NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Kwartalnik Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

Fot. Tomasz Przybysz

Nr 4/2008(16)

ISSN 1734-1434

PSWNA

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

Spis treści

Produkcja mieszanek mineralno-asfaltowych, a certyfikacja ZKP
– zagadnienia zakładowej kontroli produkcji (ZKP) omawia Bartosz Wojczakowski 1

Recykling na zimno asfaltem spienionym różnego typu materiałów konstrukcyjnych z zakresu recyklowanych podbudów
– badania przydatności materiałów warstw konstrukcyjnych do recyklingu konstrukcji nawierzchni na zimno w technologii asfaltu spienionego omawia prof. Marek Iwański 7

Wprowadzenie do stosowania normy PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami, wraz z ustalonym załącznikiem krajowym NA
– informacja Komisji ds. Asfaltów PSWNA 12

Kruszywa w Polsce. Propozycje, prognozy, informacje
– prezentuje Aleksander Kabziński 16

Informacja Ministerstwa Infrastruktury
– rekomendacje dla dokumentu „Wymagania Techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” 20

Informacja Polskiego Związku Pracodawców Producentów Kruszyw
– zawiera aktualną listę członków PZPPK, lokalizację zakładów i rodzaje produkowanych kruszyw 21

XIX Seminarium Techniczne PSWNA
– relację z seminarium przedstawia Maria Jóźwiak 22

Z okazji świąt Bożego Narodzenia dużo ciepła, uśmiechu i samych magicznych chwil oraz nowych perspektyw w nadchodzącym 2009 roku życzy wszystkim Członkom Stowarzyszenia, Czytelnikom i Autorom oraz Sympatykom Kwartalnika

Zarząd PSWNA i Redakcja

Czasopismo jest wspomagane finansowo przez:

LOTOS Asfalt GRUPA ORLEN Asfalt

PSWNA
Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Kwartalnik

Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

ASPHALT PAVEMENTS

Quarterly

of the Polish Asphalt Pavements Association

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych działa od 1999 r., a od 2000 r. jest członkiem EAPA (Europejskiego Stowarzyszenia Nawierzchni Asfaltowych).

Celem PSWNA jest promowanie nawierzchni asfaltowych, rozwój technologii nawierzchni podatnych, a także transfer wiedzy i informacji w środowisku drogowym w Polsce. Stowarzyszenie zrzesza osoby prawne i fizyczne zainteresowane rozwojem nawierzchni asfaltowych w Polsce.

WYDAWCA

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych
02-261 Warszawa, ul. Trojańska 7
tel./fax (48 22) 57 44 374
tel. (48 22) 57 44 352
e-mail: biuro@pswna.pl

REDAKCJA

Maria Jóźwiak – Redaktor Naczelny
Hanna K. Walęcka

Adres Redakcji:
02-261 Warszawa, ul. Trojańska 7
tel./fax (48 22) 57 44 374
tel. (48 22) 57 44 352
e-mail: biuro@pswna.pl
www.pswna.pl

ISSN 1734-1434

Produkcja mieszanek mineralno-asfaltowych, a certyfikacja ZKP

Bartosz Wojczakowski *

Wstęp

Niniejszy artykuł jest kontynuacją referatu dotyczącego zakładowej kontroli produkcji (ZKP), wygłoszonego przez autora na seminarium PSWNA w Mszczonowie (kwiecień, 2008 r.), a także wynika z obserwacji na wytwórniach mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) i problemów zgłaszanych podczas przygotowywania księgi jakości ZKP.

Dodatkowym impulsem do napisania niniejszego artykułu była lektura komentarza do normy EN 13108-21, wydanego przez FGSV [3], a także udział w konferencjach i spotkaniach z uznanymi autorytetami z kraju i zagranicy.

29 maja 2008 r., na wniosek Komitetu Technicznego 212 ds. Budowy i Utrzymania Dróg, Prezes Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN) wycofał normę PN-S-96025:2000 bez zastąpienia. Niestety w tym przypadku miało miejsce prawdopodobnie przeoczenie ze strony KT 212, gdyż normę PN-S-96025:2000 de facto zastąpiły normy z serii PN-EN 13108.

Jednak samo wprowadzenie do zbioru PKN norm PN-EN nie oznacza obowiązku automatycznego ich stosowania i powoływania w specyfikacjach technicznych. Normy serii PN-EN 13108, określane są jako klasyfikacyjne, zatem nie mogą być stosowane bezpośrednio, gdyż zawierają zbiór wielu właściwości i poziomów wymagań (klas lub kategorii). Warunkiem koniecznym do ich wdrożenia w danym kraju jest wydanie dokumentu, który uszczegóławia wymagania, zgodnie z panującymi w danym kraju warunkami klimatycznymi, geograficznymi, czy też tradycją budowlaną [3].

Obecnie w Polsce w opracowaniu jest projekt takiego dokumentu aplikacyjnego do norm serii PN-EN 13108 pt. „Wymagania Techniczne – Nawierzchnie Asfaltowe Drogowe i Lotniskowe (WT Nawierzchnie Asfaltowe DiL – 2008)" – a jego ostania wersja datowana jest na maj 2008 r. [8]

Zagadnienia zakładowej kontroli produkcji (ZKP)

Zgodnie z rozdziałem 4 normy PN-EN 13108-21 producent musi wprowadzić, dokumentować i utrzymywać system ZKP aby mieć pewność, że wyroby trafiające na rynek są zgodne z ustalonymi charakterystykami. System ZKP powinien składać się z: procedur, regularnych sprawdzeń, badań i/lub ocen oraz powinien wykorzystywać wyniki do kontroli nieprzerobionych materiałów budowlanych, innych przychodzących materiałów lub składników, wyposażenia, procesów produkcyjnych i gotowego wyrobu (tj. MMA).

Pod niejasnym określeniem „Wyposażenie" kryją się następujące elementy wytwórni MMA:

- dozowanie wstępne i kalibracja dozatorów
- suszarka, filtr, palnik
- sortownik z sitami
- zbiornik gorącego kruszywa z zespołem zasuw i sondami pomiarowymi
- urządzenie ważące
- układ dozowania destruktu asfaltowego
- mieszalnik i sposób dozowania składników
- zbiorniki asfaltu z armaturą
- urządzenia do pomiaru temperatury
- zbiornik gotowej MMA, sposób zabudowy
- dozowniki dodatków do MMA

Także dla wyżej wymienionych elementów należy opracować procedury, których stosowanie będzie zapewniało odpowiedni stan i właściwe funkcjonowanie tych elementów. Procedury powinny uwzględniać rodzaj wytwórni i przyjęte rozwiązania techniczne.

Plan jakości

Plan jakości może zostać przygotowany dla jednej lub kilku wytwórni, przy czym różnice w wyposażeniu wytwórni muszą zostać specjalnie podkreślone i procedury odpowiednio dopasowane.

Nadzorowanie procesu (pkt 5.3 PN-EN 13108-21)

Jest to bardzo ważny punkt planu jakości, jednak w tłumaczeniu Normy Europejskiej na język polski wkradło się kilka błędów, które komplikują zagadnienie.

W punkcie „b" normy nie chodzi o kontrolę instrukcji dozowania, a o kontrolę tzw. recepty roboczej na wytwórni. W planie jakości należy ustalić postępowanie, w jaki sposób recepta będzie sprawdzana i ewentualnie dopasowana wraz z jasnym określeniem kompetencji i odpowiedzialności.

W punkcie „c" jest mowa o planie monitorowania, którego wynikiem mam być „zapis wydajności pracy wytwórni w oparciu o określone odchylenia". Punkt ten dotyczy zapisów kontrolnych funkcjonowania wytwórni i poszczególnych elementów w porównaniu do wartości dopuszczalnych ustalonych w planie jakości. Norma zwraca uwagę tylko na 3 elementy – dozowanie wstępne, asfalt i gotową mieszankę. Pytanie – tylko czy to nie jest za mało? co ze składowaniem wypełniacza i dodatków? W przypadku dozowania wstępnego procedury powinny dotyczyć właściwego załadunku dozatora z właściwego zasieku, braku możliwości przesypywania się materiału z jednego do drugiego dozatora, kalibracji dozatorów (!) i kontroli dozowania przed rozpoczęciem produkcji.

Zadaniem kontroli asfaltu powinno być ustalenie temperatury w momencie rozpoczęcia produkcji i określeniu czy odpowiada ona

** mgr inż. Bartosz Wojczakowski – AMMANN Polska*
b.wojczakowski@interia.pl

ustalonemu zakresowi. Kontrola asfaltu (penetracja lub temperatura mięknienia) powinna mieć miejsce w przypadku asfaltu, który jest magazynowany przez okres dłuższy niż określony w planie jakości. Jeżeli okres ten nie został określony norma definiuje go jako dwa tygodnie od momentu dostawy.

Kontrola temperatury gotowej mieszanki ma odpowiedzieć na pytanie czy dopuszczalne wartości temperatury nie zostały przekroczone. W tym punkcie zapewne pomocny będzie protokół zarobów generowany przez program sterujący wytwórnią. Odniesieniem do wartości zapisanych w protokole zarobów mogą być pomiary temperatury gotowej mieszanki wykonane na samochodach opuszczających wytwórnię.

Przeładunek, magazynowanie i dostarczanie MMA (pkt 5.4 PN-EN 13108-21)

Procedury powinny opisywać, w jaki sposób uniknie się segregacji MMA przy rozładunku z mieszalnika do zbiornika gotowej mieszanki jak również przy załadunku samochodu. Pod uwagę należy wziąć sposób rozładunku mieszalnika, transport mieszanki wewnątrz wytwórni, jak również wysokość zbiornika gotowej mieszanki, jego wyposażanie zabezpieczające przed segregacją i opis ze schematem załadunku samochodów.

Mieszanka powinna być identyfikowalna, a jej producent powinien zapewnić możliwość dotarcia do danych produkcyjnych na podstawie listu przewozowego. Bezpośrednie przyporządkowanie danych produkcyjnych do listu przewozowego nie jest możliwe ze względu na „składowanie" mieszanki w zbiorniku. Oczywiście w wyjątkowych przypadkach jest to możliwe, np. tzw. bezpośredni wyładunek, itp. Odpowiednie dane z produkcji w dość dokładny sposób pozwolą na identyfikację mieszanki na podstawie listu, jednak pod warunkiem, że protokół zarobów będzie określał: rodzaj mieszanki (receptę), datę, godzinę, temperaturę mieszanki, wartości rzeczywiste naważań poszczególnych składników. Chcąc spełnić ten punkt warto za pomocą procedury zabezpieczyć (archiwizować) dane produkcyjne z wytwórni, które niestety są tylko tak długo dostępne, jak długo funkcjonuje komputer (dysk twardy) sterujący wytwórnią.

Istnieją następujące możliwości ustalenia odpowiedzialności producenta za wytworzoną MMA:

a) mieszanka dostarczana na budowę transportem producenta – odpowiedzialność producenta kończy się na rozładunku MMA do kosza układarki,
b) mieszanka dostarczana na budowę transportem zleconym – odpowiedzialność producenta do momentu załadunku MMA na samochód,
c) mieszanka odbierana przez zamawiającego – odpowiedzialność producenta do momentu załadunku MMA na samochód.

Każda z tych możliwości powinna być opisana w planie jakości, przy czym poprawne będzie również założenie, że odpowiedzialność producenta kończy się w momencie przekazania listu przewozowego odbiorcy, czy będzie to odbiorca wewnętrzny czy zewnętrzny – sprawa powinna być tak samo rozpatrywana.

Sposób przygotowania samochodów, ich załadunku oraz transportu MMA powinien być przedmiotem procedur, gdyż ma również wpływ na jakość mieszanki, jednak w procedurach konieczne jest określenie zakresu odpowiedzialności.

Kalibracja i konserwacja wytwórni (pkt 5.5 PN-EN 13108-21)

Wymagania bardzo ważnego zagadnienia, mającego kluczowe znaczenie dla jakości finalnego wyrobu, są w normie przedstawione w dość ogólny sposób. Niemiecki komentarz [3] również niewiele wyjaśnia – podaje tylko, że w przypadku kalibracji brane mogą być pod uwagę wewnętrzne jak i zewnętrze metody postępowania. Zapis „W przypadku wątpliwości" powinnien być brany pod uwagę, gdy wartości rzeczywiste systematycznie przekraczają wartości zadane, określone w planie jakości. Czy automatycznie powinna być uruchomiona procedura kalibracji wag, czy też najpierw sprawdzona procedura ustawienia wytwórni i programu, a następnie wykonana kalibracja?. Rozsądniejsze wydaje się to drugie postępowanie.

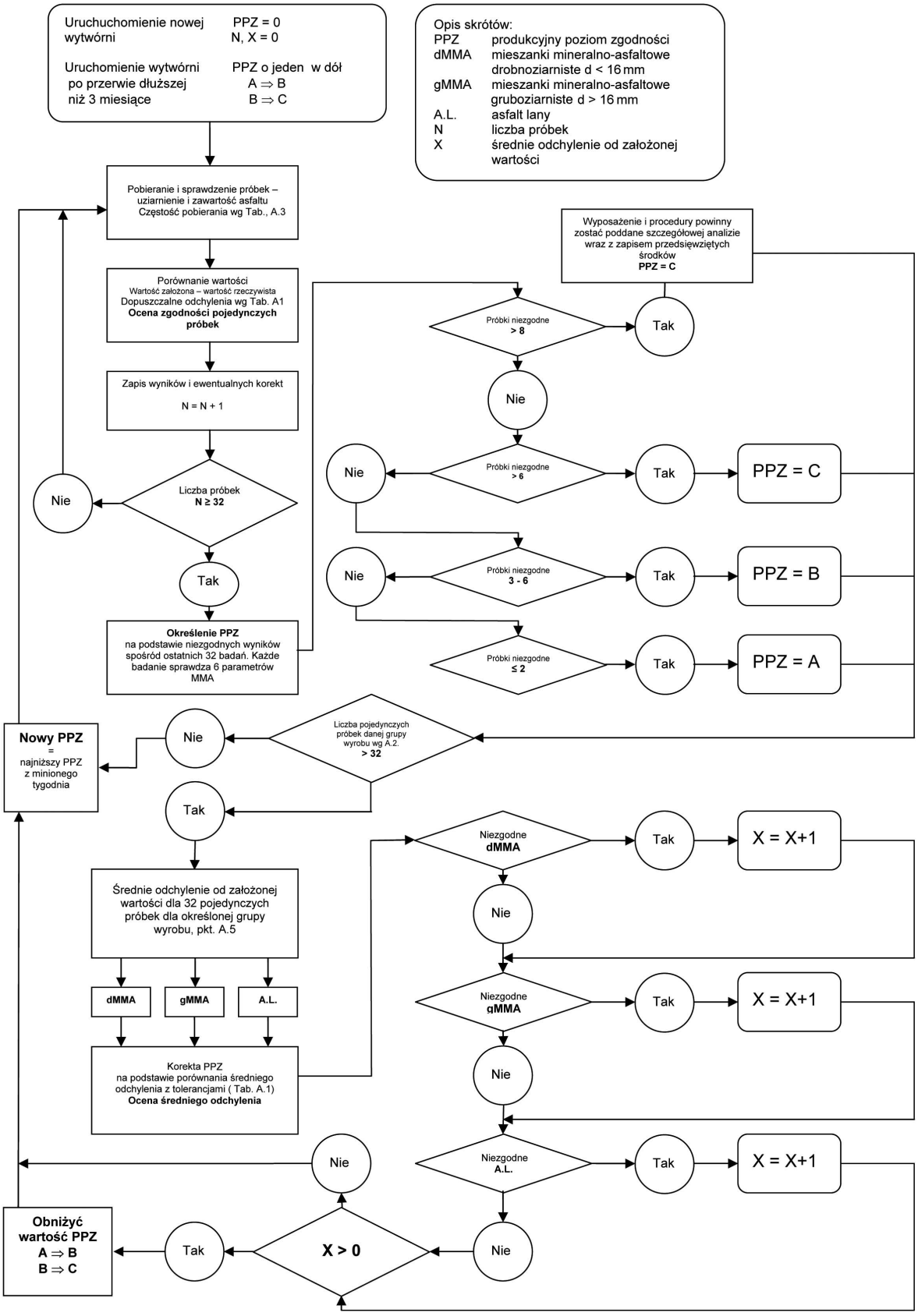
Tabele normowe (2-7) wymagają szerokiej analizy, gdyż w wielu przypadkach budzą wątpliwości interpretacyjne. Jaki zakres czynności jest zgodnie z normą wystarczający? Jakie czynności powinny znaleźć się w punkcie dotyczącym kalibracji wytwórni, czy tylko te wskazane w normie, czy również inne ważniejsze z punktu widzenia procesu technologicznego i zapewnienia jakości? Na pewno wprowadzając procedury dotyczące wytwórni należy założyć, że wytwórnia nie polepsza jakości składników wejściowych, skład zarobu pierwszego jest taki sam jak ostatniego, bezpieczeństwo osób obsługujących wytwórnię jest sprawą nadrzędną.

