NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Kwartalnik Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

Fot. Maria Jóźwiak-Pilujska

Nr 2/2012(30)

ISSN 1734-1434

PSWNA
Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

Spis treści

Szklane drogi – alternatywa czy fikcja? 3

– autorka artykułu Agnieszka Chojnicka- Kurek omawia zastosowanie dodatku stłuczki szklanej do nawierzchni asfaltowych

Inteligentne zagęszczanie nawierzchni 7

– nowy system prowadzenia procesu zagęszczania warstw nawierzchni i doświadczenia na drogach amerykańskich przedstawia Andrzej J. Kosicki

Z życia Stowarzyszenia 10

– informacja o wyborze nowych władz Stowarzyszenia podjętych na Walnym Zebraniu Członków w 2012 r. i przyznaniu na Nadzwyczajnym Walnym Zebraniu Członków w 2012 r. honorowego członkostwa Dariuszowi Słotwińskiemu

– informacja dot. korespondencji PSWNA z GDDKiA w związku z wystąpieniem w 2012 r. spękań nawierzchni asfaltowych

XXVI Seminarium Techniczne PSWNA 13

– w relacji Marii Jóźwiak-Pilujskiej

Od redakcji

Szanowni Czytelnicy!

Uprzejmie informujemy, że Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych organizuje kolejne, XXVII Seminarium Techniczne, które odbędzie się w dniach **17-19 października 2012 r.** w centrum konferencyjnym hotelu BOSS

pod hasłem:

„TECHNOLOGIA i PRAWO – wspólna droga do jakości"

W trakcie seminarium, w ramach dwóch bloków tematycznych, krajowi i zagraniczni prelegenci odniosą się do najistotniejszych obecnie kwestii:

- Beton asfaltowy WMS – co nas spotkało, co nas czeka?
- Umowa dla wykonawcy czy dla zamawiającego?

Szczegółowy program XXVII Seminarium Technicznego oraz informacje organizacyjne będą zamieszczone na stronie internetowej Stowarzyszenia oraz w numerze 3 kwartalnika NWIERZCHNIE ASFALTOWE.

PSWNA serdecznie zaprasza do wzięcia udziału w tym seminarium.

REDAKCJA

Czasopismo jest wspomagane finansowo przez:

LOTOS 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 dzia a 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-Pilujska – 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

Szklane drogi – alternatywa czy fikcja?

Agnieszka Chojnicka-Kurek*

Wstęp

W dobie rosnącego konsumpcjonizmu, musimy liczyć się ze wzrostem ilości wytwarzanych odpadów. Generowane ich ilości są niewątpliwym problemem współczesnej cywilizacji. Szkło stanowi bardzo istotną część gromadzonych odpadów. Pomimo, iż dobrej jakości stłuczka szklana jest materiałem wciąż poszukiwanym przez huty szkła, to problem zagospodarowania odpadów szklanych nie znajduje kompleksowego rozwiązania.

Podążając za światowymi trendami, popularne stało się poszukiwane nowych kierunków zastosowań. Jednym z potencjalnych, „pionierskich" w Polsce obszarów jest drogownictwo i wykorzystanie stłuczki w mieszankach mineralno-asfaltowych.

Korzystając z wyników badań przeprowadzonych na zlecenie firmy CEMEX Polska, w niniejszym artykule zostaną porównane parametry mieszanek mineralno – asfaltowych (dalej mma), zaprojektowanych na bazie kruszyw naturalnych, z parametrami mieszanek, w których zastosowano kruszywo drobne ze stłuczki szklanej.

Stłuczka szklana na świecie i w Polsce

Problem efektywnej utylizacji olbrzymich ilości odpadów szklanych był i jest ważnym tematem na arenie gospodarki światowej. Stany Zjednoczone A. P., Kanada oraz Australia były prekursorami w zakresie zastosowania stłuczki w drogownictwie. I tak w latach sześćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych A.P. po raz pierwszy wykonano testowy odcinek nawierzchni z użyciem ww. materiału. W latach 1990-1995 tylko w Nowym Jorku zużyto ok. 250 000 ton mieszanki mineralno – asfaltowej wytworzonej z użyciem stłuczki szklanej [1]. Do dnia dzisiejszego stłuczka szklana z powodzeniem jest wykorzystywana w robotach ziemnych, samodzielnie bądź też wraz z gruntem naturalnym – dopuszczalną procentową zawartość stłuczki w materiale gruntowym przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące stłuczki szklanej stosowanej w inżynierii – doświadczenia USA [2]

Zastosowanie stłuczki w drogownictwie	Zawartość stłuczki [%]	Dopuszczalny poziom zanieczyszczeń [%]
Podbudowa np. pod rurociągi	100	5
Nasypy	20-30	5
Drenaż fundamentów	100	5
Podbudowa nawierzchni	20	5
Wypełnienie wykopów i zasypka fundamentów	100	5-10

W Polsce odnotowywane są pojedyncze przypadki stosowania stłuczki szklanej w drogownictwie, jednakże brak na ten temat oficjalnych danych.

Stosowanie stłuczki szklanej w świetle uwarunkowań normowych

Niestety brak jest informacji dotyczących klasyfikacji jakości kruszyw pochodzących z surowców wtórnych, takich jak szkło oraz materiałów powstających w przemyśle węgla kamiennego czy w przemyśle energetycznym, których nie można zgrupować do ww. terminów.

