwości granulatu asfaltowego

| Właściwości granulatu | Metoda badania | Jednostka | Wynik |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|
| Zawartość materiałów obcych grupy 1 | PN-EN 12697-42 | % | nie stwierdzono |
| Zawartość materiałów obcych grupy 2 | | % | nie stwierdzono |
| Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiscza | PN-EN1427 | °C | 53,2 |
| Zawartość lepiscza rozpuszczalnego | PN-EN-12697-1 | % | 5,0 |
| Kruszywo o uziarnieniu < 0,063 mm | PN-EN-12697-2, PN-EN 933-1 | % | 12,2 |
| Kruszywo o uziarnieniu 0,063–2,0 mm | | % | 38,8 |
| Kruszywo o uziarnieniu > 2,0 mm | | % | 49,0 |
| Typ mieszanek, z których pochodzi granulaty asfaltowy | AC P, AC W, AC S | | |
| Rodzaj kruszywa w granulacie | kruszywa drobne ze skał magmowych, przeobrażonych, osadowych i polodowcowych łamanych i niełamanych; kruszywa grube ze skał magmowych, przeobrażonych, osadowych i polodowcowych | | |

Źródło: Badania Budimex S.A.

Światowym liderem technologii WMA są Stany Zjednoczone. Według szacunkowych danych jej udział w budowie amerykańskich dróg w 2012 r. wynosił 24 proc., a w 2013 r. – 30 proc. W Europie technologia WMA wpisała się na stałe w kanon dobrych praktyk budownictwa drogowego. Francuskie Stowarzyszenie Drogowe (USIRF) [Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française] rekomenduje jej stosowanie, szczególnie z udziałem granulatu asfaltowego.

Wyniki badań

Budimex, we współpracy z LOTOS Asphalt, przetestował właściwo-

ści MMA w technologii „na ciepło”. Spółka wykonała odcinki doświadczalne z użyciem lepiscza WMA oraz granulatu asfaltowego w ponadnormatywnych ilościach (50 proc. granulatu). W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dozwolone jest stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości nie przekraczającej 20 proc. bez jego wstępnego podgrzewania i 30 proc. z podgrzaniem wyrobu pochodzącego z recyklingu.

Testy dowiodły, że parametry gotowej mieszanki z asfaltem WMA i granulatem asfaltowym spełniają wymagania dokumentu WT 2:2014.

Wyprodukowane MMA charakteryzowały się wysoką jednorodnością i były łatwo zagęszczalne. Zwiększony udział dobrej jakości granulatu asfaltowego (tabela 3) w składzie MMA poprawił jej odporność na działanie wody i mrozu. Dla mieszanki z 50-proc. udziałem granulatu asfaltowego uzyskano ITRR o wartości 91,6 proc. przy wymaganym min. 70 proc. Zredukowano temperaturę produkcji oraz wbudowania MMA do odpowiednio: 153°C i 145°C. Uzyskano wysokie wartości wskaźnika zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy. Testy prowadzono w okresie październik–listopad 2014 r. w warunkach obniżonych temperatur. Budimex jest jedną z nielicznych firm budowlanych w Polsce, która posiada instalację dozowania granulatu na gorąco. Umożliwia ona dodawanie granulatu asfaltowego w ilości do 50 proc. i zapewnia wymaganą jakość mieszanki.

Lepiscza asfaltowe WMA pozwalają wyprodukować mieszanki wymagające ulepszonej urabialności ze względu na skład i warunki atmosferyczne. Z tego powodu są one szczególnie zalecane do produkcji mieszanek na bazie materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni mineralno-asfaltowych lub wbudowywanych w warunkach obniżonych temperatur.

Zachowanie wymaganej jakości inwestycji przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii umożliwiających powtórne zastosowanie materiałów budowlanych powinno być priorytetem każdego inżyniera. ■

Ewelina Karp-Kręglicka,
dyrektor ds. zapewnienia jakości
Budimex S.A.

Paweł Czajkowski,
szef Biura Badań i Rozwoju LOTOS Asphalt