Trzy Produkcyjne Poziomy Zgodności (3 x PPZ)

Pierwszy załącznik A, normatywny, jest podstawowy z punktu widzenia całej normy PN-EN 13108-21. Załącznik ten określa najważniejsze parametry dotyczące częstości kontroli mieszanki mineralno-asfaltowej, dozwolonych odchyłek i określania Produkcyjnego Poziomu Zgodności.

Na podstawie oceny 32 próbek uzyskuje się Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ), który określa częstość pobierania próbek. Im mniejsza liczba niezgodnych wyników wraz z uwzględnieniem wartości średnich odchyleń tym wyższy PPZ. Na rys. 1 w postaci schematu przedstawiono przebieg ustalania bieżącego PPZ.

W większości krajów Unii Europejskiej przyjęta zostanie „metoda pojedynczego wyniku", Odchylenia wyników pojedynczych próbek powinny być przyporządkowywane do właściwych grup wyrobów. Dla każdej grupy wyrobów oblicza się następnie średnie odchylenie z ostatnich 32 wyników w tej samej grupie wyrobów, z którymi porównuje się tolerancje zawarte w kolumnach 7-9 tabeli A. 1 i następnie dokonuje oceny. Warunkiem oceny średniego odchylenia dla danej grupy wyrobów jest zbadanie przynajmniej 32 pojedynczych próbek z tej samej grupy wyrobów. Jeżeli wyniki pojedynczych próbek leżą poza zakresem tolerancji dla pojedynczych wartości lub wyniki średnich odchyleń leżą poza zakresem tolerancji, wówczas stwierdza się wynik próbki jako niezgodny. Liczba niezgodnych wyników określa, zgodnie z tabelą Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ). Wśród trzech poziomów A, B i C poziom A jest najwyższy (najlepszy – „1 liga"), a poziom C najniższy (najgorszy – „3 liga").



Rys. 1. Schemat przebiegu ustalania bieżącego PPZ

W celu oceny wszystkie gatunki i rodzaje mieszanek zostały sklasyfikowane w 3 grupach wyrobów. Grupami wyrobów są:

- ❖ mieszanki drobnoziarniste (D<16 mm)
- ❖ mieszanki gruboziarniste (D>16 mm)
- ❖ asfalt lany

Podział mieszanek na grupy wyrobów sprawia, że na każdej wytwórni, produkującej wszystkie grupy MMA, powinniśmy określać 3 różne poziomy PPZ. Każda grupa wyrobów musi mieć określony, odpowiadający jej poziom PPZ.

Każda z wymienionych powyżej grup wyrobów powinna mieć określony PPZ, na podstawie którego z określoną minimalną częstością pobierane są próbki. PPZ nie jest określany na podstawie poszczególnych recept np. SMA 0/11 – pod pojęciem grupy wyrobów należy rozumieć wszystkie wyprodukowane mieszanki o uziarnieniu nieprzekraczającym danej grupy. Może się również zdarzyć, że dla mieszanek drobnoziarnistych PPZ = A, a dla mieszanek gruboziarnistych PPZ = C.

Należy jednak pamiętać, że PPZ określany jest na podstawie 32 kolejnych wyników próbek danej grupy wyrobów i co bardzo ważne po uwzględnieniu tzw. odchylenia średniego. Niespełnienie warunku odchylenia średniego obniża wartość PPZ (rys. 1).

Innym ważnym zagadnieniem jest określenie maksymalnego przedziału czasu, w jakim należy wykonać badania próbek od momentu pobrania. W planie jakości powinno się określić ten przedziału czasu w zależności od posiadanego sprzętu i „rąk do pracy". Niemiecka propozycja to 24 h na badania wg załącznika A i 48 h na badania wg załącznika D.

Pobieranie próbek

Próbki powinny być pobierane, regularnie i losowo, z mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej na wytwórni, zgodnie z odpowiednimi częściami norm PN EN 12697-27 i EN 12697-28, w taki sposób, aby mogły być reprezentatywne dla całej produkcji. Zgodnie z normą PN-EN 12697-27 do pobierania próbek powinna być stosowana znormalizowana łopata lub szufla. Ilość pobrań, a także sposób pobierania budzą wiele kontrowersji. Trudności z pobieraniem próbek z samochodów z wysokimi burtami są dość powszechne. Norma wskazuje ponadto, aby pobierać próbki po obu stronach skrzyni załadunkowej, co wymusza wybudowanie specjalnych podestów. W żadnym przypadku ze względów BHP nie powinno się dopuszczać do wchodzenia ludzi na skrzynię samochodu i pobieranie próbek.

U naszych zachodnich sąsiadów toczy się dyskusja nad możliwością automatycznego lub ręcznego pobierania próbek bezpośrednio spod mieszalnika lub zbiornika gotowej mieszanki podczas załadunku pojazdu.

Pobieranie próbek i następnie metoda ćwiartowania próbek są przepisane z metod pobierania kruszyw, ale prawdopodobnie zapomniano, że właściwości kruszywa i mieszanki- mineralno asfaltowej znacznie obiegają od siebie. Konieczne jest opracowanie dobrego systemu pobierania próbek MMA, które będą reprezentatywne dla całej produkcji, walidacja „własnego" rozwiązania udowodnionego na podstawie wyników na pewno znajdzie uznanie przez kompetentną jednostkę sprawdzającą system.

W załączniku D normy PN-EN 13108-21, w tabeli D.1 uregulowano częstość dodatkowych badań właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej. W zależności od wyprodukowanej mieszanki częstość badań waha się od 3.000 t do 10.000 t. Niestety poziomy częstości, oznaczono nieszczęśliwie jako „A", „B" i „C", co może prowadzić do pomyłek z oznaczeniami poziomów PPZ. Częstość pobierania dodatkowych próbek jest stała i nie ulega zmianie na podstawie zmiany PPZ (A, B, C). Wyniki dodatkowych badań, zgodnie z załącznikiem D, służą przede wszystkim zapewnieniu jakości przez producenta w odniesieniu do możliwości długiego, 5-cio letniego okresu stosowania MMA określonej w badaniu typu. Dla przykładu jeżeli skład MMA jest zgodny z badaniem typu, a np. gęstość objętościowa MMA zaczyna odbiegać od wartości określonej w badaniu typu, to przyczyną tego stanu może być zmiana gęstości kruszyw, co w przypadku znacznych odchyłek powinno prowadzić do wykonania nowego badania typu.

Ceryfikacja ZKP – wymóg nie do spełnienia?

W załączniku B normy PN-EN 13108-21 opisane jest postępowanie dotyczące wstępnej kontroli wytwórni i oceny systemu zakładowej kontroli produkcji. Wyjaśnienia zawarte w [3] w sposób graficzny przedstawiają schemat postępowania producenta mieszanki w procesie tzw. certyfikacji systemu ZKP (rys. 2).

Każdy, kto zajmuje się ZKP, na pierwszy rzut oka dostrzeże różnicę w wyjaśnieniach zawartych w [3], a tym, co ma miejsce na polskim rynku. Otóż, aby certyfikować system zakładowej kontroli produkcji producent musi przedstawić plan jakości zgodny z normą PN-EN 13108-21 i badanie typu zgodne z krajowym dokumentem aplikacyjnym. W przypadku Polski takim dokumentem powinny być Wytyczne Techniczne Nawierzchnie Asfaltowe DiL [8], przyjęte w formie rozporządzenia właściwego ministra. Tymczasem w naszym kraju „tworzone" są badania typu w oparciu tylko o normę PN-EN 13108-20, nieobowiązujące Wytyczne Techniczne Nawierzchnie Asfaltowe DiL lub w oparciu o wycofaną normę PN-S-96025:2000. Nie można obwiniać producentów za takie podejście, nie do końca muszą znać wszystkie przepisy, dokonywać analizy dyrektyw – całkowitą winę ponoszą jednostki, które w taki sposób w ogóle przystępują do certyfikacji systemu.

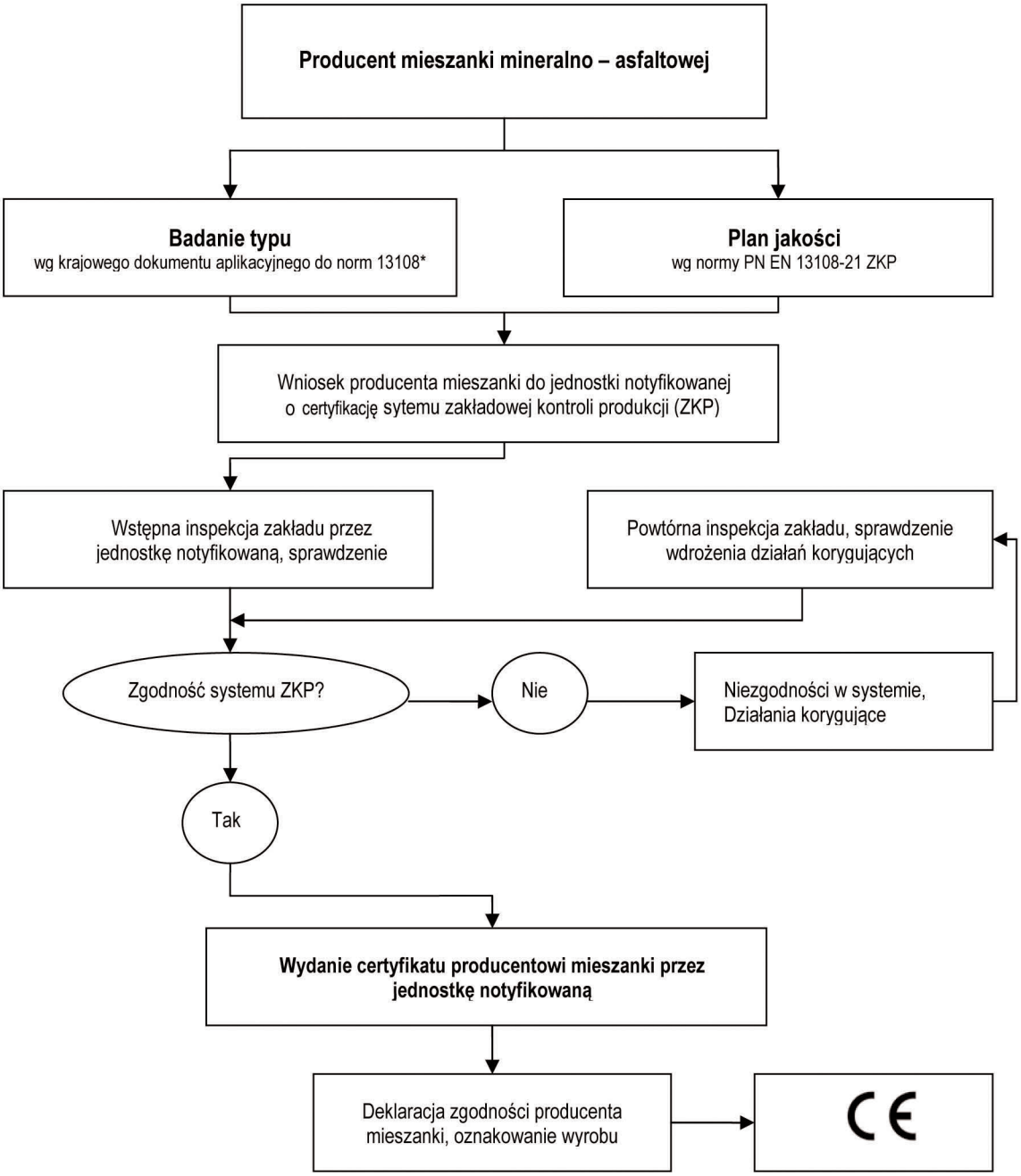
Tak na marginesie, w Niemczech wytwórnie z tzw. słabymi certyfikatami nie będą poważanie traktowane przez zamawiających, a do tego znajdą się pod lupą jednostek kontrolujących rynek wyrobów. Certyfikacja wytwórni w Niemczech planowana jest na początek 2009 roku i zbiegnie z badaniami typu zgodnie z TL Asphalt-StB [4].

Biorąc pod uwagę powyższe należy jak najszybciej podać do wiadomości szeroko pojętej branży drogowej w kraju – producentów, projektantów, zamawiających, kontrolujących wprowadzanie wyrobów informację o dacie wejścia w życie dokumentu aplikacyjnego (Wytycznych Technicznych Nawierzchnie Asfaltowe DiL). Konieczna również wydaje się informacja o niezbędnych przygotowaniach do przyszłej certyfikacji systemu, jakie powinny podjąć firmy produkujące MMA.

Na dzień dzisiejszy sensowne wydaje się przygotowanie księgi jakości, jak też wstępne szkolenia z zakresu ZKP i zapoznanie pracowników z nowymi wymaganiami.

„Ślepa uliczka"

Wycofanie przez PKN z dniem 29.05.2008 r. „starej" normy na mieszanki PN-S-96025:2000, brak dokumentu aplikacyjnego do no-



* Dokument aplikacyjny np. Wytyczne Techniczne DiL 2008 w formie Rozporządzenia Ministra

Rys. 2. Schemat postępowania producenta MMA w procesie certyfikacji systemu ZKP

wych norm PN-EN 13108 sprawiło, że producenci MMA znajdują się w bardzo trudniej sytuacji. Mieszanki produkowane się według specyfikacji technicznych, które powołują się na „starą" normę i dopóki SST będą powoływały się na „stare" normy dopóty „jakoś" to będzie.

Praktycznie bez dokumentu aplikacyjnego do norm zharmonizowanych nie jest możliwe wykonanie badania typu, skoro nie można wykonać badania typu, to niemożliwe jest również certyfikowanie ZKP, a to sprawia, że nie spełnione są warunki oceny zgodności z systemem 2+ i wyrób (np. kruszywo, MMA) nie powinien być wprowadzany na rynek.

Co zatem należałoby zrobić w tej sytuacji? Analizując stan prawny, odpowiedzi organów nadzorczych jedynym rozsądnym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie art. 10 ustawy z dnia z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, który mówi, że „Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami".

Indywidualna dokumentacja techniczna, o której mowa w ust. 1, powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji. Oświadczenie, o którym mowa w ust. 1, powinno zawierać:

1) nazwę i adres wydającego oświadczenie;
2) nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
3) identyfikację dokumentacji technicznej;
4) stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
5) adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
6) miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Z powyższego widać, że wyrób budowlany dopuszczony do jednostkowego zastosowania, to wyrób zaprojektowany i wytworzony na indywidualne zamówienie, zastosowany w jednym konkretnym obiekcie budowlanym, nie wprowadzany do obrotu handlowego i nie podlegający oznakowaniu [5].

Analizując powyższe zapisy można dojść do wniosku, że mieszanka mineralno-asfaltowa doskonale wpisuje się w wymagania art. 10. Trudno nie zgodzić się z tym, że np. SMA 0/11 na DK7 na odcinku 150+250 – 175+500 będzie wyrobem zaprojektowanym przez projektanta lub z nim uzgodnionym, wytworzonym na indywidualne zamówienie np. GDDKiA i zastosowanym w jednym konkretnym obiekcie (drodze). Dokumentacja powinna podawać kluczowe wymagania wobec mieszanki w oparciu o np. wycofaną normę, jednak nie powinno stosować się zapisów np. „wg PN-S-96025". Korzystając z tego „bałaganu" być może udałoby się określić, jakie mieszanki, na jakie warstwy, w jakich regionach kraju spełniają swoje zadania najlepiej. Wybór tych najlepszych mógłby być wzorcem do wpisywania w specyfikacjach technicznych „podobnych" właściwości wskazanych przez projektanta lub z nim uzgodnionych.

Biorąc pod uwagę specyfikę i charakterystykę polskiego rynku drogowego być może istnieje jeszcze jedno wyjście dla firm produkujących mieszankę i zajmujących się jednocześnie budową dróg. Odpowiedź na to pozwolę sobie jednak zamiesić w kolejnym numerze Kwartalnika.