Obecnie w Europie prowadzone są w tym zakresie prace normalizacyjne. Nowy projekt Norm Europejskich (w tym, pr EN 13043:2011) jest początkiem standaryzacji tego zagadnienia. Opierając się na kompleksowych badaniach dotyczących wykorzystania kruszyw ze źródeł wtórnych, jakie zostały przeprowadzone w europejskich państwach członkowskich, w załącznikach wymienione zostały materiały pochodzące z surowców wtórnych i ich status w odniesieniu do wymagań norm i tak norma prEN 13043 stanowi, iż (tabela 2)[3]:

- każdy materiał stosowany jako kruszywo musi być zgodny z Normą Europejską,
- kiedy wymagane, należy uwzględnić dodatkowe charakterystyki i wymagania, które powinny być zawarte w odrębnych dokumentach (umowa, specyfikacja),
- wymagania normy nie dotyczą materiałów, które nie zostały ujęte w załączniku oraz materiałów, co do których brak doświadczeń w zakresie stosowania w mieszankach mineralno-asfaltowych,
- w każdym przypadku obligatoryjne jest zidentyfikowanie potencjalnych substancji niebezpiecznych.

Reasumując: aby stosować stłuczkę szklaną w nawierzchniach drogowych, materiał ten musi spełnić wymagania normy PN-EN 13043.

Projekt badawczy

Przedmiotem badań było określenie wpływu stłuczki szklanej o frakcji 0/2 mm na podstawowe właściwości mieszanki mineralno – asfaltowej.

Opracowując założenia projektu, skorzystano z doświadczeń Kanady i Stanów Zjednoczonych A.P. m.in. przy doborze uziarnienia. Dane literaturowe stanowią, iż stosowanie kruszywa grubego powyżej 4,75 mm w mma, może przyczynić się do znacznego spadku adhezji, obniżenia odporności na działanie wody i mrozu, jak również, w przypadku warstwy ścieralnej, może powodować wysokie zużycie opon pojazdów.

* *Agnieszka Chojnicka-Kurek – Menedżer Zespołu Jakości i Technologii Kruszyw CEMEX Polska Sp. z. o.o.*

Tabela 2. Lista materiałów pochodzących z surowców wtórnych [2]

Żródło	Nr	Materiał	Historia stosowania	Specjalne wymagania	Dodatkowe wymagania
Kruszywa naturalne	P	Wszystkie typy petrograficzne zgodne z EN 932-3	TAK	TAK	NIE
Budownictwo i recykling	A1	Destrukt asfaltowy	TAK	NIE	NIE
	A2	Kruszony beton	NIE	–	–
	A3	Kruszywa cegła murarska	NIE	–	–
	A4	Mix A1, A2 oraz A3	NIE	–	–
Spalanie stałych odpadów komunalnych	B1	Popioły denne	TAK	NIE	TAK
		Popioły lotne	TAK (jako wypełniacz)	NIE	NIE
Przemysł energetyczny	C1	Popioły lotne ze spalania węgla	TAK	TAK	NIE
	C2	Fluidalne popioły lotne	TAK	TAK	NIE
	C3	Żużel	TAK	NIE	NIE
	C4	Popioły denne	NIE	–	--
	C5	Fluidalne popioły denne	NIE	–	–
Przemysł hutniczy	D1	Żużel stalowniczy (GBS)	NIE	–	–
	D2	Żużel wielkopiecowy krystaliczny chłodzony powietrzem (ABS)	TAK	TAK	NIE
	D3	Żużel wielkopiecowy, szklisty (BOS)	TAK	TAK	NIE
	D4	Żużel z elektrycznego pieca łukowego	TAK	TAK	NIE
	D5	Odpady stali nierdzewnej	TAK	TAK	NIE
Przemysł hutniczy, metali nieżelaznych	E1	Żużel pomiedziowy, krystaliczny granulowany	TAK	NIE	NIE
	E2	Molibdenowe odpady	TAK	NIE	NIE
	E3	Żużel pocynkowy	NIE	–	–
	E4	Żużel pofosforowy	TAK	NIE	NIE
Pozostały przemysł hutniczy	F1	Piasek hutniczy	TAK	NIE	TAK
	F2	Żużel wielkopiecowy	TAK	NIE	TAK
Górnictwo węgla kamiennego	G1	Łupek przepalony	NIE		
	G2	Łupek przywęglowy	NIE	–	–
	G3	Przepracowany olej łupkowy	NIE	–	–
	G4	Łupek bitumiczny	NIE	–	–
Prace pogłębiające	H1	Piasek z pogłębiania rzek i zbiorników wodnych	NIE	–	–
	H2	Glina	NIE	–	–
Pozostałe	I1	Gleba i ziemia	NIE	–	–
	I2	Popiół z przemysłu papierniczego	TAK (jako wypełniacz)	NIE	NIE
	I3	Popiół ze spalania odpadów	TAK (jako wypełniacz)	NIE	NIE
	I4	Popiół ze spalania biomasy	TAK (jako wypełniacz)	NIE	NIE
	I5	Stłuczka szklana	TAK	NIE	NIE
	I6	Pęczniejąca glina	EN 13055	–	–

W projekcie badawczym zastosowano następujące materiały do wytworzenia mma:

- kruszywo wypełniające wapienne,
- kruszywo grube dolomitowe,
- kruszywo grube bazaltowe (do warstwy ścieralnej),
- kruszywo drobne niełamane 0/2,
- kruszywo drobne ze stłuczki szklanej,
- asfalt drogowy 35/50,
- asfalt drogowy 50/70,
- środek adhezyjny Teramin 14.

Fot. 1. Stłuczka szklana frakcji 0/2 mm

Fot. 2. Kruszywo drobne naturalne 0/2 mm

Badania ww. kruszyw wykonano w oparciu o wymagania normy PN-EN 13043:2004, właściwości zostały ocenione na zgodność z WT-1 2010 (tabela 3).

Kruszywo ze stłuczki szklanej charakteryzuje się zbliżonymi parametrami w zakresie gęstości objętościowej, nasiąkliwości oraz składu ziarnowego (rys. 1) w odniesieniu do kruszywa naturalnego niełamanego. Z uwagi na przekruszony charakter ziaren badanego materiału, kanciastość kruszywa wtórnego jak i kruszywa drobnego dolomitowego, wykazuje wyższe wartości w stosunku do kruszywa naturalnego niełamanego.

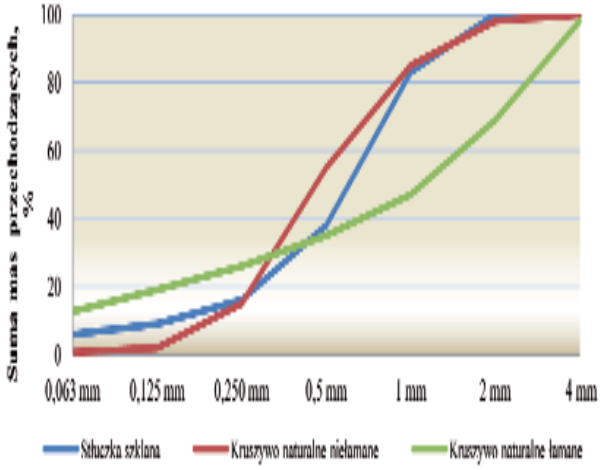
Referencyjne mieszanki mineralno-asfaltowe zaprojektowano na bazie kruszyw dolomitowych (warstwa podbudowy), kruszyw bazaltowych (warstwa ścieralna) z dodatkiem kruszywa drobnego naturalnego, następnie zastąpiono kruszywo drobne kruszywem ze stłuczki szklanej. Równocześnie starano się uzyskać w każdej grupie mieszanek zbliżoną zawartość asfaltu oraz możliwie najbardziej zbliżony przebieg krzywych uziarnienia.

Do badań porównawczych wytypowano dwa rodzaje mma: mieszankę mineralno-asfaltową na warstwę ścieralną AC-8 S 50/70 KR1-KR2 przy stałej zawartości asfaltu 5,8%, oraz na warstwę podbudowy AC-16 P 35/50 KR3-KR4 przy stałej zawartości asfaltu 4,8% o różnym udziale stłuczki szklanej.

Parametry mieszanki mineralno-asfaltowej oceniono na zgodność z wymaganiami technicznymi WT-2 2010.

W mma na warstwę ścieralną AC – 8S 50/70 kruszywo drobne naturalne zastąpiono kolejno w ilości 25%, 50%, 75%, 100% stłuczką szklaną frakcji 0/2 mm. W przypadku 100% zawartości stłuczki szklanej zaobserwowano niewielki wzrost wolnych przestrzeni (rys. 2).

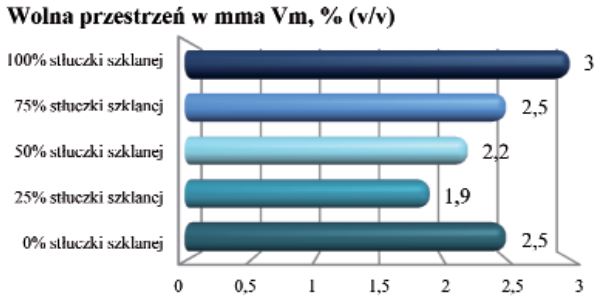
Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR) oznaczono dla trzech próbek – z zawartością 0%, 50% i 100% stłuczki szklanej. W przypadku



Rys. 1. Uziarnienie kruszywa drobnego naturalnego oraz stłuczki szklanej

Tabela 3. Właściwości kruszyw drobnych

Właściwość	Stłuczka szklana 0/2 mm	Kruszywo naturalne 0/2 mm	Kruszywo dolomitowe 0/4 mm (Jaroszowiec)	Wymagania WT-1
Zawartość pyłów, %	5,8	0,6	12,6	< 16
Jakość pyłów MB g/kg	1,7	Nie oznaczano	0,7	< 10
Zawartość zanieczyszczeń lekkich %	0,1	0,1	0,1	< 0,1
Gęstość objętościowa, Mg/m^3	2,52	2,52	2,72	–
Nasiąkliwość, %	0,4	0,5	0,9	–
Wskaźnik przepływu kruszywa drobnego, s	35	28	35	>30
Wskaźnik piaskowy, %	85	76,4	58	–



Rys. 2. Porównanie wyników badań wolnej przestrzeni dla AC – 8 S 50/70 KR1-KR2

Tabela 4. Wyniki badań mieszanki AC – 8 S 50/70 KR1-KR2

Zwartość stłuczki szklanej w kruszywie drobnym	Gęstość mma kg/m³	Gęstość objętościowa kg/m³
0 %	2487	2426
25%	2475	2429
50 %	2463	2408
75%	2450	2390
100%	2438	2366

Fot. 3. Próbka ze 50% zawartością stłuczki szklanej

Fot. 4. Próbka ze 100% zawartością stłuczki szklanej

próbki ze 100% zawartością stłuczki szklanej zarejestrowano niewielki spadek wytrzymałości, jednakże uznaje się, że wynik jest na bardzo porównywalnym poziomie w stosunku do próbki referencyjnej– w granicach błędu pomiaru.

W przypadku mieszanki na warstwę podbudowy, kruszywo drobne naturalne zastąpiono w 50% stłuczką szklaną. Uzyskane parametry spełniają wymagania WT-2. Porównując wyniki badań nie zaobserwowano znaczących różnic (tabela 5).

Zaprojektowane mieszanki charakteryzują się niską wrażliwością na działanie wody (ITSR). Ze względu na niewielkie różnice w średnim nachyleniu wykresu koleinowania WTS_{AIR} oraz średniej proporcjonalnej głębokości koleiny PRD_{AIR} uzyskane wyniki badań można uznać za porównywalne.

Mieszanka ze stłuczką szklaną na tle mieszanki referencyjnej charakteryzuje się dobrą odpornością na deformacje trwałe.