Zakończenie

Zakładowa kontrola produkcji na wytwórniach MMA staje się obowiązkiem, jednak jak pokazują doświadczenia i wytyczne innych krajów, jest to warunek nie do spełnienia w momencie, gdy nie jest opracowany i zatwierdzony krajowy dokument aplikacyjny do norm (y) PN-EN dotyczących (ej) wyrobu. Producenci MMA – wyrobu budowlanego – stają przed trudnym wyborem i nie do końca rozumieją sytuację, czy ZKP jest już wymagane czy będzie? Jak zachowa się GUNB w przypadku kontroli wytwórni? Czy urzędnicy zrozumieją zawiłą sytuację? Czy dopiero przed sądem trzeba będzie bronić swoich racji?

Sytuacja może być jeszcze bardziej skomplikowana, gdy zaczną się protesty na przetargach i wtedy może dojść do zablokowania wielu inwestycji – niestety, tak może wyglądać przyszłość, w szczególności, gdy analizuje się odpowiedzi zamawiających na zapytania do przetargów dotyczące MMA i zgodności jako wyrobu budowlanego.

Konieczne jest jak najszybsze przygotowanie dokumentu aplikacyjnego do norm serii PN-EN 13108, a powinno to nastąpić po szczegółowych konsultacjach ośrodków naukowych, wykonawców nawierzchni asfaltowych i producentów MMA. Do czasu zakończenia uzgodnień najlepszym rozwiązaniem dla wykonawcy i zamawiającego wydaje się być wykorzystanie art. 10 i tzw. jednostkowe stosowanie.

Wszystkich zainteresowanych, opracowujących ZKP zapraszam do zadawania pytań i wymiany doświadczeń.

Bibliografia:

[1] PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
[2] Pismo IBDiM skierowane do członków OIGD informujące o stanie wdrażania nowych norm
[3] „Erläuterungen zur DIN EN 13108 Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Teil 21 Werkseigene Produktionskontrolle, Ausgabe 2008ì komentarz do normy DIN EN 13108-21 Stowarzyszenie Badawcze Drogownictwa i Transportu
[4] Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (TL Asphalt-StB), (Techniczne warunki dostaw MMA)
[5] Odpowiedź Departamentu Wyrobów Budowlanych GUNB, na zapytanie dotyczące art. 10 i możliwości jednostkowego stosowania z dnia 22.08.2008
[6] Komunikat Komisji w ramach wdrażania dyrektywy Rady 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych opublikowany 13.12.2006 w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej C 304/1
[7] Jacek Boratynski – Główne założenia Badania Typu mieszanek mineralno-asfaltowych wg normy PN-EN 13108-20:2006 (U), Nawierzchnie Asfaltowe, 3/2007
[8] Wymagania Techniczne Nawierzchnie Asfaltowe, Drogowe i Lotniskowe, WT Nawierzchnie Asfaltowe DiL 2008 – projekt
[9] Lothar Drüschner – Wdrożenie Norm Europejskich dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych w Niemczech, Nawierzchnie Asfaltowe, 2/2007
[10] Sebastian Witczak – Zakładowa Kontrola Produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych wg PN-EN 13108-21:2006 (U), Nawierzchnie Asfaltowe, 1/2007
[11] Hanna K. Walęcka – Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe są już w zbiorze Polskich Norm, Nawierzchnie Asfaltowe, 3/2006

Recykling na zimno asfaltem spienionym różnego typu materiałów konstrukcyjnych z zakresu recyklowanych podbudów

Marek Iwański *

Wprowadzenie

W światowym drogownictwie, w ostatnich latach, na coraz szerszą skalę wdrażanych jest kilka nowych technologii, których głównym celem jest wszechstronne wykorzystanie właściwości asfaltu. Jednocześnie zwraca się szczególną uwagę, aby stosowane w procesie inwestycji drogowych, zarówno podczas budowy nowych jak również rehabilitacji już istniejących dróg, technologie były przyjazne dla środowiska. Obydwa te wymagania łączy w sobie mieszanka mineralna z asfaltem spienionym oraz dodatkiem spoiwa, która jest przeznaczona na podbudowę wykonywaną w czasie remontu dróg podczas recyklingu na zimno.

Prekursorem badań w dziedzinie technologii spienienia asfaltu był prof. L. Csanyi z Uniwersytetu Stanowego Iowa w USA, który badania w tym kierunku rozpoczął w 1956 r. Brak jednak niezbędnych urządzeń technicznych nie pozwolił na szersze wprowadzenie tego nowego lepiszcza do światowego wykonawstwa drogowego. Dopiero rozwój techniczny w zakresie urządzeń do recyklingu na miejscu, jaki nastąpił pod koniec XX wieku, dał możliwość zastosowania asfaltu spienionego podczas wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych.

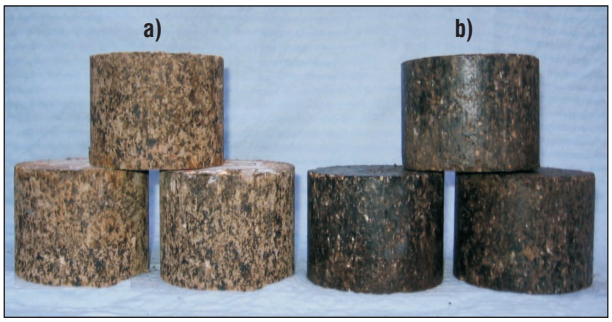
Przełomowe znaczenie w rozwoju technologii mieszanki mineralnej z asfaltem spienionym miało również opracowanie przez firmę Wirtgen w 1996 roku technicznego systemu wytwarzania tego nowego lepiszcza oraz skonstruowanie przez nią recyklera WR 2500, który został w niego wyposażony. To dzięki tej maszynie stało się możliwe wykonywanie bezpośrednio na drodze podbudów z asfaltem spienionym w czasie recyklingu na zimno.

Naukowe podstawy technologii wykonawstwa mieszanki mineralnej z asfaltem spienionym oraz dodatkiem spoiwa przeznaczonej na podbudowę rozpoczęto opracowywać od 2000 roku. Efektem końcowym badań był raport opublikowany przez prof. K. J. Jenkins w połowie 2002 roku w skrócie nazywany „TG2" (Interim Technical Guideline: The Design and Use of Foamed Bitumen Treated Materials) [1].

Istotne znaczenie w rozwoju technologii recyklingu na zimno z asfaltem spienionym miało również szereg innych zalet jakie daje zastosowanie tej technologii a mianowicie możliwość:

- ❖ wykorzystywania miejscowych kruszyw,
- ❖ zmechanizowania pracy a w konsekwencji znacznego skrócenia czasu budowy i remontu dróg,
- ❖ wykonawstwa podbudów półsztywnych, mniej narażonych na spękania w porównaniu z podbudowami wykonywanymi z zastosowaniem cementu a jednocześnie charakteryzujących się większą nośnością niż podbudowy wykonywane z materiałów kamiennych,
- ❖ dopuszczenia ruchu technologicznego pojazdów bezpośrednio po wykonaniu podbudowy jak również możliwość wykonania na niej po 1-2 dniach warstw asfaltowych,
- ❖ zmniejszenia wymaganej grubości konstrukcji nawierzchni w porównaniu z wykonanymi w tradycyjnej technologii,
- ❖ ograniczenia do minimum kosztów transportu nowych materiałów drogowych, co przy długich odcinkach dróg odgrywa istotne znaczenie [2].

Zalety tej technologii wynikają ze specyfiki jaką charakteryzuje się recyklowana mieszanka mineralna po połączeniu z asfaltem spienionym (fot. 1).



Fot. 1. Próbki recyklowanej mieszanki mineralnej podbudowy a) asfalt spieniony, b) emulsja asfaltowa

W recyklowanym materiale mineralnym podbudowy asfalt spieniony występuje w postaci rozproszonej tworząc swoiste „zbrojenie", natomiast w przypadku stosowania emulsji asfaltowej otrzymuje się jednorodny materiał. Tym samym asfalt spieniony i emulsja asfaltowa w inny sposób kształtują strukturę recyklowanego materiału podbudowy.

Badania przydatności materiałów warstw konstrukcyjnych do recyklingu konstrukcji nawierzchni na zimno w technologii asfaltu spienionego

W technologii recyklingu na zimno z asfaltem spienionym można stosować różnego typu materiały. Mieszankę mineralną recyklowanej podbudowy może stanowić:

- ❖ materiał istniejącej podbudowy niezwiązanej,
- ❖ nowy materiał mineralny (materiał doziarniający),
- ❖ destrukt asfaltowy oraz materiał istniejącej podbudowy,
- ❖ kombinacje wyżej wymienionych materiałów.

Najpowszechniej wykorzystywane jest zastosowanie asfaltu spienionego jako lepiszcza do połączenia destruktu asfaltowego oraz materiału mineralnego podbudowy. W celu zapewnienia wysokich parametrów mechanicznych podbudowy z asfaltem spienionym można wyko-

Prof. ndzw. dr hab. inż. Marek Iwański – Katedra Inżynierii Komunikacyjnej Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Fot. 2. Typowy skład recyklowanej podbudowy z asfaltem spienionym [3]

rzystać dodatek cementu portlandzkiego, wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych (fot. 2).

Główna rola spoiwa stosowanego w tego rodzaju mieszance mineralnej polega na rozbudowaniu jej powierzchni właściwej i tym samym zwiększeniu wymaganej ilości asfaltu spienionego, zapewniającego wymagane właściwości podbudowy. Rodzaj zastosowanego spoiwa uzależniony jest od jakości mieszanki mineralnej, zawartości w niej części organicznych, ilości frakcji mniejszej niż 0,075 mm oraz uziarnienia i rodzaju kruszywa. Dzięki temu praktycznie każdy materiał kamienny może być wykorzystany do wytwarzania recyklowanej podbudowy.

W badaniach recyklowanej podbudowy z asfaltem spienionym zastosowano destrukt bitumiczny oraz materiał pochodzący z niezwiązanej podbudowy tłuczniowej oraz wykonanej z chudego betonu. Szczególnie istotne było określenie możliwości wykorzystania frezowanego materiału z chudego betonu. Podbudowy tego typu wykonywane były na drogach przede wszystkim w latach 70 i 80-tych XX wieku. W okresie długiej eksploatacji uległy one destrukcji – spękaniom, które spowodowały uszkodzenia warstw bitumicznych. Tego typu uszkodzenia konstrukcji nawierzchni są trudne do naprawy i dość kosztowne. W związku z tym, istnieje potrzeba doboru odpowiedniej technologii podczas modernizacji tego typu dróg.

Skład ramowy recyklowanych mieszanek podbudowy z asfaltem spienionym

W wykonanych badaniach zastosowano mieszankę mineralną z asfaltem spienionym oraz dodatkiem cementu i wody przeznaczoną na warstwę podbudowy w technologii recyklingu głębokiego na zimno.

Mieszankę mineralną podbudowy, jak wspomniano wcześniej, stanowił materiał istniejących warstw konstrukcji nawierzchni drogowej: destrukt bitumiczny oraz destrukt z warstwy podbudowy. Należy zaznaczyć, że destrukt bitumiczny pozyskano z frezowania warstwy ścieralnej wykonanej z betonu asfaltowego i warstwy wiążącej, która wykonana była z betonu smołowego, który wcześniej stanowił warstwę ścieralną.

Jako nowy materiał doziarniający zastosowano kruszywo dolomitowe frakcji 0/4 mm. Zawartość asfaltu spienionego otrzymanego na bazie asfaltu Nyfoam 80 wynosiła 2,0%, 2,5% i 3,0% [4]. Natomiast dodatek cementu stosowano w ilości 2,0% w stosunku do mieszanki mineralnej. Rekomendowaną jego ilość określono na podstawie badań wytrzymałościowych. Zastosowanie większej ilości cementu powoduje wzrost sztywności recyklowanej podbudowy, co w konsekwencji w czasie eksploatacji nawierzchni może powodować powstawanie spękań w tej warstwie konstrukcji nawierzchni.

Zaprojektowano dwa rodzaje mieszanek mineralnych recyklowanej podbudowy z asfaltem spienionym różniące się materiałem podbudowy. Projektując je kierowano się zasadą, aby zawartości ich wolnych przestrzeni były do siebie zbliżone, co umożliwia prawidłowe porównywanie właściwości fizykomechanicznych podbudowy.

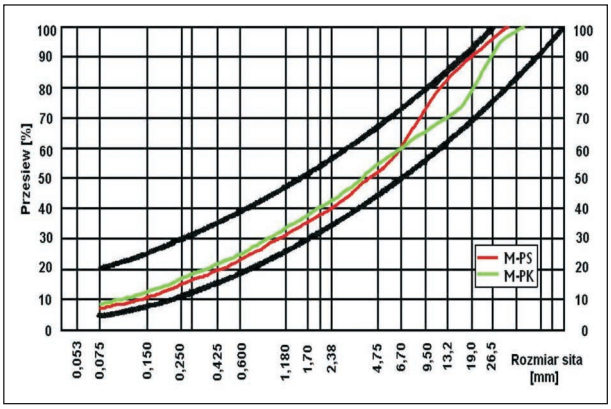
W pierwszej mieszance wykorzystano istniejący materiał sztywnej podbudowy z chudego betonu (M-PS), natomiast w drugiej – niezwiązanej podbudowy kamiennej (M-PK). Skład ramowy zaprojektowanych mieszanek mineralnych podbudowy zestawiono w tabeli 1.

Pierwsza mieszanka mineralna podbudowy (M-PS) składa się z 40% materiału frezowanych warstw asfaltowych, 40% materiału istniejącej podbudowy sztywnej z chudego betonu oraz 20% kruszywa dolomitowego frakcji 0/4 mm. Natomiast druga mieszanka (M-PK) składa się z 48% materiału frezowanych warstw asfaltowych, 22% materiału istniejącej niezwiązanej podbudowy kamiennej oraz 30% kruszywa dolomitowego frakcji 0/4 mm.

Tabela 1. Skład ramowy recyklowanej podbudowy

Składnik	Recepta [%]	
	M-PS	M-PK
Destrukt asfaltowy	40,0	48,0
Destrukt kamienny	–	22,0
Destrukt z chudego betonu	40,0	–
Grys dolomitowy 0/4	20,0	30,0
Suma	**100,0**	**100,0**

Zaprojektowane mieszanki mineralne recyklowanej podbudowy przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych na warstwę podbudowy

Metodyka oraz analiza rezultatów badań

Celem badań było określenie wpływu rodzaju materiału istniejących warstw konstrukcji na właściwości mechaniczne podbudowy wykonanej w technologii recyklingu z asfaltem spienionym oraz określenie jej odporności na oddziaływanie wody i mrozu.

Do oceny właściwości materiału podbudowy w technologii recyklingu głębokiego z asfaltem spienionym opracowano program badawczy składający się z dwóch etapów.

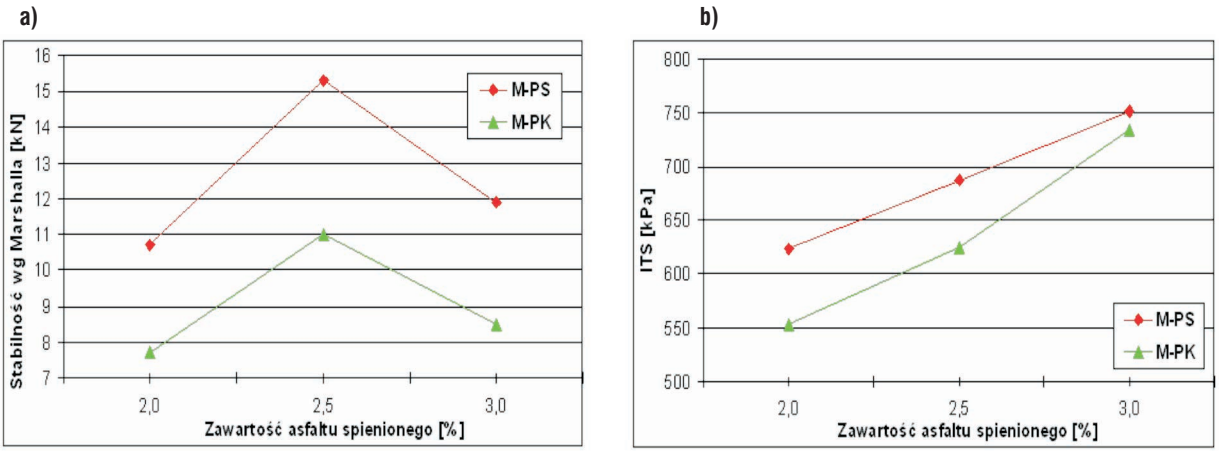
Pierwszy etap badań obejmował oznaczenie podstawowych właściwości fizykomechanicznych recyklowanych mieszanek podbudowy w aspekcie zastosowanego rodzaju materiału. Rezultaty badań zestawiono w tabeli 2, natomiast na rysunku 2 przedstawiono zależność stabilności wg Marshalla oraz wytrzymałości na pośrednie rozciąganie.