Wnioski

1. Mieszanki z udziałem kruszywa drobnego ze stłuczki szklanej w poszczególnych typach są porównywalne i nie odbiegają znacząco parametrami od mieszanek referencyjnych.
2. Zastosowanie stłuczki szklanej w zastępstwie piasku naturalnego, nie ma wyraźnego wpływu na właściwości mieszanki mineralno – asfaltowej, dzięki czemu może stanowić doskonały substytut.
3. Początkowe obawy dotyczące słabej adhezji asfaltu do stłuczki szklanej frakcji 0/2 nie potwierdziły się – w badaniach makroskopowych nie zauważono stłuczki szklanej nieotoczonej asfaltem..
4. Dzięki zerowemu stopniu absorpcyjności istnieje możliwość optymalizacji ilości użytego lepiszcza.
5. Wysoka stabilność temperaturowa mma pozwala na zwiększanie dystansów między dostawcą, a odbiorcą, jak również eliminuje problemy reologiczne mieszanki podczas jej wbudowywania.

Kolejnym krokiem w zakresie realizowanego projektu będzie wykonanie próbnego odcinka drogi z użyciem stłuczki szklanej.

Pozostaje pytanie czy tego typu alternatywa znajdzie swoje miejsce na rynku kruszyw? Czy rzeczywiście będziemy użytkownikami „szklanych" dróg? Obserwując kierunek, w którym dążymy tj. dbałość o środowisko i większa wrażliwość na kurczące się nieodnawialne zasoby, wydaje się to być bardzo realne, a w przyszłości wręcz nieuniknione.

Tabela 5. Wyniki badań AC – 16 P 35/50 KR3 – KR4

Zwartość stłuczki szklanej w kruszywie drobnym	Gęstość mmakg/m³	Gęstość objętościowa kg/m³	Wolna przestrzeń w mma V_m, % (v/v)	Wrażliwość na działanie wody ITSR, %	Średnie nachylenie wykresu koleinowania WTS_{AIR}, mm/1000 cykli	Średnia proporcjonalna głębokośc koleiny PRD_{AIR}, %
Wymagania WT2			**V_{min} 4 – V_{max}7**	**$ITSR_{min}$70**	**WTS_{AIR} 1,0**	**$PRD_{AIR\ NR}$**
0%	2591	2456	5,2	72	0,14	5,7
50%	2561	2417	5,6	71	0,21	7,3

Bibliografia

1. Shaopeng Wu, Wenfeng Yang & Yongjie Xue, Preparation and Properties of Glass-asphalt Concrete, Key Laboratory for Silicate Materials Science and Engineering of Ministry of Education, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R China.
2. A. Pawłowski Możliwości wykorzystania stłuczki szklanej w inżynierii geotechnicznej. Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej, Budownictwo, Zeszyt 28, tom 1, Wyd, Politechniki Białostockiej, Białystok 2006.
3. prEN 13043:2011 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
4. Sprawozdanie z badań nr 1/1044/CX/2011, Cemex Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011.
5. Raport techniczny TPA/RS/12/0001, TPA Instytut Badań Technicznych Sp. z o.o., Ruda Śląska 2012.
6. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz.U. z 2007 r. Nr 90, poz. 607, z późn. zm.

Inteligentne zagęszczanie nawierzchni

Andrzej J. Kosicki*

Wprowadzenie

Projekty drogowe, zakończone budową drogi nie tylko dobrze zaprojektowanej, ale charakteryzującej się również wysokiej jakości wykonawstwem dostrzeganym przez opinię publiczną i pozwalającym na długotrwałą eksploatację, są celem wszystkich administracji drogowych. Jednym z najważniejszych aspektów dobrego wykonawstwa, szczególnie istotnym przy budowie nawierzchni, jest kontrola jakości. Do niedawna brak odpowiedniej technologii powodował, że kontrola jakości przy zagęszczaniu nawierzchni była zadaniem trudnym. Prawdziwym sprawdzianem była eksploatacja drogi w warunkach pełnego ruchu i ocena stanu nawierzchni po upływie pewnego czasu.

W ostatnich latach komputeryzacja technologii stosowanych w budownictwie dróg radykalnie zmieniła tę sytuację. W chwili obecnej coraz bardziej popularne jest tzw. „inteligentne zagęszczanie" nawierzchni (ang. *Inteligent Compaction* – **IC**) czyli zagęszczanie wspomagane komputerowym monitorowaniem, możliwe dzięki instalowaniu wyspecjalizowanego sprzętu elektronicznego na walcach drogowych. Nowa technologia jest efektem trzyletniego projektu wdrożeniowego przeprowadzonego przez federalną administrację drogową w Stanach Zjednoczonych A.P. (ang. *Federal Highway Administration – FHWA*) przy współudziale kilkunastu stanowych administracji drogowych, które współfinansowały pracę zespołu wdrożeniowego (ang. *pool fund project* czyli projekt finansowany przez kilka organizacji). Projekt o nazwie *Accelerated Implementation of Intelligent Compaction Technology for Embankment Subgrade Soils, Aggregate Base, and Asphalt Pavement Materials* (Przyspieszone wprowadzanie technologii inteligentnego zagęszczania do budowy nasypów, podbudowy oraz nawierzchni z betonu asfaltowego) wystartował w 2007 roku. Ważną częścią tego przedsięwzięcia było przeprowadzenie 16 projektów „pokazowych", demonstrujących wykorzystywanie nowej technologii w 13 stanach partycypujących w tym przedsięwzięciu. W ramach jednego z projektów wykonano wymianę nawierzchni na drodze US 340 w okolicach miasta Frederick w stanie Maryland, która została opisana w dalszej części artykułu.

Fot. 1. Walec wyposażony w system IC zagęszczający warstwę nawierzchni na drodze U.S. 219 w Springville, NY

Lee Gallivan, pracownik FHWA i jeden ze współautorów projektu, ocenia, że technologia **IC** jest wielkim krokiem naprzód pozwalającym na efektywny nadzór i bieżącą kontrolę poprawności zagęszczania warstw nawierzchni.

Fot. 2. Antena i odbiornik GPS zainstalowane na dachu walca (a) oraz monitor kontrolny w kabinie operatora (b)

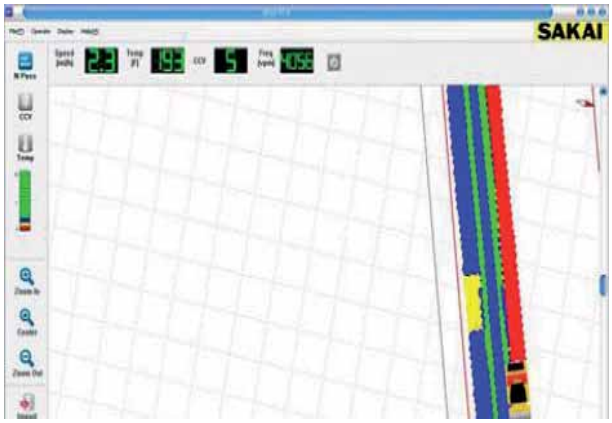
Opis metody inteligentnego zagęszczania

Zastosowanie metody **IC** w odniesieniu do nawierzchni, wykonywanych z mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, jest możliwe dzięki użyciu elektroniki: specjalne sensory elektroniczne są instalowane na walcach tandemowych z podwójnymi wibrującymi bębnami (ang. *double drum vibratory roller*) wyposażonymi również w komputer, elektroniczne czujniki temperatury nawierzchni, oraz system GPS. System pomiarowy używany w procesie **IC** nazwano, niezbyt odkrywczo, ang. *intelligent compaction measurement values* co tłumaczy się jako wartości pomiarowe inteligentnego zagęszczania. System ten może być używany do mierzenia wskaźnika zagęszczenia bądź modułu sztywności zarówno nowo układanych, jak i istniejących nawierzchni oraz podbudów.

**Andrzej J. Kosicki – Administracja Drogowa Stanu Maryland, USA*

Pierwszym krokiem w użytkowaniu technologii **IC** jest ustalenie wartości docelowych wskaźnika zagęszczenia. Pomocą w tym zakresie służy program o nazwie **Veda** opracowany w ramach omawianego projektu we współpracy z administracją drogową stanu Minnesota. Program **Veda** pozwala na stworzenie krzywych zagęszczania pokazujących zależność pomiędzy wskaźnikiem zagęszczenia nawierzchni a liczbą przejść walca. Na podstawie wykresów ustala się wartości docelowe wskaźnika zagęszczenia i optymalną liczbę przejść walca wymaganą do uzyskania takich wartości.

Każde przejście walca jest rejestrowane przez komputer analizujący wskaźnik zagęszczenia i temperaturę nawierzchni. Pomiar wskaźnika zagęszczenia odbywa się metodą porównywania aktualnego wskaźnika zagęszczenia oraz temperatury nawierzchni mierzonej przez sensory z wartościami docelowymi ustalonymi poprzez badania próbek nawierzchni pobranych z uprzednio wykonanego odcinka próbnego. Wyniki pomiaru są wyświetlane na ekranie monitora w postaci różnokolorowych pasków (rys. 1) dla każdego przejścia walca. Kolory korespondują z liczbą przejść walca po danym odcinku. Korelacja z próbkami pobranymi z odcinka próbnego pozwala na określenie wskaźnika zagęszczenia wbudowywanej warstwy nawierzchni. Lokalizacje wszystkich przejść są rejestrowane również przez odbiornik GPS, co pozwala na ich dokładne odwzorowanie na ekranie monitora. Jednocześnie elektroniczne czujniki rejestrują temperaturę nawierzchni celem sprawdzenia, czy jest układana w temperaturze optymalnej. Wyniki wyświetlane są w czasie rzeczywistym, co pozwala na natychmiastową ocenę prawidłowości wskaźnika zagęszczenia zarówno operatorowi walca, jak i inspektorowi kontroli jakości.



Rys. 1. Monitor pokazuje lokalizację walca i dotychczasowe przebiegi: kolor czerwony wskazuje na jedno przejście, kolor żółty na dwa i kolor niebieski na trzy przejścia. Kolor zielony pokazuje miejsca nakładania się sąsiednich przebiegów (cztery przejścia)

Jeden ze współautorów projektu **IC**, wspomniany wcześniej Lee Gallivan podkreśla, że administracje stanowe poświęcają wiele uwagi kontroli jakości; efekt końcowy czyli jakość ułożonej nawierzchni musi spełniać oczekiwania zarówno administracji drogowej, jak i użytkowników dróg. Znakomita większość administracji drogowych w Stanach Zjednoczonych A. P. stosuje procedury określające zarówno wymagania jakości wobec materiałów używanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych, jak i minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia nawierzchni. Niestety, tylko mała grupa tychże administracji zdefiniowała kryteria jakości stosowane w trakcie układania nawierzchni. Technologia inteligentnego zagęszczania **IC** rozwiązuje ten problem; nie eliminuje jednak roli operatora sprzętu, przeciwnie, pozwala mu na sterowanie pracą walca w sposób zwiększający efektywność. Bieżąca kontrola wskaźnika zagęszczenia i temperatury nawierzchni pozwala operatorowi na natychmiastowe decyzje dotyczące lokalizacji następnego przejścia i zapewnia ten sam poziom zagęszczenia dzięki możliwości porównania liczby przejść na poszczególnych odcinkach nawierzchni.

Stosowanie metody **IC** ma dodatkowe zalety:

- umożliwia przygotowanie mapy podłoża bądź utwardzonych powierzchni istniejącej drogi pokazującej fragmenty o niższej wytrzymałości, co pozwala na wzmocnienie takich fragmentów przed układaniem nawierzchni,
- wymaga wyższych kwalifikacji operatora sprzętu, co pozwala na zwiększenie jego roli i odpowiedzialności, a w ten sposób również jego zaangażowanie w osiągnięcie końcowego sukcesu,
- zwiększa szanse wykonawcy na budowę nawierzchni zgodnie z wymogami administracji drogowej, a jednocześnie zwiększa jego szanse zysku ekonomicznego, dzięki wyższej efektywności pracy oraz potencjalnym premiom z tytułu wysokiej jakości i przedterminowego zakończenia prac.