Dokonując analizy rezultatów badań zestawionych w tabeli 2 można stwierdzić, że recyklowana podbudowa wykonana z udziałem destruktu z chudego betonu charakteryzuje się wyższymi parametrami mechanicznymi, niż w przypadku, kiedy w jej składzie zastosowano materiał kamienny z eksploatowanej podbudowy tłuczniowej.

Stabilność wg Marshalla podbudowy z destruktem z chudego betonu jest w granicach do 40% większa, niż gdy do jej wykonania zastosowano materiał z podbudowy tłuczniowej. Należy stwierdzić, że właściwość ta nie zależy od ilości zastosowanego asfaltu spienionego w procesie wytwarzania recyklowanej podbudowy. Podobny charakter przedstawia zależność sztywności wg Marshalla recyklowanej podbudowy w zależności od wykorzystanego materiału. Zastosowanie destruktu

Tabela 2. Właściwości fizykomechaniczne podbudowy z asfaltem spienionym

Lp.	Właściwości mieszanek mineralnych z asfaltem spienionym	Rodzaj recyklowanej podbudowy					
		M-PS			M-PK		
	Ilość asfaltu spienionego [%]	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
1.	Stabilność wg Marshalla [kN]	10,7	15,3	11,9	7,7	11,0	8,5
2.	Odkształcenie wg Marshalla [mm]	1,6	1,8	2,1	2,0	2,1	2,5
3.	Sztywność wg Marshalla [kN/mm]	6,7	8,5	5,7	3,9	5,2	3,4
4.	Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie ITS [kPa]	624	688	752	553	625	734
5.	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	12,9	12,1	11,6	14	12	9,7



Rys. 2. Zależność właściwości mechanicznych recyklowanej podbudowy, a) stabilności wg Marshalla, b) wytrzymałości na pośrednie rozciąganie ITS

z chudego betonu powoduje wzrost badanego parametru w przedziale od 63% do 72% w stosunku do podbudowy wykonanej z materiałem kamiennym. W związku z tym, recyklowana podbudowa wykonana z destruktem z chudego betonu będzie znacznie bardziej odporna na powstawanie odkształceń plastycznych, niż kiedy wykorzystano materiał kamienny (podbudowa tłuczniowa).

Należy zaznaczyć, że zależności, jaka występuje w przypadku badania stabilności i sztywności wg Marshalla recyklowanej podbudowy w aspekcie rodzaju materiału mineralnego, nie obserwuje się podczas oceny jej wytrzymałości na pośrednie rozciąganie. Dla tej samej zawartości asfaltu spienionego w recyklowanej podbudowie, wytrzymałość na pośrednie rozciąganie podczas zastosowania destruktu z chudego betonu jest nieznacznie (w granicach od 10 do 20%) większa, niż gdy zawiera ona materiał tłuczniowy.

Wpływ na właściwości recyklowanej podbudowy ma nie tylko rodzaj recyklowanego materiału mineralnego, ale również ilość asfaltu spienionego. Zastosowanie 2,5% asfaltu spienionego w recyklowanym materiale podbudowy powoduje uzyskanie przez nią najkorzystniejszych charakterystyk mechanicznych. Przy tej zawartości asfaltu spienionego charakteryzują się ona największa stabilnością bez względu na rodzaj zastosowanego materiału mineralnego. Natomiast dalszy wzrost zawartości lepiszcza powoduje jej spadek. Nie obserwuje się tej zależność w przypadku wytrzymałości na pośrednie rozciąganie recyklowanej podbudowy, gdzie wraz ze wzrostem zawartości asfaltu spienionego wzrasta również wartość wskaźnika ITS.

Podczas drugiego etapu badań określono odporność podbudowy na oddziaływanie wody oraz mrozu w wyniku określenia:

- wskaźnika odporności na oddziaływanie wody TSR,
- odporności na spękania niskotemperaturowe zgodnie z fińską normą PANK 4302 [5],
- wytrzymałości na pośrednie rozciąganie po procesie pielęgnacji w wodzie i mrozie zgodnie z procedurami amerykańskimi, wg metody AASHTO T283 [6].

Istotnym kryterium jakości materiału podbudowy z asfaltem spienionym pozwalającym dokonać jej oceny pod względem szczelności i odporności na oddziaływanie wody jest wskaźnik zmiany wytrzymałości TSR. W tym celu, zgodnie z kryterium opracowanym przez K. J. Jenkinsa [1, 7], wyznacza się wskaźnik ITS_{woda}. Próbki po procesie pielęgnacji w stanie suchym nasączane są wodą przez 24 godziny. Należy zaznaczyć, że badanie wytrzymałości na pośrednie rozciąganie wykonuje się na próbkach suchych określając wskaźnik ITS. Przyjmuje się, że prawidłowo wykonany materiał podbudowy z asfaltem spienionym powinien posiadać wytrzymałość na pośrednie rozciąganie ITS>150 kPa.

Wskaźnik TSR określa się na podstawie wzoru [1, 7]:

$$TSR = \frac{ITS_{woda}}{ITS} \qquad (1)$$

gdzie:

ITS – wytrzymałość na rozciąganie pośrednie w stanie powietrzno-suchym [kPa],

ITS_{woda} – wytrzymałość na rozciąganie pośrednie po nasączeniu wodą [kPa].

Zgodnie z przyjętymi wymaganiami, konstrukcja nawierzchni jest zabezpieczona od spodu na oddziaływanie wody, kiedy wskaźnik TSR jest większy od 70%.

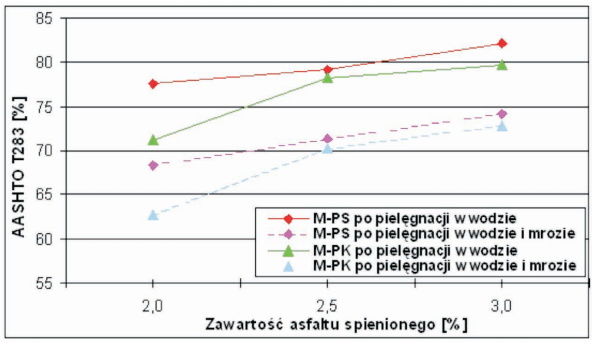
Badanie odporności na spękania niskotemperaturowe materiału podbudowy z asfaltem spienionym wg PANK 4302 polega na ocenie wytrzymałości próbek przetrzymywanych w komorze powietrznej w temperaturze -2°C przez 16 godzin, a następnie poddawanych badaniu wytrzymałości na pośrednie rozciąganie w aparacie Marshalla w temperaturze badania -2°C.

Wyniki badań odporności na oddziaływanie wody i mrozu recyklowanej podbudowy z asfaltem spienionym zestawiono tabeli 3. Na rysunku 3 pokazano zależności wytrzymałości na rozciąganie pośrednie wg AASHTO T283 po pielęgnacji w wodzie oraz pielęgnacji w wodzie i mrozie, natomiast na rysunku 4 pokazano zależności wytrzymałości na rozciąganie pośrednie w -2°C wg PANK 4302.

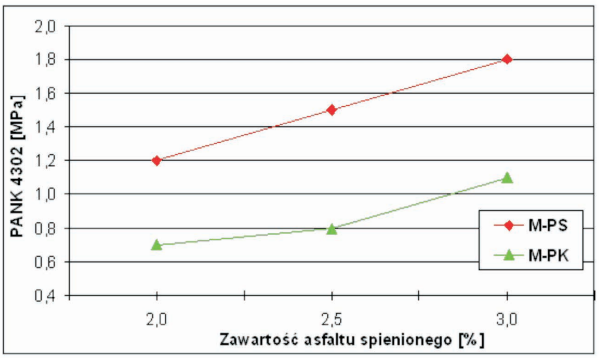
Na podstawie analizy wyników badań zestawionych w tabeli 3 można stwierdzić, że istotny wpływ na właściwości fizykomechaniczne podbudowy z asfaltem spienionym ma rodzaj stosowanego materiału pochodzącego z istniejących konstrukcji nawierzchni oraz ilość asfaltu spienionego. Wraz ze wzrostem zawartości lepiszcza następuje wzrost wartości parametrów mechanicznych recyklowanych podbudów. Należy zaznaczyć, że przy koncentracji 2,5% lepiszcza uzyskano już wymagane

Tabela 3. Wyniki badań wodo- i mrozoodporności podbudowy z asfaltem spienionym

Lp.	Właściwości	Rodzaj recyklowanej podbudowy					
		M-PS			M-PK		
	Ilość asfaltu spienionego [%]	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
1.	ITS_{woda} [kPa]	491	576	649	404	470	604
2.	TSR	0,79	0,84	0,86	0,73	0,75	0,82
3.	Wytrzymałość na rozciąganie pośrednie w -2°C wg PANK 4302 [MPa]	1,2	1,5	1,8	0,7	0,8	1,1
4.	Wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie w temperaturze 20°C wg AASHTO T283 [%]						
4a	Po pielęgnacji w wodzie	77,6	79,1	82,1	71,2	78,3	79,7
4b	Po pielęgnacji w wodzie i mrozie	68,4	71,3	74,2	62,7	70,2	72,9



Rys. 3. Wytrzymałości na rozciąganie pośrednie recyklowanej podbudowy w temperaturze 20°C wg AASHTO T283



Rys. 4. Wytrzymałości na rozciąganie pośrednie recyklowanej podbudowy w temperaturze -2°C wg PANK 4302

wartości charakterystyk wytrzymałościowych badanych materiałów, zapewniając ich odporność na oddziaływanie wody i mrozu. Przy czym należy zaznaczyć, że większą odpornością w tym zakresie charakteryzuje się podbudowa, w której zastosowano destrukt z chudego betonu.

Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie w temperaturze -2°C, zgodnie z norma fińską PANK 4302, po procesie pielęgnacji symulującym oddziaływanie ujemnych temperatur dla recyklowanych podbudów nie przekroczyła wartości granicznej, tym samym zapewniona jest ich odporność na spękania niskotemperaturowe w okresie zimy.

Istotnym elementem badań była ocena wodo- i mrozoodporności badanych mieszanek recyklowanej podbudowy zgodnie z AASHTO T283, polegająca na oznaczeniu ich wytrzymałości na pośrednie rozciąganie przed i po procesie pielęgnacji. Kiedy wskaźnik wytrzymałości odzwierciedlający te właściwości jest większy od 70%, wówczas przyjmuje się, że mieszanki wykonane w tradycyjnych technologiach (np.: z betonu asfaltowego) odporne są na oddziaływanie wody i mrozu. Należy zaznaczyć, że wskaźnik ten w obu mieszankach recyklowanej podbudowy z zawartością 2,5% asfaltu spienionego uzyskał już zalecaną wartość, tym samym powinna być zapewniona ich odporność na oddziaływanie wody i mrozu.

Wykonane badania pozwalają stwierdzić, że podbudowa wykonana w technologii recyklingu z asfaltem spienionym z zastosowaniem destruktu z chudego betonu uzyskuje korzystniejsze parametry odporności na spękania niskotemperaturowe oraz wyższą odpornością na oddziaływanie wody i mrozu w porównaniu do mieszanki z zastosowaniem podbudowy kamiennej. Zastosowanie tylko 2,5% asfaltu spienionego zapewnia uzyskanie na wysokim poziomie wodo- i mrozoodporności recyklowanej podbudowy.

Należy zaznaczyć, że wskaźnik TSR dla badanych podbudów uzyskano większy od zalecanej wartości minimalnej, tym samym spełniają one podstawowe kryterium w zakresie odporności na oddziaływanie wody i mrozu.

Wnioski

Na podstawie wykonanych badań laboratoryjnych dotyczących przydatności materiału modernizowanych warstw konstrukcyjnych – podbudowy tłuczniowej oraz z chudego betonu, w technologii recyklingu na zimno z asfaltem spienionym można sformułować następujące wnioski:

- wraz ze wzrostem ilości asfaltu spienionego do 2,5% w recyklowanym materiale podbudowy wzrastają takie jego właściwości mechaniczne jak stabilność oraz sztywność wg Marshalla niezależnie od zastosowanego materiału modernizowanej podbudowy, natomiast dalszy wzrost ilości asfaltu spienionego powoduje spadek wartości tych charakterystyk;
- wytrzymałość na pośrednie rozciąganie recyklowanej podbudowy z asfaltem spienionym wzrasta wraz ze zwiększeniem się jego zawartości i przy koncentracji asfaltu spienionego 2,5% w recyklowanym materiale spełnia stawiane jej wymagania wytrzymałościowe;
- zastosowanie w recyklowanej podbudowie 2,5% asfaltu spienionego zapewnia jej wymaganą odporność na oddziaływanie wody oraz mrozu;
- recyklowana podbudowa jest odporna na spękania niskotemperaturowe niezależnie od ilości zastosowanego podczas badań asfaltu spienionego oraz rodzaju materiału modernizowanej podbudowy,
- zastosowanie podczas recyklingu w nowej podbudowie materiału z chudego betonu, zapewnia jej właściwości fizykomechaniczne na wyższym poziomie niż w przypadku zastosowania materiału kamiennego,
- recyklowana podbudowa wykonana z udziałem chudego betonu charakteryzuje się wyższą odpornością na oddziaływanie wody i mrozu niż kiedy stosowano w jej składzie materiał podbudowy tłuczniowej.

Wykonane badania laboratoryjne potwierdzają celowość wdrożenia technologii recyklingu na zimno z asfaltem spienionym podczas wykonywania podbudów modernizowanych dróg. Wskazują również na potrzebę kontynuowania badań odporności recyklowanej podbudowy na powstawanie odkształceń plastycznych w warunkach laboratoryjnych oraz terenowych

Bibliografia:

[1] Jenkins K. J., Collings D. C, Thesey H. L., Long F. M.: Interim Technical Guideline Design and Use of Foamed Bitumen Treated Materials. Edited by Les Sampson of Asphalt Academy. ISBN 0-7988-7743-6. Asphalt Academy, Pretoria, South Africa, 2003.
[2] Iwański M.: Podbudowa z asfaltem spienionym. Drogownictwo 3, 2006, s. 97-106.
[3] Bitumy pieniste – innowacyjne spoiwo do budowy dróg. Wirtgen. Polska. 2005.
[4] Iwański M., Chomicz A.: Przydatność do spienienia asfaltów drogowych stosowanych w Polsce. Drogownictwo Nr 8, 2006, s. 267-271
[5] Norma PANK 4302. Nawierzchnie asfaltowe. Odporność na niskie temperatury. Metoda oznaczania wytrzymałości na pośrednie rozciąganie.
[6] Iwański M.: Wodo- i mrozoodporność betonu asfaltowego z kruszywem kwarcytowym. V Międzynarodowa Konferencja „Trwałe i bezpieczne nawierzchnie drogowe", Kielce, 11-12 maja 1999, s. 77-84.
[7] Wirtgen Cold Recycling Manual. Wirtgen GmbH. Windhagen. Germany. 2004.

Wprowadzenie do stosowania normy PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami, wraz z załącznikiem krajowym NA

Informacja Komisji ds. Asfaltów PSWNA

W Polsce jak dotychczas nie funkcjonuje w przepisach technicznych norma przedmiotowa PN-EN 14023 dotycząca asfaltów modyfikowanych przeznaczonych do budowy i utrzymania dróg, choć od 2006 roku znajduje się ona w zbiorze Polskich Norm prowadzonym przez Polski Komitet Normalizacyjny. Zgodnie z zapisami EN 14023:2005 normy krajowe sprzeczne z normą EN powinny zostać wycofane najpóźniej do kwietnia 2006 r. Jakkolwiek w Polsce nie było wcześniej normy dotyczącej asfaltów modyfikowanych, zalecenie to, chociaż z opóźnieniem powinno być wypełnione.

Norma Europejska PN-EN 14023 o tytule **„Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami"** nie jest typową normą ustalającą sztywne wymagania wobec poszczególnych rodzajów asfaltów a typowo klasyfikacyjną, pozwalająca każdemu z krajów dobór najodpowiedniejszych parametrów do określenia cech, jakimi mają się charakteryzować drogowe modyfikowane lepiszcza. Dodatkowo Europejska Norma PN-EN 14023 określa wymagania wobec Zakładowej Kontroli Produkcji i zasady posługiwania się oznakowaniem CE.