Najważniejszym efektem końcowym jest wysoka jakość i trwałość nawierzchni. Należy podkreślić, że program **Veda** pozwala na kalibrację sprzętu produkowanego przez różnych producentów. Zdaniem użytkowników technologii **IC** jej pełen potencjał może być zrealizowany tylko przy pomocy tego typu programów, które organizują i analizują dane związane z lokalizacją przejść walca, ich liczbą, temperaturą układanej mieszanki i korelacją wyników oraz pozwalają na graficzną bądź sumaryczną prezentację rezultatów analizy. **Veda** jest programem ogólnie dostępnym (ang. *public domain software*) i można go znaleźć wraz z instrukcjami obsługi na stronie internetowej **www.intelligentcompaction.com**.

Projekt doświadczalny na drodze US 340

Warto jeszcze zacytować kilka wniosków i zaleceń będących rezultatem projektu doświadczalnego na drodze US 340 w stanie Maryland przeprowadzonego w dniach 20-24 lipca 2009 r. W ramach tego projektu wymieniono nawierzchnię, używając technologię **IC** na odcinku drogi pokazanym na fot 4.

Fot. 3. Mapa satelitarna odcinka drogi US 340 w stanie Maryland, na którym wypróbowano technologię IC

Usuwanie starej nawierzchni i układanie nowej odbywało się w nocy, aby zminimalizować niedogodności dla kierowców związane z koniecznością zamknięcia jednego pasa ruchu. Wymieniono nawierzchnię

na obu pasach ruchu (każdy o szerokości 3,60 m) oraz poboczach o zmiennej szerokości. Wszystkie roboty przygotowawcze łącznie z pomiarami i oceną sztywności istniejącej nawierzchni wykonywano poza godzinami szczytu ruchu porannego i popołudniowego.

Doświadczalny projekt spełnił oczekiwania administracji drogowej stanu Maryland potwierdzając, że walce wyposażone w technologię **IC** umożliwiają ciągły pomiar wskaźnika zagęszczenia układanej warstwy. Operator walca na bieżąco sprawdzał i korygował zagęszczenie wykonywanej nawierzchni, dostosowując je do założeń projektu. Próbki pobrane z ułożonej warstwy nawierzchni pokazały bardzo dobrą jednorodność

Fot. 4 Projekt na drodze US 340; baza GPS (a); pomiary GPS dla każdego odcinka testowego (b)

Fot. 5. Sprawdzanie *(ang. mapping)* sztywności istniejącej nawierzchni na drodze US 340, stan Maryland

Fot. 6. Odcinek testowy drogi US 340 (a); układanie nawierzchni na drodze US 340 w porze nocnej (b)

jej zagęszczenia. Okazało się również, ze technologia **IC** może być zastosowana do oceny stanu sztywności istniejącej nawierzchni. Badania przeprowadzone na eksploatowanej nawierzchni pokazały wyraźne różnice pomiędzy sztywnością nawierzchni na pasach ruchu i pasach awaryjnych. Większą sztywność wykazała nawierzchnia na pasach ruchu w porównaniu do sztywności uzyskanej na pasach awaryjnych (mniejszej).

Podsumowanie

Raport przygotowany po zakończeniu prac zawierał szereg spostrzeżeń i zaleceń zaadoptowanych przez autorów projektu wdrożeniowego. Między innymi dzięki nim opracowano program **Veda**, który wyeliminował uciążliwe, ręczne gromadzenie i organizowanie danych. Z innych zaleceń na szczególną uwagę zasługują dwa:

1. Aby uzyskać odpowiednią precyzję pomiarową (ang. *survey grade accuracy*) rejestrowanych danych, aparatura GPS zainstalowana na walcach, wyposażonych w system **IC**, powinna być kalibrowana przy pomocy bardziej precyzyjnego sprzętu GPS, np. takiego który używany jest do pomiarów geodezyjnych,

2. Przygotowanie mapy oceniającej stan sztywności bądź zagęszczenia istniejącej nawierzchni/podłoża jest konieczne do identyfikacji słabszych odcinków nawierzchni. Ułatwia również interpretację pomiarów nowo układanych warstw nawierzchni.

Reasumując należy stwierdzić, że metoda inteligentnego zagęszczania nawierzchni jest „krokiem milowym" w poprawie kontroli jakości wykonywanych nawierzchni drogowych.

Bibliografia:
[1] Intelligent Compaction: One Giant Step Forward in Quality Control, (Focus, July 2011)
[2] HMA IC Demonstration, US 340, Frederick, MD Final Report, 2009

Z życia Stowarzyszenia

Nowe władze PSWNA

W dniu 21 marca 2012 r. w hotelu Boss (Warszawa-Miedzeszyn) odbyło się **Walne Zebranie Członków Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych**, podczas którego odbyły się wybory nowego prezesa oraz wybory uzupełniające do zarządu PSWNA VI-tej kadencji.

Dotychczasowy Prezes – Dariusz Słotwiński – złożył rezygnację z uwagi na zakończenie pełnienia funkcji kierowniczej w firmie Strabag Sp. z o.o. (zgodnie ze statutem Stowarzyszenia nie spełnienia wymogów określonych w § 11, ust. 1).

Prezesem Zarządu PSWNA został Andrzej Wyszyński (z firmy PRInż-1 należącej do grupy kapitałowej Polimex-Mostostal), dotychczas pełniący obowiązki Wiceprezesa.

Z lewej ustępujący Prezes Dariusz Słotwiński, z prawej nowy Prezes Andrzej Wyszyński. (Fot. PSWNA)

Do prac w Zarządzie PSWNA zostali wybrani:

Andrzej Wyszyński (PRInż-1) – Prezes

Adam Wojczuk (LOTOS Asfalt) – Wiceprezes

Krzysztof Gil (Polski Asfalt) – Sekretarz

Zbigniew Brzeziński (Budimex) – Skarbnik

Tomasz Przeradzki (Dynapac) – Członek Zarządu

W dniu 22 marca 2012 r. (po zakończeniu obrad w 1. dniu XXVI Seminarium Technicznego PSWNA) odbyła się uroczystość podziękowania Dariuszowi Słotwińskiemu za wieloletnie pełnienie funkcji Prezesa PSWNA, na którą przybył Prezydent EAPA Jean Louis Marchand. Wzięli w niej również udział przyjaciele oraz reprezentanci stowarzyszeń i organizacji oraz firm współpracujących z PSWNA.

Podczas oficjalnego przekazania funkcji ustępujący Prezes Dariusz Słotwiński podkreślił w swojej wypowiedzi, że nowy skład Zarządu daje gwarancję dalszego rozwoju i osiągnięć PSWNA.

Życzył jednocześnie kolegom dalszej, dobrej współpracy z firmami oraz instytucjami działającymi na rzecz rozwoju branży drogowej w Polsce.

Zarząd PSWNA

Dariusz Słotwiński Członkiem Honorowym PSWNA

W dniu 10 maja 2012 r. w siedzibie Targów Kielce odbyło się **Nadzwyczajne Walne Zebranie Członków Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych**, podczas którego podjęto uchwałę o zmianach w statucie Stowarzyszenia, jak również **nadania statusu Członka Honorowego PSWNA Panu Dariuszowi Słotwińskiemu**

Zarząd PSWNA

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!

Informacja na temat korespondencji PSWNA z GDDKiA w związku z wystąpieniem w 2012 r. spękań nawierzchni.

1. Pojawianie się spękań nowych warstw asfaltowych po ostatniej zimie odbiło się szerokim echem w mediach w branży budownictwa drogowego. W marcu, na łamach miesięcznika Polskie Drogi głos w tej sprawie zabrał ówczesny prezes PSWNA p. Dariusz Słotwiński, który odniósł się nie tylko do aktualnego problemu spękań, ale postulował potrzebę szerszego spojrzenia na zaistniałą sytuację i zweryfikowania przyjętych rozwiązań technologicznych.

2. Wychodząc naprzeciw głosom płynącym ze środowiska oraz od członków PSWNA w dniu 11.04.2012 r. prezes Zarządu PSWNA p. Andrzej Wyszyński wystosował pismo do Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z prośbą o wyznaczenie terminu i miejsca spotkania przedstawicieli wykonawców zrzeszonych w PSWNA z przedstawicielami największego inwestora – GDDKiA. Intencją spotkania nie było jedynie ograniczenie się do tematu spękań warstw asfaltowych nawierzchni w technologii WMS ale szerszego podejścia do problemu stosowanych technologii i wspólnego znalezienia rozwiązań, które w przyszłości pozwolą uniknąć podobnych trudności.

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych
Polish Asphalt Pavement Association PAPA

PSWNA

02-261 Warszawa
ul. Trojdeska 7
tel.: (48 22) 57-44-352
telfax: (48 22) 57-44-374
e-mail: biuro@pswna.pl
www.pswna.pl

7 Trojdeska Str.
02-261 Warszawa, Poland
tel.: (48 22) 57-44-352
telfax: (48 22) 57-44-374

Ldz/19/2012

Warszawa, 11.04.2012 r.

Szanowny Pan Tomasz Rudnicki
Za Dyrektora Generalnego Dróg
Krajowych i Autostrad

Szanowny Panie Dyrektorze,

Zarząd Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych z troską obserwuje rozwój sytuacji dotyczącej stosowanych rozwiązań i związanych z tym problemami wykonawczymi i technologicznymi. Starając się zrozumieć argumenty wszystkich zainteresowanych stron uważamy za niezbędne spotkania na którym po wspólnym przedstawieniu stanowisk spróbujemy dokonać oceny sytuacji i wspólnie poszukać sposobów rozwiązania powstałych problemów.

Takie stanowisko zostało zasygnalizowane w wywiadzie którego udzielił ówczesny Prezes PSWNA p. Dariusz Słotwiński dla miesięcznika „Polskie Drogi" (marzec 2012).

Proponujemy zatem, by wyznaczył Pan termin i miejsce spotkania w którym uczestniczyć będą przedstawiciele firm zrzeszonych w PSWNA, oraz zaproszeni przez obie strony gości.

Myślę również, że w ramach spotkania omówimy także systemowe rozwiązania jak w przyszłości uniknąć tego typu problemów.

W przypadku przychylności Pana dotyczącej naszej inicjatywy uważam za celowe wspólne przygotowanie przez wyznaczonych przez Pana pracowników i przedstawicieli PSWNA materiałów na to spotkanie.

Ze względu na wagę i pilność rozwiązania naszych wspólnych problemów liczę na szybką odpowiedź.