Do 2008 r. właściwości polimeroasfaltów stosowanych do budowy dróg w Polsce określane były przez system Aprobat Technicznych wydawanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie indywidualnie dla każdego z producentów asfaltów modyfikowanych. Wymagania zamieszczone w Aprobatach oparte były na TWT-PAD-2003 (Zeszyt 65 IBDiM).

W ramach prac Komisji ds. Asfaltów Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych przygotowano projekt załącznika krajowego NA do normy PN-EN 14023 pt. **„Specyfikacja rodzajów asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) w Polsce"**. Projekt wymagań wobec asfaltów modyfikowanych polimerami wg załącznika NA do PN-EN 14023 poddano ankietyzacji w ramach PSWNA, a następnie, po przedyskutowaniu, w ramach tej Komisji, nadesłanych uwag i ich uwzględnieniu na zasadzie konsensu, przekazano Komitetowi Technicznemu PKN Nr 222, w celu ostatecznego zatwierdzenia i opublikowania. Pod koniec 2008 roku norma PN-EN 14023 wraz załącznikiem NA wydana zostanie przez PKN w języku polskim.

W związku z publikacją normy producenci asfaltów modyfikowanych w Polsce informują, że w 2009 roku zostaną wprowadzone do sprzedaży asfalty modyfikowane zgodne z wymaganiami normy PN-EN 14023 (załącznik NA) oraz jednocześnie nastąpi wycofanie polimeroasfaltów wg Aprobat Technicznych.

Nowe oznaczenia asfaltów modyfikowanych polimerami wg PN-EN 14023

Norma Europejska oznacza rodzaje wyrobów w odmienny sposób niż dotychczas stosowany w Polsce.

Systematyka oznaczenia przedstawia się następująco:

PMB X/Y-Z

gdzie:

X – dolna granica penetracji w 25°C wg PN-EN 1426 [0,1 mm]

Y – górna granica penetracji w 25°C wg PN-EN 1426 [0,1 mm]

Z – dolna granica temperatury mięknienia oznaczona metodą PiK wg PN-EN 1427 [°C]

Przykładowo: PMB 45/80-55, to oznaczenie rodzaju asfaltu modyfikowanego informuje o zakresie jego penetracji w 25°C, w tym przypadku od 45 do 80 [0,1 mm] oraz minimalnej wartości temperatury mięknienia nie niżej niż 55 [°C]. Przedrostek PMB jest akronimem od „Polymer Modified Bitumen", oznaczający asfalt modyfikowany polimerami.

Specyfikacja asfaltów modyfikowanych polimerami wg PN-EN 14023

Ogólna konstrukcja nowej specyfikacji

Dokładny podział na rodzaje i pełne wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) wg NA do PN-EN 14023 przedstawiono w tabeli 1.

Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych podzielone są na dwie grupy: właściwości podstawowe i dodatkowe. Najważniejszymi parametrami klasyfikującymi wyroby są penetracja w 25°C i temperatura mięknienia. Do celów kontroli produkcji stosuje się także bieżącą kontrolę nawrotu sprężystego w 25°C.

Nowy podział na rodzaje

W wyniku prac Komisji ds. Asfaltów PSWNA, kierując się dotychczasowymi doświadczeniami użytkowników oraz producentów, oraz na podstawie zasad określonych w normie, dokonano wyodrębnienia nowych rodzajów asfaltów modyfikowanych. W ten sposób stworzono specyfikację asfaltów modyfikowanych, których ogólne przeznaczenie przedstawia tabela 2. Należy pamiętać, że są to przykładowe zastosowania, a nie sztywne zalecenia.

Zgodnie z ustaleniami dokonanymi w Komitecie Technicznym PKN nr 222, przedstawiona w tablicy 2. specyfikacja asfaltów modyfikowanych zostanie zweryfikowana pod koniec pierwszego sezonu produkcji, jesienią 2009 r. Na podstawie doświadczeń i uwag zostaną dokonane niezbędne zmiany w specyfikacji, a norma PN-EN 14023 zostanie znowelizowana. Wszyscy producenci zobowiązali się także do systematycznych rozszerzonych badań produkowanych wyrobów wykonanych przez niezależne laboratorium.

Zmiany w stosunku do TWT-PAD-2003

Wprowadzenie nowych wymagań w 2009 r. wobec asfaltów modyfikowanych polimerami w Polsce będzie skutkować przede wszystkim następującymi zmianami:

❖ wprowadzone zostaną nowe rodzaje asfaltów modyfikowanych,

Tabela 1. Podział na rodzaje i wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) wg załącznika krajowego NA do normy PN-EN 14023

	Metoda badania		jedn.	RODZAJ ASFALTU MODYFIKOWANEGO POLIMERAMI													
				PMB 10/40-65		PMB 25/55-60		PMB 45/80-55		PMB 45/80-65		PMB 65/105-60		PMB 90/150-45		PMB 120/200-40	
				zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa
Właściwości podstawowe	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	10-40	2	25-55	3	45-80	4	45-80	4	65-105	6	90-150	8	120-200	9
	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427	°C	≥65	5	≥60	6	≥55	7	≥65	5	≥60	6	≥45	9	≥40	10
	Siła rozciągania	PN-EN 13589 / PN-EN 13703	J/cm²	≥2 w 10°C	6	≥1 w 5°C	4	≥1 w 5°C	4	≥2 w 5°C	3	≥1 w 5°C	4	≥1 w 5°C	4	TBR w 5°C	1
	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	% m/m	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3
	Pozostała penetracja w 25°C po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7	≥60	7	≥60	7	≥50	5	≥50	5
	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2	≤8	2	≤10	3	≤10	3	≤10	3
	Temp. zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3	≥235	3	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Właściwości dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤-5	3	≤-10	5	≤-12	6	≤-15	7	≤-15	7	≤-18	8	≤-20	9
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥50	5	≥50	5	≥50	5	≥50	5	≥50	5	≥50	5	≥50	5
	Przedział Plastyczności	PN-EN 14023	°C	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1
	Stabilność składowania – różnica w temp. mięknienia	PN-EN 13399 / PN-EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2	≤5	2	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Spadek temp. mięknienia po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427	°C	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 13398	%	≥50	4	≥50	4	≥50	4	≥50	4	≥50	4	≥50	4	≥50	4

TBR – (To Be Reported) – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania

Tabela 2. Opis nowych asfaltów modyfikowanych polimerami

PMB	Opis/Zastosowanie
10/40-65	do mieszanek mineralno-asfaltowych o wysokim module sztywności, stosowanych do warstw podbudowy asfaltowej i warstwy wiążącej
25/55-60	do mieszanek mineralno-asfaltowych, stosowanych do warstw podbudowy asfaltowej i warstwy wiążącej
45/80-55	do mieszanek mineralno-asfaltowych, stosowanych do warstwy ścieralnej
45/80-65	do mieszanek mineralno-asfaltowych, stosowanych do warstwy ścieralnej o podwyższonych wymaganiach (obiekty specjalne)
65/105-60	do mieszanek mineralno-asfaltowych, stosowanych do cienkich warstw ścieralnych na gorąco
90/150-45	do technologii specjalnych
120/200-40	

- zmienione zostaną nieznacznie zakresy penetracji, temperatury mięknienia i łamliwości dla nowych asfaltów modyfikowanych „odpowiedników" obecnie stosowanych,
- z dotychczasowych badań asfaltów modyfikowanych nie będą wykonywane:
  - oznaczenie ciągliwości w 15 i 25°C wg PN-85/C-04132:1985 zarówno przed i po starzeniu krótkoterminowym RTFOT,
  - oznaczenie różnicy w penetracji w 25°C w teście na stabilność podczas magazynowania,
- pojawią się nowe wymagania i testy: pomiar siły rozciągania w 5 i 10°C i obliczenie energii odkształcenia,
- zamiast zmiany (spadku lub wzrostu) penetracji w 250C będzie się, podobnie jak w klasycznych asfaltach drogowych, oznaczać pozostałą penetrację po starzeniu,
- nie ma określonych wymagań wobec spadku temperatury mięknienia po RTFOT oraz wobec przedziału plastyczności (różnica pomiędzy temperaturą mięknienia wg PiK, a temperaturą łamliwości wg Fraassa), są to wartości deklarowana przez producenta,
- ulegną nieznacznej zmianie metody oznaczania nawrotu sprężystego oraz stabilności podczas magazynowania.

Certyfikacja ZKP

Norma Europejska PN-EN 14023 określa również wytyczne do zakładowej kontroli produkcji (ZKP) – składnika systemu oceny zgodności wyrobów budowlanych wg Dyrektywy 89/106/EEC (CPD). Do asfaltów modyfikowanych polimerami, podobnie jak do mieszanek mineralno-asfaltowych, obowiązuje system 2+.

Po harmonizacji normy przez Komisję Europejską i po pozytywnej certyfikacji ZKP przez notyfikowaną jednostkę zewnętrzną producent asfaltów modyfikowanych będzie miał możliwość umieszczania w dokumentach towarzyszących dostawie wyrobu oznakowania CE wg wzorca zamieszczonego w punkcie ZA. 3 normy PN-EN 14023.

Do tego czasu, certyfikat ZKP oraz badanie typu są podstawą do przygotowania przez producenta wyrobu deklaracji zgodności z normą PN-EN 14023 i oznakowania wyrobu wyłącznie znakiem budowlanym B.

Przejście na nowe asfalty modyfikowane

Odpowiedniki obecnie produkowanych asfaltów modyfikowanych

Wprowadzenie do sprzedaży nowych wyrobów zgodnych z PN-EN 14023 z jednoczesnym wycofaniem wyrobów zgodnych z TWT-PAD--2003 ma na celu wyeliminowanie zamieszania spowodowanego funkcjonowaniem dwóch równoległych specyfikacji asfaltów modyfikowanych.

W tabeli 3 przedstawione są rodzaje polimeroasfaltów produkowanych obecnie oraz ich odpowiedniki wg normy PN-EN 14023, które zostaną w Polsce wprowadzone do obrotu w 2009 r.

Za pomocą graficznego przedstawienia wymagań wobec penetracji w 25°C i temperatury mięknienia na rysunku 1 zaprezentowano porównanie wymagań wobec asfaltów modyfikowanych polimerami wg PN-EN 14023 oraz TWT-PAD 2003.

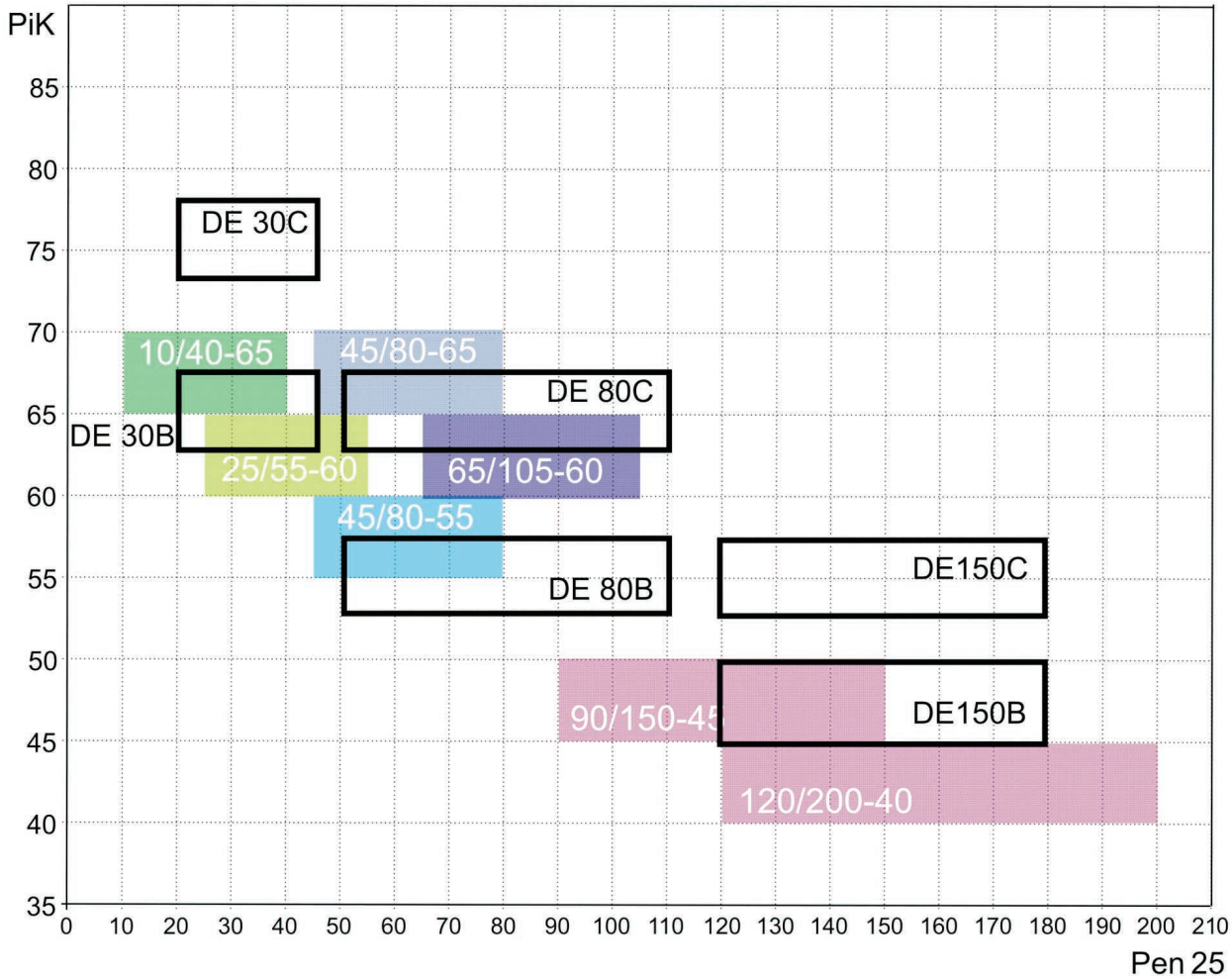
Informacje technologiczne

Decyzja o powtórnym sprawdzeniu stosowanych dotychczas recept mieszanek mineralno-asfaltowych po zamianie polimeroasfaltu należy do inwestora.

Wartości temperatury technologicznej produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) z nowymi rodzajami asfaltów modyfikowanych

Tabela 3. Odpowiedniki obecnie produkowanych typów asfaltów modyfikowanych

Dotychczasowy rodzaj (zamiast: typ) asfaltu modyfikowanego wg wymagań TWT PAD 2003	DE 30 C	DE 30 B	DE 80 B	DE 80 C	—	DE 150 B	—
ODPOWIEDNIK wg normy PN-EN 14023 (produkowany od 1.01.2009 r.)	PMB 10/40-65	PMB 25/55-60	PMB 45/80-55	PMB 45/80-65	PMB 65/105-60	PMB 90/150-45	PMB 120/200-40



Rys. 1. Porównanie asfaltów modyfikowanych polimerami wg TWT-PAD-2003 i PN-EN 14023 (załącznik NA)

polimerami będą podawane każdorazowo przez każdego z producentów zaopatrujących wytwórnie MMA w PMB.

Kontrakty rozpoczęte przed 2009 r. mogą być bez przeszkód kontynuowane, a jako zasadę proponuje się przyjęcie stosowania zamienników wymienionych w tabeli 3.

Zakończenie

W przypadku pytań dotyczących nowych asfaltów modyfikowanych polimerami należy zwracać się do Komisji ds. Asfaltów PSWNA lub do działów technicznych producentów.

Opracowano: 14 października 2008 r.

Internetowa strona naszego Kwartalnika

Informujemy Szanownych Czytelników, że w internetowej wersji kwartalnika znaleźć można:

- spis treści ostatniego wydania
- wersję elektroniczną kwartalnika w formacie PDF
- aktualne informacje PSWNA
- podstawowe informacje o wydawcy, redakcji oraz adresy kontaktowe

Zapraszamy!

Kruszywa w Polsce. Propozycje, prognozy, informacje

Aleksander Kabziński *

Podział i normy

Kruszywa, to ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, w tym w drogowym. Kruszywa mogą być naturalne, sztuczne lub z recyklingu.

- **Kruszywa naturalne, to kruszywa ze złóż naturalnych kopalin**, które poza obróbką mechaniczną nie zostają poddane innej obróbce. Kruszywa naturalne dzieli się na:
  - **kruszywo naturalne łamane** – wytwarzane z kopalin urabianych głównie z użyciem materiałów wybuchowych ze złóż naturalnych,
  - **kruszywo naturalne żwirowo-piaskowe** – wytwarzane ze złóż naturalnych luźnych skał.
- **Kruszywo sztuczne**, to kruszywo pochodzenia mineralnego uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację.
- **Kruszywo z recyklingu** – to kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

Proponujemy stosowanie tego nazewnictwa w literaturze i opracowaniach branżowych, oraz kontaktach handlowych i gospodarczych.

Polska wchodząc do Unii Europejskiej, w wymaganym terminie wprowadziła do zbioru Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN) wszystkie normy zharmonizowane, związane z produkcją kruszyw. Wykaz tych norm zawiera tabela 1. Po długim oczekiwaniu, ukazały się rekomendowane przez Ministra Infrastruktury Wytyczne Techniczne WT-1 Kruszywa 2008, kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

Znaczący producenci kruszyw naturalnych w Polsce, wdrożyli te normy w swoich firmach poprzez zorganizowanie i stosowanie zakładowej kontroli produkcji (ZKP), będącej obowiązkiem producentów wyrobów budowlanych i dowodem produkcji bezpiecznych materiałów budowlanych wg standardów europejskich. Konsekwencją tego jest możliwość znakowania kruszyw znakiem CE w systemie 2+ lub 4.

Gorzej wygląda stosowanie Norm Europejskich na kruszywa przez innych uczestników procesu inwestycyjnego. Szczególnym oportunizmem wykazują się projektanci a w konsekwencji wykonawcy dróg.

Konieczne jest wyegzekwowanie przez zamawiających powszechnego stosowania standardów europejskich, szczególnie w wypadku korzystania ze środków unijnych.

Brak stosowania w procesie inwestycyjnym bezpiecznych materiałów budowlanych może być powodem konfliktów w momencie końcowego rozliczania inwestycji, współfinansowanych ze środków UE.

Baza surowcowa kopalin do produkcji kruszyw

Polska pod względem występowania bazy surowcowej, w tym szczególnie złóż kopalin do produkcji kruszyw naturalnych jest „średnio

Tabela 1. Wykaz norm PN-EN na kruszywa opublikowanych przez PKN. Proponowanych do stosowania.

Lp.	Numer normy	Tytuł normy	Data publikacji
1.	PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu; IDT AC:2004 do EN 12620:2002	30.12.2004
2.	PN-EN 13043:2004/AC:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu; IDT AC:2004 do EN 13043:2002	30.12.2004
3.	PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie – Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy; IDT AC:2004 do EN 13055-1:2002	30.12.2004
4.	PN-EN 13139:2003/AC:2004	Kruszywa do zaprawy; IDT AC:2004 do EN 13139:2002	30.12.2004
5.	PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym; IDT EN 13242:2002+AC:2004	03.12.2004
6.	PN-EN 13383-1:2003/AC:2004	Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 1: Wymagania; IDT AC:2004 do EN 13383-1:2002	30.12.2004
7.	PN-EN 13383-2:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 2: „Metody badań”	20.11.2003
8.	PN-EN 13450:2004/AC:2004	Kruszywa na podsypkę kolejową; IDT AC:2004 do EN 13450:2002	30.12.2004

** Aleksander Kabziński – Polski Związek Pracodawców Producentów Kruszyw*

Tabela 2. Zestawienie zasobów surowców do produkcji kruszyw naturalnych wg stanu na 31.12.2007 [mln ton]

	Złóż rozpoznanych	Złoża zagospodarowane	Złoża w kolizji z obszarami Natura 2000	%	Zasoby geologiczne	Zasoby przemysłowe
Kamienie drogowe i budowlane	580	280	71	25	8300	4000
Dolomity	10	5	2	40	360	170
Kwarcyty ogniotrwałe	20	1	2	50	15	7
Wapienie i margle do cementu	65	13	3	23	13000	4000
Wapienie i margle dla przemysłu wapienniczego	116	25	18	72	5000	2000
Razem surowce skalne	805	324	96	30	26675	10177
Kruszywa naturalne	5400	2400	310	13	17000	4500
Razem surowce mineralne	6805	2724	406	15	43675	14677

Uwaga: Eksploatacja znacznej ilości złóż (kol. 4) może być uniemożliwiona lub ograniczona w związku z programem Natura 2000)

zamożna". Zestawienie zasobów surowców do produkcji kruszyw naturalnych przedstawia tabela 2.

Istotne znaczenie w tym zakresie odgrywa również lokalizacja bazy surowcowej. Kruszywo to typowy tani wyrób masowy. W jego cenie bardzo ważną rolę odgrywają koszty transportu. Można powiedzieć, że każdy producent kruszyw ma swój lokalny, regionalny, rzadko ogólnopolski rynek.

Produkcja kruszyw jest odpowiedzią na zapotrzebowanie wszystkich rodzajów budownictwa. Przez budownictwo rozumiemy zarówno budowę nowych obiektów budowlanych, jak i ich przebudowę, rozbudowę, modernizację.

Kruszywa naturalne łamane (dawniej budowlane i drogowe) – wytwarzane są w oparciu o złoża kopalin urabianych głównie przy użyciu materiałów wybuchowych. Lokalizacja złóż do produkcji tych kruszyw, to Polska południowa z największym rejonem dolnośląskim, najszybciej rozwijającym się rejonem świętokrzyskim i mniejszymi: małopolskim, opolskim i śląskim. Kruszywa te znajdują się praktycznie poniżej „równoleżnika" Wrocław-Kielce, wyjątkien jest Zakład Górniczy Kujawy.

Kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe (dawniej naturalne) – wytwarzane są ze złóż, dość równomiernie rozłożonych na obszarze Polski. W tym przypadku ogromne znaczenie odgrywa ilościowy udział w złożach piasku (punkt piaskowy), który stawia produkcji znaczne wymagania środowiskowo-kosztowe. Można powiedzieć, że złóż do produkcji tych kruszyw jest wiele w Polsce powyżej równoleżnika Wrocław-Kielce, chociaż i południe ma dobrą bazę złożową. W tym zakresie znaczący producenci znajdują się zarówno na południu (żwiry z piaskowców karpackich), jak i na północy (żwiry z granitów skandynawskich).

Kruszywa sztuczne – bazą surowcową do produkcji tych kruszyw są składowiska hut, a ich eksploatacja miała już swoje apogeum. Obecnie ilość produkowanych kruszyw sztucznych stabilizuje się i jedynie składowiska pohutnicze miedzi mają większe rozmiary. Znajdują się one jednak w regionie dolnośląskim, gdzie występuje znaczne nasycenie produkcją kruszyw naturalnych. Reasumując, wielkość bazy surowcowej kruszyw sztucznych jest ograniczona i ilość produkowanych kruszyw sztucznych w rozumieniu norm PN- EN będzie maleć.

Kruszywa z recyklingu – bazę surowcową dla nich tworzy całe budownictwo. Ich produkcja i zużycie w Polsce jest jeszcze nieznaczna. Użycie kruszyw z recyklingu powinno być uwzględniane, w każdym projekcie budowlanym. Przykładowo w Wielkiej Brytanii i Niemczech roczna produkcja kruszyw z recyklingu przekracza 50 mln ton i stanowi 10-15% wszystkich zużywanych kruszyw.

Struktura producentów kruszyw naturalnych

Struktura przedsiębiorstw górniczych, w tym producentów kruszyw naturalnych w Polsce wg stanu na 1.01.2008 r. przedstawia się następująco:

- ❖ odkrywkowe zakłady górnicze – 4465
- ❖ czynne produkujące kruszywa naturalne – 2979
- ❖ produkujące poniżej 10 000 ton kruszyw/rok – 1655
- ❖ produkujące powyżej 10 000 ton kruszyw/rok – 1045
- ❖ produkujące powyżej 200 000 ton kruszyw/rok – 279
- ❖ zatrudniające do 2 pracowników – 1484
- ❖ zatrudniające powyżej 20 pracowników – 135

1 przedsiębiorstwo średnio zatrudnia 6 pracowników i produkuje 60 tys. ton kruszyw/ rok.

Oszacowanie ilości miejsc produkcji jest ważne, ze względu na to, że oficjalne statystyki nie obejmują sektora przedsiębiorstw, które zatrudniają poniżej 10 pracowników, a tym samym są dalece niereprezentatywne, stąd konieczność stosowania prognoz w miejsce statystyki.

Produkcja i zapotrzebowanie kruszyw

W tabeli 3 przedstawiono produkcję kruszyw naturalnych (łamanych i żwirowo-piaskowych) w latach 1998- 2007.

Wbrew obiegowej opinii, budownictwo drogowe zużywa tylko od 20% (obecnie) do 30% (w okresie maksymalnego zapotrzebowania

Tabela 3. Produkcja kruszyw naturalnych w Polsce w latach 1998-2007

Lp.	Rok	Kruszywa naturalne łamane*		%	Kruszywa naturalne żwirowe		%	Kruszywa naturalne		%
		mln ton	%		mln ton	%		mln ton	%	
1.	1998	24,0	20,7	55,8	92,0	79,3	80,0	116,0	100	73,4
2.	1999	24,5	19,7	57,0	100,0	80,3	87,0	124,5	100	78,8
3.	2000	24,6	21,8	57,2	88,0	78,2	76,5	112,6	100	71,3
4.	2001	22,2	23,3	51,6	73,0	76,7	63,5	95,2	100	60,3
5.	2002	22,6	25,4	52,6	66,4	74,6	57,7	89,0	100	56,3
6.	2003	25,7	24,6	59,8	78,6	75,4	68,3	101,3	100	64,1
7.	2004	34,6	27,0	80,5	93,7	73,0	81,5	128,3	100	81,2
8.	2005	41,0	29,0	95,3	100,5	71,0	87,4	141,5	100	89,6
9.	2006	43,0	27,2	100,0	115,0	73,8	100,0	100,0	100	100,0
10.	2007*	55,0	25,0	127,9	165,0**	75,0	143,5	220,0	100	139,2
Razem	**1998-2007**	**317,2**	**27,6**	**–**	**972,2**	**75,4**	**–**	**1289,4**	**100**	**–**

** Prognoza 2007*
*** zawiera prognozę nielegalnej eksploatacji piasku ~ 20 mln ton/rok*

Tabela 4. Zapotrzebowanie kruszyw do budowy dróg krajowych w latach 2008- 2015. Prognoza GDDKiA [mln ton]

Szacowane zapotrzebowanie kruszyw	2008	2009	2010	2011	2012	Σ 2008-12	2013	2014	2015	Razem
Zakres rzeczowy (km)	858	1076	1169	873	494	4470	422	316	272	5480
a) Budowa autostrad (km) 2x3 pasy $30 \times \frac{60}{40}$	112	231	235	93	19	690	19	19	0	728
b) Budowa dróg ekspresowych 2x2 pasy $20 \times \frac{57}{44}$	356	518	588	566	221	2249	197	120	107	2673
c) Budowa obwodnic 2 x1 pas $10.000 \times \frac{57}{43}$	56	171	199	50	65	541	27	0	0	568
d) Przebudowy i modernizacje dróg $6.000 \times \frac{57}{43}$	334	156	147	164	189	990	179	177	165	1511
Kruszywa do MMA i SMA	6,0	9,0	9,8	7,2	3,1	35,1	2,7	1,9	1,5	41,1**
Kruszywa do podbudów mineralnych	19,5	24,5	26,6	19,8	11,2	101,6	9,6	7,2	6,2	124,4
a) kruszywa ogółem w mln ton	25,5	33,5	36,4	27,0	14,3	136,8	12,3	9,1	7,7	164,6
b) asfalt w mln ton	0,60	1,00	1,00	0,7	0,3	3,6	0,3	0,2	0,2	4,3
c) cement w mln ton	2,1	3,5	3,8	2,8	2,8	15,0	0,9	0,6	0,5	17,0

** Uwzględnia stosunek MMA do MM (w tym WM- warstwa mrozoochronna) jak 1 do 3.*
*** Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych razem 41,1 mln ton, w tym do SMA – 6 mln ton*

w latach 2010 – 2012) wyprodukowanych kruszyw. Podstawowym odbiorcą kruszyw jest pozostałe budownictwo. W samej budowie dróg publicznych, należy rozróżnić budowę dróg krajowych i dróg samorządowych.

Przy takim podziale, potrzeby w 2007 r. wyniosły: budownictwo 80%, budowa dróg samorządowych 12%, budowa dróg krajowych 8%. W roku, w którym wystąpi maksymalne zapotrzebowanie, gdy realizowany będzie program związany z EURO 2012, prognozuje się, że budownictwo ogólne zużyje 70%, budowa dróg samorządowych 16% i budowa dróg krajowych (autostrady, drogi ekspresowe), 14% całego zapotrzebowania na kruszywa.

W tabeli 4 przedstawiono zapotrzebowanie kruszyw w latach 2008-2015 wg prognozy GDDKiA.

W kolejnych tabelach (5 i 6) przedstawiono prognozowane przez PZPPK zapotrzebowanie kruszyw do budowy dróg krajowych.

W tabeli 7 przedstawiono prognozowaną przez produkcję kruszyw naturalnych w Polsce w latach 2008-2015.

Podsumowanie

W Polsce, w najbliższych latach (wobec bardzo znacznego wzrostu rozbudowy infrastruktury, w tym w zakresie dróg i kolei), będzie występowała nietrwała równowaga popytu i podaży kruszyw. Szczególnym wyzwaniem jest organizacja w Polsce i na Ukrainie mistrzostw Europy w piłce nożnej EURO 2012. Niezbędny dla tego zadania program budowy dróg może być zrealizowany gdy:

- usunięte zostaną bariery prawne (poprzez ograniczenie prawa własności),
- nastąpi racjonalne podejście do ochrony środowiska,
- będzie zapewnione finansowanie, w tym w części własnej,
- rozwiązany zostanie problem logistyki transportu kruszyw.
- nastąpi racjonalne działanie według zasady wystarczającej jakości kruszyw, w tym poprzez stosowanie kruszyw sztucznych i z recyklingu.

Obowiązki producentów kruszyw

- Produkcja bezpiecznych wyrobów budowlanych (kruszyw).
- Powszechne wdrożenie systemów zakładowej kontroli produkcji (ZKP), oraz znakowania kruszyw znakiem CE.
- Wdrażanie wymagań technicznych uwzględniających polskie doświadczenie w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) i mieszanek mineralnych (MM).
- Pełna odpowiedzialność producenta za dostarczane kruszywa

Tabela 5. Zapotrzebowanie kruszyw w latach 2008- 2015 [mln ton] (wg prognozy PZPPK)

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012	2008-12	2013	2014	2015	2008-15	%
Drogi krajowe	11,0*	20,0	25,0	19,0	16,0	91,0	16,0	14,0	12,0	133,0	7,0
Drogi samorządowe	20,0*	25,0	35,0	35,0	35,0	150,0	35,0	30,0	30,0	245,0	12,9
Kolej**	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	27,0	5,0	5,0	4,0	41,0	2,1
Razem drogi publiczne i kolej	35,0	50,0	66,0	60,0	56,0	268,0	56,0	49,0	46,0	419,0	22,0
Pozostałe budownictwo	165,0	165,0	170,0	180,0	180,0	860,0	180,0	18,0	180,0	1400,0	78,0
Razem zapotrzebowanie	200,0	220,0	236,0	240,0	236,0	1128,0	236,0	229,0	226,0	1819,0	100,0

** po korekcie z uwzględnieniem prognozy wyników w 2008 r.*
*** kolej potrzebuje kruszywa jakości jak do MMA na drogi krajowe*
Uwaga: w tabeli uwzględniono również asfalt i cement jako podstawowe wraz z kruszywami materiały drogowe

Tabela 6. Zapotrzebowania kruszyw do budowy dróg krajowych w zależności od ich przeznaczenia w latach 2008- 2015. Prognoza PZPPK [mln ton]

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012	2008-12	2013	2014	2015	2008-15	%
SMA	0,6	0,8	1,8	2,0	1,8	7,0	1,2	1,3	1,5	11,0	8,3
BA 1	1,5	2,5	3,0	3,0	2,5	12,0	2,3	1,7	2,0	18,0	13,5
BA 2	2,9	2,7	5,2	6,0	4,7	22,0	3,5	3,0	1,5	30,0	22,6
Razem MMA	5,0	6,8	10,0	11,0	9,0	41,0	7,0	6,0	5,0	59,0	44,4
MM	6,0	14,0	15,0	18,0	7,0	50,0	9,0	8,0	7,0	74,0	55,6
Razem MMA + MM	**11,0**	**20,0**	**25,0**	**19,0**	**16,0**	**91,0**	**16,0**	**14,0**	**12,0**	**133,0**	**100,0**

Tabela 7. Produkcja kruszyw w Polsce w latach 2008-2015 Prognoza PZPPK [mln ton]

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Suma 2008-15
(1) Kruszywa naturalne łamane	60	65	70	70	65	65	55	55	505
(2) Kruszywa naturalne żwirowe	160	180	190	180	180	175	170	170	1405
Kruszywa naturalne (1+2)	220	245	260	250	245	235	225	225	1910
(3) Kruszywa sztuczne	8	8	7	7	6	6	6	6	54
(4) Kruszywa z recyklingu	8	10	15	15	20	20	25	25	138
Kruszywa (1-4)	236	263	282	272	271	261	256	256	102
Mg / mieszkańca (gdy 38 mln)	6,2	6,9	7,4	7,2	7,1	6,9	6,7	6,7	55,3 / 6,9
Zapotrzebowanie drogownictwa [mln ton] (bez kolei)	35	56	65	59	58	56	47	40	416
Zapotrzebowanie kruszyw drogowych [%]	14,8	21,3	23,1	21,7	21,4	21,5	18,4	15,6	19,8

przy jednoczesnym odstąpieniu od starych specyfikacji na rzecz powszechnego stosowania w budowie dróg publicznych wymagań krajowych do norm PN-EN.

Wyzwania dla wszystkich realizatorów programu modernizacji infrastruktury drogowej w Polsce:

- ❖ Inwestorzy – zamawianie projektów spełniających wymagania przy maksymalnej swobodzie ale i odpowiedzialności Projektanta.
- ❖ Projektanci – zaprojektowanie drogi z określeniem „wystarczającej" jakości materiałów drogowych zgodnie z PN-EN z jednoczesnym daniem swobody ale i odpowiedzialności Wykonawcy.
- ❖ Wykonawca – swoboda wyboru ale i odpowiedzialność za „wystarczającą" jakość materiałów drogowych.
- ❖ Nadzór – większa elastyczność w stosunku do proponowanych rozwiązań i otwartość na nowe technologie.
- ❖ Dostawca – odpowiedzialność za dostarczony materiał drogowy i zapewnienie wymaganej przez Wykonawcę jakości.

Rekomendacje dla dokumentu „Wymagania Techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych"

Informacja ze strony internetowej Ministerstwa Infrastruktury

W dniu 30 września 2008 r. Minister Infrastruktury podpisał rekomendację dla dokumentu „Wymagania Techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych".

Niniejsze wymagania techniczne zwane „WT-1 Kruszywa 2008" są pierwszym dokumentem przygotowanym w ramach serii „Wymagania Techniczne rekomendowane przez Ministra Infrastruktury" do stosowania na drogach publicznych RP.

WT-1 Kruszywa 2008 stanowią wdrożenie europejskiej normy EN 13043:2002, zatwierdzonej do stosowania w Rzeczypospolitej Polskiej, jako Polska Norma PN-EN 13043: 004 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu".

W serii będą publikowane dokumenty, które po zaopiniowaniu przez Stałą Komisję Rekomendacji ds. drogownictwa w Ministerstwie Infrastruktury, mogą stanowić wskazówkę dla wszystkich biorących udział w procesie budowy lub przebudowy dróg i obiektów mostowych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Jest to nowa forma wprowadzenia w drogownictwie wymagań technicznych, których stosowanie jest nieobligatoryjne, tak jak nieobligatoryjne jest stosowanie w budownictwie Polskich Norm zatwierdzonych przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Potrzeba ich stosowania wynika jednak z zasad określonych w art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane. Należy mieć nadzieję, że niniejsza seria wydawnicza przyczyni się do poprawy jakości dróg i obiektów inżynierskich oraz sprawi, że dzięki jej zastosowaniu będą one bardziej bezpieczne i trwałe.

Rekomendację udzieloną przez Ministra Infrastruktury dla WT-1 Kruszywa 2008, zaopiniowała w dniu 16 września 2008 r. Stała Komisja Rekomendacji.

Dystrybucję wydawnictwa WT-1 Kruszywa 2008 prowadzi Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

POLSKI ZWIĄZEK PRACODAWCÓW PRODUCENTÓW KRUSZYW

Polish Employers Association of Aggregates Producers

Członek: – Konfederacji Pracodawców Polskich – KPP
– Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Kruszyw-UEPG

Biuro Zarządu: ul. Sienkiewicza 48/50 25-501 KIELCE
tel./fax. (041) 344-66-88 www.kruszpol.pl e-mail: biuro@kruszpol.pl

1	KOSD Rudawa S.A. – obecnie w Grupie Lafarge Kruszywa	(012) 283 87 51	Ł/Z
2	Kopalnia Wapienia „Morawica" S.A w Morawicy	(041) 311 41 59	Ł
3	Kopalnie Porfiru i Diabazu Sp. z o.o. w Krzeszowicach	(012) 282 05 03	Ł
4	Kopalnia Surowców Skalnych „Klęczany" Sp. z o.o.	(018) 443 37 20	Ł/K
5	Kopalnia Surowców Skalnych „Wisła" S.A.	(033) 855 24 57	Ł/K
6	Kopalnie Dolomitu S.A. w Sandomierzu	(015) 832 30 36	Ł
7	Kieleckie Kopalnie Surowców Mineralnych w Kielcach S.A.	(041) 361 22 56	Ł/Z/K
8	Tarmac Polska Sp. z o.o.	(071) 335 10 01	Ł/Z
9	PPMD „KRUSZBET" S.A. w Suwałkach	(087) 566 48 33	Z/W
10	Kopalnie Odkrywkowe Surow. Drogowych S.A. w Niemodlinie	(077) 402 34 40	Ł
11	„ZRĄB" Sp. z o.o. w Czechówce Zakład Górn. w Wierchomli	(018) 446 43 80	Ł/K
12	PP-H „Alfa-Norma" Sp. z o.o. w Warszawie	(022) 843 02 15	H
13	ŁZG „Łęczyca" S.A. w Łęczycy	(024) 721 34 41	W/U
14	„Kruszgeo" Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o.o. w Poznaniu	(061) 866 22 50	Z
15	Fabryka Elementów Wyposażenia Budownictwa „Metalplast" S.A. w Krakowie	(012) 656 59 57	W
16	Przed. Surowców Skalnych „Bazalt-Gracze" Sp. z o.o. w Graczach	(077) 460 98 10	Ł
17	Surowce Mineralne Sp. z o.o. w Warszawie	(022) 829 90 22	U/H
18	PKKiUG „KRUSZGEO" S.A. w Rzeszowie	(017) 852 88 80	Z
19	Przedsiębiorstwo Górniczo – Prod. „BAZALT" w Wilkowie	(076) 878 38 72	Ł
20	„LAFARGE KUJAWY" SA. Zakład Górn. Kujawy w Bielawach	(052) 564 35 01	Ł
21	Wytwórnia Sit „PROGRESS" J. Sawicz, J. Krzysztoszek Sp. j. w Furmanowie	(041) 346 50 08	W/U
22	„BLASTEXPOL" Sp. z o.o. Duninów	(076) 819 26 21	U/W
23	Opolskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o. w Opolu	(077) 446 86 00	Z/Ł
24	BH „Ruda" Trading International – Jacek Ruda w Katowicach	(032) 251 25 53	H
25	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	(074) 872 00 70	Ł
26	„WOKAS" – Kopalnie Torfu Sp. z o.o. Oddział w Imszarze	(083) 359 05 55	T
27	Przedsiębiorstwo Prod-Usl. „PRI – Bazalt" S.A. w Rębiszowie	(075) 783 91 55	Ł
28	Górnicze Zakłady Dolomitowe S.A. w Siewierzu	(032) 674 17 31	Ł
29	Lafarge Kruszywa Sp. z o.o.	(022) 337 10 00	H/Ł/Z
30	Przedsiębiorstwo Prod – Handlowo-Usługowe „APIS" Sp. z o.o.	(015) 642 03 36	H
31	Zakład Produkcyjno -Usługowy „POLWOOD" Stanisław Baluś	(032) 211 17 33	Z
32	Zakład Innowacyjno – Promocyjny »ZIP« Żwirownia Przecieszyn	(032) 211 17 33	Z
33	CEMEX Polska Sp. z o.o.	(022) 571 41 00	Z/W/H
34	„Kamieniołom Barwałd" Sp. z o.o. w Barwałdzie Dolnym	(033) 876 67 94	Ł/K
35	Sądeckie Zakłady Eksploatacji Kruszywa S.A.	(018) 443 83 70	Z
36	Przedsięb. Wielobranżowe Kopalnia „Ogorzelec" Sp. z o.o.	(075) 742 44 26	Ł
37	Kopalnia Piasku „Kotlarnia" S.A. w Kotlarni	(077) 484 88 01	Z
38	„Makrum" S.A. w Bydgoszczy	(052) 323 64 01	W/U
39	„Boloil" S.A. w Bukownie	(032) 295 57 08	Ł/W
40	P.P.U.H „POLMARK – Kielce" Sp. z o.o. w Kielcach	(041) 368 34 07	H/U
41	Usługi Inżynierskie Jan Kowalewski w Białymstoku	(085) 732 74 03	U
42	Łużycka Kopalnia Bazaltu „Księginki" S.A. w Lubaniu	(075) 772 30 45	Ł
43	Szczecińskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A.	(091) 462 12 42	Z/W
44	Nordkalk Sp. z o.o.	(012) 42865 80	Ł
45	„Haldex" Spółka Akcyjna	(032) 7869552	Ł
46	Przedsiębiorstwo Produkcji Mat. Drogowych Sp. zo. o. Rzeszow	(071) 8549389	Ł
47	Kopalnia Kruszyw „TAR- KRUSZ" Sp. z o.o.	(041) 6780111	Z
48	PPHU „BOGMAR" ZPChr. w Bielsku- Białej	(033) 8118910	U
49	Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych S.A. w Kielcach	(041) 3614791	Ł
50	Kopalnie Surowców Sklanych S.A. Złotoryja	(076) 8783517	Ł
51	Instytut Mechanizacji Budown i Górnictwa Skalnego, Warszawa	(022) 8430201	U
52	SUPER KRUSZ Sp. z o.o. w Borzęcinie	(014) 6846911	Z
53	EGM Polska Sp. z o.o. w Krakowie	(012) 6322756	U/H
54	Fabryka Taśm Transporterowych Stomil Wolbrom S.A.	(03206497100	U
55	MISTO Spółka jawna	0603 172 899	U
56	Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe „DUDA" Bielsk Podlask	(085) 7309813	U/H
57	P.W. „VIKKING TEAM" Sp. z o.o. Wyczółki woj. lubelskie	(083) 3422611	Z/U
58	Doradztwo i Usługi J. Olejnik	(022) 6691696	U
59	Zakład Wydobywczy „KRUSZYWO" Gdynia	(058) 6233717	Z

- Integracja środowisk pracodawców i przedsiębiorców górniczych, producentów kruszyw „nie przeciw a w celu";
- Utrzymywanie stałych kontaktów ze strukturami parlamentu, administracji rządowej, samorządowej, górniczej;
- Promowanie wykorzystania lokalnej bazy surowcowej w budownictwie, w tym dróg;
- Promowanie nowoczesnej techniki i technologii w górnictwie odkrywkowym surowców mineralnych;
- Poszukiwanie i ułatwianie kontaktów krajowych i zagranicznych niezbędnych w prowadzenia firmy;
- Promowanie systemów zapewnienia jakości oraz zarządzania środowiskiem i bezpieczeństwem;
- Prowadzenie branżowych badań marketingowych, zwłaszcza w zakresie poznawania zadowolenia klientów;
- Realizowanie obowiązków koordynatora działań przedsiębiorców i pracodawców górnictwa odkrywkowego surowców mineralnych.

Udział Członków Związku w produkcji kruszyw i wydobyciu kopalin w roku 2007 w Polsce:

- kruszyw naturalnych – 35%
- kruszyw naturalnych łamanych – 70%
- kruszyw naturalnych żwirowych – 25%
- kruszyw spełniających najwyższe wymagania – 90%
- kopalin wydobywanych metodą odkrywkową – 30%
- wszystkich surowców wydobywanych w Polsce – 15%

Lista członków PZPPK na 1 grudnia 2008 r.

Ł – kruszywa łamane
Z – żwiry i piaski
T – torf
K – kamienie budowlane
U – usługi
H – handel
W – wytwarzanie

XIX Seminarium Techniczne PSWNA

W dniach 22-24 października 2008 r. w Hotelu WindsorPark w Jachrance k/ Warszawy odbyło się XIX Seminarium Techniczne zorganizowane przez PSWNA pod hasłem:

Wykorzystanie materiałów miejscowych i recykling.
Stan i ocena przepisów technicznych

W seminarium tym wzięło udział liczne grono specjalistów i autorytetów branży drogowej, w tym: przedstawiciele centralnej administracji drogowej i 12 oddziałów GDDKiA, reprezentanci firm wykonawczych, producentów materiałów i dostawców maszyn drogowych, przedstawiciele instytutów i wyższych uczelni technicznych oraz firmy projektowe – łącznie uczestniczyło 145 osób.

Prezes PSWNA Pan Dariusz Słotwiński dokonał oficjalnego otwarcia i powitania uczestników seminarium.

Na wstępie minutą ciszy uczczono pamięć Pana Bohdana Żurka – zmarłego w lipcu 2008 r. – długoletniego Dyrektora Biura Stowarzyszenia i Członka Honorowego PSWNA.

Prezes Słowiński, w swoim krótkim wystąpieniu, zwrócił uwagę na bieżące problemy branży drogowej, m in.: ogromny wzrost kosztów materiałów powodujący wzrost kosztów budowy dróg, wprowadzanie w dokumentacjach nieuzasadnionych zbyt wysokich wymagań wobec materiałów, a tym samym eliminowanie potencjalnych źródeł materiałów lokalnych, problemy w transporcie kolejowym materiałów drogowych. W swojej wypowiedzi zwrócił również uwagę na potrzebę stosowania na szerszą skalę i promowania nowoczesnych technologii recyklingu.

Prezes PSWNA Dariusz Słotwiński wita uczestników seminarium. (Fot. K. Jabłoński)

Seminarium zostało podzielone na trzy sesje. Po każdej części dokonano ich krótkiego podsumowania.

W pierwszym dniu seminarium odbyły się 2 sesje. Pierwszą sesję poprowadził prof. Dariusz Sybilski, który wystąpił również w roli prelegenta:

❖ **Dariusz Sybilski** (IBDiM, Politechnika Lubelska) – **„Konstrukcja nawierzchni i technologia a możliwość użycia materiałów miejscowych"**

W prezentacji zostały przedstawione różne rodzaje nawierzchni drogowych (półsztywna, kompozytowa) ze zwróceniem uwagi na technologie budowy dostosowane do miejscowych zasobów materiałowych. Omówione zostały również parametry tych nawierzchni oraz dokonano ich oceny podczas eksploatacji. Autor wskazał także na możliwości stosowania materiałów alternatywnych – przetworzonych odpadów przemysłowych i odpadów drogowych (destrukt asfaltowy, destrukt betonowy, materiały podbudowy nawierzchni) – uznanych za pełnowartościowe materiały do budowy dróg. Przedstawiona została ocena przydatności materiałów alternatywnych na podstawie badań właściwości funkcjonalnych. Zaprezentowano i omówiono również dodatki do mieszanek mineralno-asfaltowych jak TOFIC oraz zużyte opony samochodowe. W podsumowaniu swojego wystąpienia prof. D. Sybilski stwierdził: „Nie ma złych materiałów, są jedynie złe zastosowania".

Od lewj: prof. D. Sybilski, prof. J. Piłat, Prezes D. Słotwiński. (Fot. K. Jabłoński)

❖ **Wojciech Dąbrowski**, Marek Danowski (GDDKiA o/Warszawa) – **„Wykorzystanie materiałów miejscowych i recykling. Doświadczenia oddziału GDDKiA w Warszawie"**

Autorzy, reprezentujący administrację drogową województwa mazowieckiego, przedstawili stan i program rozwoju dróg krajowych na terenie Mazowsza. W swoim wystąpieniu omówili wykorzystanie materiałów miejscowych przy realizacji inwestycji na drogach krajowych administrowanych przez Oddział GDDKiA w Warszawie. Przedstawili także pozytywne doświadczenia Oddziału w stosowaniu recyklingu na zimno (mieszanki MCE). Obydwa kierunki są intensywnie rozwijane m. inn. z uwagi na niekorzystną sytuację województwa mazowieckiego w zakresie bazy surowcowej do robót drogowych.

Omówiono także doświadczenie, z nowym w skali kraju rozwiązaniem, tj. recyklingiem na zimno z użyciem asfaltu spienionego. W 2006 r. wykonano w tej technologii na drodze krajowej nr 50 odcinek podbudowy o długości około 2,5 km. Dotychczasową ocenę tego doświadczenia należy uznać za pomyślną, bo po dwóch latach eksploatacji odcinka nawierzchni z tą podbudową na drodze obciążonej najcięższym ruchem (z dużym udziałem samochodów ciężarowych) nie stwierdzono żadnych uszkodzeń.

Dyrektor Oddziału GDDKiA w Warszawie W. Dąbrowski. (Fot. K. Jabłoński)

❖ **Marek Pszczoła** (Politechnika Gdańska) – **„Wykorzystanie lokalnych kruszyw naturalnych (żwirów, piasków) do warstwy podbudowy przy jednoczesnym zastosowaniu asfaltów wielorodzajowych"**

W swojej prezentacji Autor przedstawił zakres badań laboratoryjnych 5 rodzajów mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę podbudowy (dróg obciążonych ruchem KR 3-6) z asfaltem wielorodzajowym (UNIBIT 35/50) oraz różną zawartością frakcji grysowej (0 -100%) i żwirowej (0-100%). W celach porównawczych zbadano 1 mieszankę z asfaltem drogowym 35/50 zawierającą 100 % frakcji grysowej. Wykonano badania metodą pośredniego rozciągania (moduł sztywności sprężystej, wytrzymałość na pośrednie rozciąganie), badania odporności na trwałe deformacje (pełzanie pod obciążeniem statycznym i pod obciążeniem powtarzalnym ze skrępowaniem bocznym, koleinowanie w małym aparacie), badania odporności na działanie wody i mrozu, badania odporności na zmęczenie. Przeprowadzono także analizę ekonomiczną 6 rodzajów mieszanek o proporcjach składników takich jak w badaniach laboratoryjnych. Wyniki badań laboratoryjnych wykazały, że zastosowanie asfaltu wielorodzajowego UNIBIT 35/50 pozwala na użycie w warstwie podbudowy z betonu asfaltowego do 50 % frakcji żwirowej w miejsce frakcji grysowej przy zachowaniu udziału minimum 50 % piasku łamanego we frakcji piaskowej. Analiza ekonomiczna potwierdziła opłacalność takiego rozwiązania

Kolejną sesję seminarium prowadził prof. Jerzy Piłat z Politechniki Warszawskiej. W trakcie tej sesji swoje prezentacje wygłosili m. in. współpracownicy prof. J. Piłata: dr inż. Karol J. Kowalski i dr inż. Jan Król.

❖ **Karol Kowalski** (Politechnika Warszawska) – **„Zastosowanie miejscowych materiałów kamiennych do nawierzchni asfaltowych na przykładzie doświadczeń USA"**

W pierwszej części prezentacji Autor omówił problemy związane z jakością i dostępnością kruszyw na podstawie uwarunkowań geologicznych USA. W kolejnej części przedstawił wymagania normowe wobec kruszyw drogowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Na podstawie zebranych informacji i ankiety przeprowadzonej w 41 stanach USA w stanowych dyrekcjach dróg (Department of Transportation, DOT) w ramach projektu badawczego „Current Superpave MIX Design Practice; Survay of States" zamówionego przez National Asphalt Pavements Association (NAPA) i przeprowadzonego przez North Central Superave Central (NCSC) Autor zaprezentował ogólne wytyczne dotyczące właściwości i rodzaje stosowanych kruszyw. Na tej podstawie Autor stwierdził, że na terenie USA w mieszankach mineralno-asfaltowych stosuje się łącznie kruszywa dostępne lokalnie i te o poprawionych właściwościach, jeśli lokalnie dostępne nie zapewniają odpowiednich właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych. Szeroko są też stosowane kruszywa węglanowe. Użyte kruszywo powinno pochodzić od certyfikowanego dostawcy.

Od lewej: J. Król, K. Kowalski. (Fot. K. Jabłoński)

❖ **Jan Król** (Politechnika Warszawska) – **„Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych w budownictwie drogowym w USA"**

Na wstępie Autor przedstawiał problem zagospodarowania zużytych opon samochodowych, technologie ich utylizacji oraz możliwości ich wykorzystania w budownictwie drogowym. Następnie omówił metody modyfikacji asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych z wykorzystaniem miału gumowego ze zużytych opon samochodowych w technologii mokrej („wet process") oraz suchej („dry process"). Głównym zagadnieniem przedstawionym w prezentacji było omówienie technologii drogowych z wykorzystaniem lepiszczy gumowo-asfaltowych oraz właściwości lepiszczy i mieszanek mineralno-asfaltowych modyfikowanych miałem gumowym na przykładzie doświadczeń USA. Zaprezentowane zostały interesujące zdjęcia ze stanów Teksas i Kalifornia z krótkim omó-

wieniem doświadczeń w stosowaniu technologii gumowo-asfaltowych do nawierzchni drogowych. W podsumowaniu Autor przedstawił korzyści ze stosowania lepiszczy gumowo-asfaltowych na podstawie doświadczeń w USA.

❖ **Marek Iwański** (Politechnika Świętokrzyska) – **„Wykorzystanie kruszyw regionu świętokrzyskiego na warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowych"**

Autor, na podstawie doświadczeń prowadzonych w ramach cyklu badań laboratoryjnych na Politechnice Świętokrzyskiej, przedstawił wyniki badań różnych rodzajów nawierzchni drogowych z wykorzystaniem kruszyw lokalnych regionu świętokrzyskiego, głównie pochodzenia węglanowego (wapienie różnych odmian i dolomity) z kamieniołomów w Bukowej, Miedziance, Trzuskawicy i Radkowicach oraz piaskowce kwarcytowe z kamieniołów Wiśniówka k/ Kielc i Bukowa Góra. Zostały omówione wymagania w zakresie możliwości wykorzystania kruszywa węglanowego oraz kruszywa z piaskowca kwarcytowego w drogownictwie, jak również przedstawione przykłady wykonanych konstrukcji nawierzchni drogowych na terenie województwa świętokrzyskiego z wykorzystaniem tych kruszyw – zapewniające tym nawierzchniom wymaganą trwałość w długim okresie eksploatacji.

Prof. M. Iwański. (Fot. K. Jabłoński)

❖ **Marek Iwański** (Politechnika Świętokrzyska) – **„Recykling na zimno asfaltem różnego typu materiałów konstrukcyjnych z zakresu recyklowanych podbudów"**

Na podstawie doświadczeń prowadzonych na Politechnice Świętokrzyskiej Autor przedstawił wyniki badań m. in.: ocenę przydatności asfaltu do technologii spieniania, projekt mieszanek mineralnych recyklowanej podbudowy (dobór ilości cementu oraz asfaltu spienionego), badania właściwości fizycznych oraz mechanicznych mieszanek mineralnych podbudowy recyklowanej z różną zawartością asfaltu spienionego, badania odporności recyklowanej podbudowy na oddziaływanie wody i mrozu wg AASHTO T283 oraz badania odporności na spękania niskotemperaturowe recyklowanej podbudowy wg PANK 4302.

Wygłoszony referat wywołał duże zainteresowanie i dyskusję na temat zastosowania tej technologii na szerszą skalę. Z tego też względu pełny tekst referatu jest zamieszczony w niniejszym numerze kwartalnika.

❖ **Jerzy Wójcik**, **Jerzy Wojtawicki** (Budimex-Dromex) – **„Zastosowanie popioło-żużli w robotach ziemnych"**

Na początku prezentacji zostały przedstawione możliwości wykorzystania popiołów lotnych i mieszanek popiołowo – żużlowych (uboczne produkty spalania węgla kamiennego) w budownictwie drogowym z uwzględnieniem podstawowych zasad ich zastosowania i wbudowywania. Następnie Autorzy prezentacji podzielili się swoimi doświadczeniami i problemami związanymi ze stosowaniem tych materiałów w praktyce budowlanej przy realizacji kontraktu firmy Budimex-Dromex „Budowa drogi ekspresowej S-3, odcinek II, węzeł Pyrzyce-Myślibórz". Niestety przeszkody administracyjne uniemożliwiły zastosowanie mieszanki popiołowo – żużlowej w praktyce. Fakt, iż w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wydaną przez Wydział Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego zawarto zapis, że do budowy nasypów na tej drodze należy stosować jedynie surowce naturalne, wyeliminował zastosowanie mieszanki popiołowo – żuzlowej na ww. budowie. W zmianie tej decyzji nie pomógł nawet taki argument wykonawcy, że na zrealizowanym wcześniej kontrakcie w tym samym regionie kraju („Budowa południowej obwodnicy miasta Stargard Szczeciński w ciągu drogi krajowej nr 10") wręcz zalecono zastosowanie mieszanki popiołowo – żużlowej

Prezentacja ta wywołała ożywioną dyskusje, w trakcie której uczestnicy seminarium podawali kolejne przykłady szkodliwych decyzji i błędów w dokumentacjach przetargowych.

Na zakończenie pierwszego dnia seminarium Prezes PSWNA wręczył firmom – sponsorom Seminarium dyplomy z podziękowaniami. Otrzymali je: STRABAG – sponsor generalny; Budimex-Dromex, LOTOS Asfalt oraz ORLEN Asfalt – sponsorzy główni; Dynapac, Nordkalk – sponsorzy.

P. Heinrich (z prawej) odbiera dyplom z podziękowaniami dla ORLEN Asfalt. (Fot. K. Jabłoński)

Uroczystym momentem zakończenia seminarium w tym dniu było podziękowanie Prezesa D. Słowińskiego w imieniu członków Zarządu PSWNA i Członków Stowarzyszenia dla Pani Hanny K. Walęckiej (w związku z zakończeniem jej pracy zawodowej) za wieloletnią współpracę z naszym Stowarzyszeniem, szczególnie w realizacji projektów podejmowanych przez PSWNA, udział w pracach Redakcji Kwartalnika „Nawierzchnie Asfaltowe".

Podziękowania dla H. Wałęckiej od Prezesa PSWNA D. Słotwińskiego. (Fot. K. Jabłoński)

Wieczorem wszyscy uczestnicy seminarium zostali zaproszeni na uroczystą kolację.

Sesję w drugim dniu seminarium prowadził prof. J. Judycki z Politechniki Gdańskiej. Uczestnikom przedstawiono następujące prezentacje:

❖ **Piotr Heinrich** (ORLEN Asfalt) – **„Recykling asfaltów – potrzeba czy konieczność?"**

Autor przedstawił krótką historię recyklingu nawierzchni oraz rozwój tej technologii. Następnie na podstawie wieloletnich danych literaturowych i doświadczeń europejskich przedstawił możliwości wykorzystania asfaltów w różnych aspektach budownictwa drogowego, jak i poza nim.

❖ **Jürgen Sturm** (Dyrektor Generalny EAPA) – **„Aktualne aspekty powtórnego wykorzystania nawierzchni asfaltowych – doświadczenia europejskie"**

Według informacji przygotowanej przez EAPA w roku 2007 w Europie wyprodukowano ponad 50 milionów ton destruktu asfaltowego. Ponad 21 milionów ton (42%) tych materiałów zostało wykorzystanych w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, a więc wróciło do swojego pierwotnego źródła. Pozostała część została przetworzona ponownie na zimno lub wykorzystana w warstwach niezwiązanych. Zastosowanie destruktu asfaltowego w produkcji nawierzchni może odegrać także istotną rolę w dążeniu do większego zrównoważenia ekologicznego budowy dróg. Materiał ten ma bezpośredni wpływ na lepszą analizę cyklu życia nawierzchni asfaltowych, pozwala na unikanie przechowywania destruktu asfaltowego na składowiskach i umożliwia lepszy oraz bardziej odpowiedzialny dostęp do surowców naturalnych.

❖ **Herbert Billmaier** (TPA Austria) – **„Recykling mieszanek mineralno-asfaltowych – doświadczenia austriackie"**

Dzięki lepszym metodom przetwarzania i produkcji, a także intensywniejszemu uwzględnieniu w przepisach oraz umowach recykling mieszanek mineralno- asfaltowych staje się coraz istotniejszym źródłem materiałów do produkcji mieszanek w Austrii. Na podstawie obowiązujących przepisów prawa w Austrii, materiał z rozbiórki nawierzchni asfaltowych (destrukt asfaltowy), jako ważny jakościowo materiał budowlany jest już od lat stosowany do warstw związanych i niezwiązanych, i jego udział w tym zakresie robót stale rośnie. W zależności od przeznaczenia mieszanki mineralno-asfaltowej (do warstwy podbudowy, wiążącej lub ścieralnej) normy austriackie regulują zastosowanie recyklowanych materiałów. W Austrii nie ma przepisów ograniczających maksymalną ilość dodatku takich materiałów! Autor wspomniał, iż w Austrii w ramach oznakowania CE wykonuje się Pierwsze Badanie (w Polsce Badanie Typu) mieszanki mineralno-asfaltowej zawierającej destrukt asfaltowy, a w trakcie produkcji jest ona badana na bieżąco, w celu zapewnienia jakości w ramach ZKP (zakładowa kontrola produkcji).

❖ **Bartosz Wojczakowski** (AMMANN Polska) – **„Recykling na gorąco w otaczarce"**

Prezentacja wyjaśniała zasady, sposoby, możliwości i ograniczenia dozowania destruktu asfaltowego z technicznego i technologicznego punktu widzenia w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych. Po raz pierwszy zaprezentowany został system dozowania umożliwiający dozowanie aż do 100% destruktu w nowej mieszance. Na zakończenie Autor przedstawił doświadczenia i liczby z innych krajów wykorzystujących destrukt asfaltowy w produkcji nowych mieszanek mineralno-asfaltowych, podkreślając, iż destrukt jest pełnowartościowym materiałem do budowy dróg. Autor przedstawił również warunki składowania destruktu, w celu jego lepszego wykorzystania. Ciekawą informacją było przedstawienie technologii Foammix – asfaltu spienionego.

Podsumowania seminarium dokonał Prezes PSWNA. Podziękował wszystkim prelegentom za przygotowanie i wygłoszenie bardzo interesujących prezentacji, a uczestnikom seminarium za aktywny udział w dyskusjach. Rekordowa liczba uczestników XIX Seminarium Technicznego PSWNA świadczy, że problematyka tego seminarium jest w centrum zainteresowania całego środowiska drogowego.

Krótko po zakończeniu seminarium PSWNA rozesłało do wszystkich uczestników seminarium ankietę dotyczącą oceny merytorycznej i organizacyjnej seminarium oraz zgłoszenia propozycji tematyki następnego seminarium. PSWNA otrzymało kilkanaście wypełnionych ankiet z uwagami i propozycjami, które będą wzięte pod uwagę prze organizatorów. Wszystkim, którzy wypełnili i przesłali ankiety PSWNA wyraża serdeczne podziękowania.

Jednocześnie PSWNA informuje, że kolejne XX JUBILEUSZOWE Seminarium Techniczne PSWNA planowane jest w dniach 22-24 kwietnia 2009 roku. Miejsce i tematyka tego seminarium będzie podana na stronie internetowej PSWNA, jak również w zaproszeniach na to seminarium.

Opracowała Maria Jóźwiak

Zintegrowany System Zarządzania wg norm:
Bezpieczeństwo i Higiena Pracy PN-N-18001
Środowisko ISO 14001
Jakość ISO 9001
Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji

ASFALTY DROGOWE

Jakość, Komfort, Bezpieczeństwo

Jesteśmy liderem w sprzedaży asfaltu w Polsce
oraz czołowym producentem w Europie.
Naszej jakości zaufały największe firmy europejskie.

Produkujemy:
- asfalty drogowe klasyczne i modyfikowane MODBIT
- drogowe emulsje asfaltowe

LOTOS Asfalt Sp. z o.o.
ul. Elbląska 135
80-718 Gdańsk
tel. (058) 308 72 62
fax (058) 308 84 49
www.lotosasfalt.pl

LOTOS