GENERALNA DYREKCJA
DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ul. Żelazna 59, 00-848 Warszawa
ZŁOŻONO OSOBISCIE
Data 11 04 2012
Podpis

Pozostający z wyrazami szacunku,

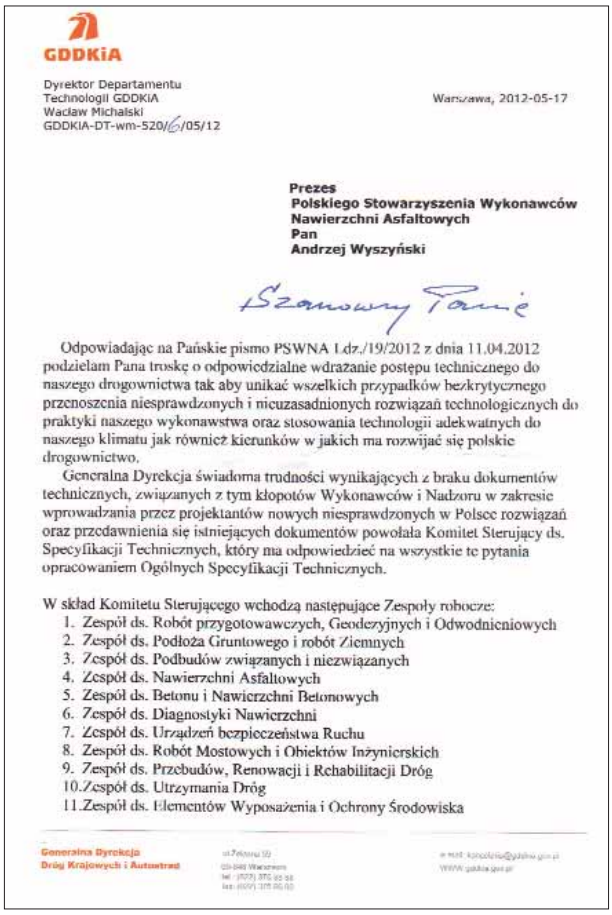
Prezes Zarządu PSWNA
Andrzej Wyszyński

Do wiadomości:
Wacław Michalski
Dyrektor Departamentu Technologii GDDKiA

Członkowie Zarządu: Andrzej Wyszyński, Krzysztof Gil, Zbigniew Brzoziński, Adam Wójcik, Tomasz Przewoźnik
KRS 0000057926, XIII Wydział Gospodarczy KRS Sądu Rejonowego dla m.st. Warszawy; NIP 525-25-07-941, REGON 016026815-00001,
Kredyt Bank SA IX oWarszawa, konto nr 44 1560 1187 1211 9001 8634 0000

3. Po przesłaniu powyższego pisma Zarząd PSWNA udzielił p. Dariuszowi Słotwińskiemu pełnomocnictwa do reprezentowania stanowiska członków PSWNA w rozmowach z GDDKiA. Pan Słotwiński posiada autorytet w branży budownictwa drogowego oraz jako osoba niezależna zawodowo gwarantuje, że rozmowy z GDDKiA prowadzone będą w sposób profesjonalny i rzeczowy.

4. W dniu 17.05.2012 r. przedstawiciel Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad w osobie Dyrektora Departamentu Technologii



GDDKiA

Dyrektor Departamentu
Technologii GDDKiA
Wacław Michalski
GDDKiA-DT-wm-5201/6/05/12

Warszawa, 2012-05-17

Prezes
Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców
Nawierzchni Asfaltowych
Pan
Andrzej Wyszyński

Szanowny Panie

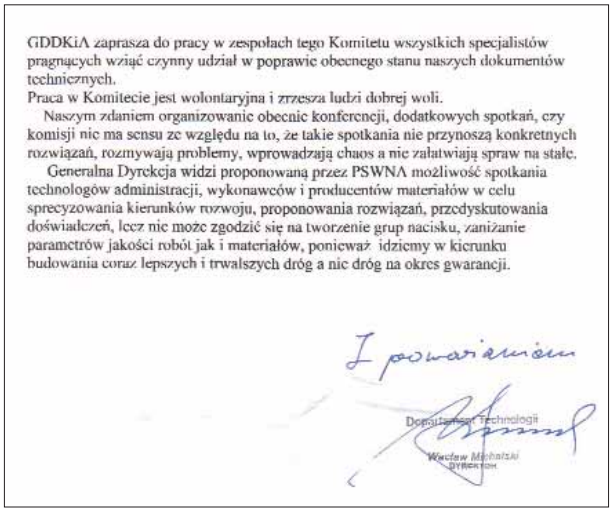
Odpowiadając na Pańskie pismo PSWNA Ldz./19/2012 z dnia 11.04.2012 podzielam Pana troskę o odpowiedzialne wdrażanie postępu technicznego do naszego drogownictwa tak aby unikać wszelkich przypadków bezkrytycznego przenoszenia niesprawdzonych i nieuzasadnionych rozwiązań technologicznych do praktyki naszego wykonawstwa oraz stosowania technologii adekwatnych do naszego klimatu jak również kierunków w jakich ma rozwijać się polskie drogownictwo.

Generalna Dyrekcja świadoma trudności wynikających z braku dokumentów technicznych, związanych z tym kłopotów Wykonawców i Nadzoru w zakresie wprowadzania przez projektantów nowych niesprawdzonych w Polsce rozwiązań oraz przedawnienia się istniejących dokumentów powołała Komitet Sterujący ds. Specyfikacji Technicznych, który ma odpowiedzieć na wszystkie te pytania opracowaniem Ogólnych Specyfikacji Technicznych.

W skład Komitetu Sterującego wchodzą następujące Zespoły robocze:

1. Zespół ds. Robót przygotowawczych, Geodezyjnych i Odwodnieniowych
2. Zespół ds. Podłoża Gruntowego i robót Ziemnych
3. Zespół ds. Podbudów związanych i niezwiązanych
4. Zespół ds. Nawierzchni Asfaltowych
5. Zespół ds. Betonu i Nawierzchni Betonowych
6. Zespół ds. Diagnostyki Nawierzchni
7. Zespół ds. Urządzeń bezpieczeństwa Ruchu
8. Zespół ds. Robót Mostowych i Obiektów Inżynierskich
9. Zespół ds. Przebudów, Renowacji i Rehabilitacji Dróg
10. Zespół ds. Utrzymania Dróg
11. Zespół ds. Elementów Wyposażenia i Ochrony Środowiska

Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad



GDDKiA zaprasza do pracy w zespołach tego Komitetu wszystkich specjalistów pragnących wziąć czynny udział w poprawie obecnego stanu naszych dokumentów technicznych.

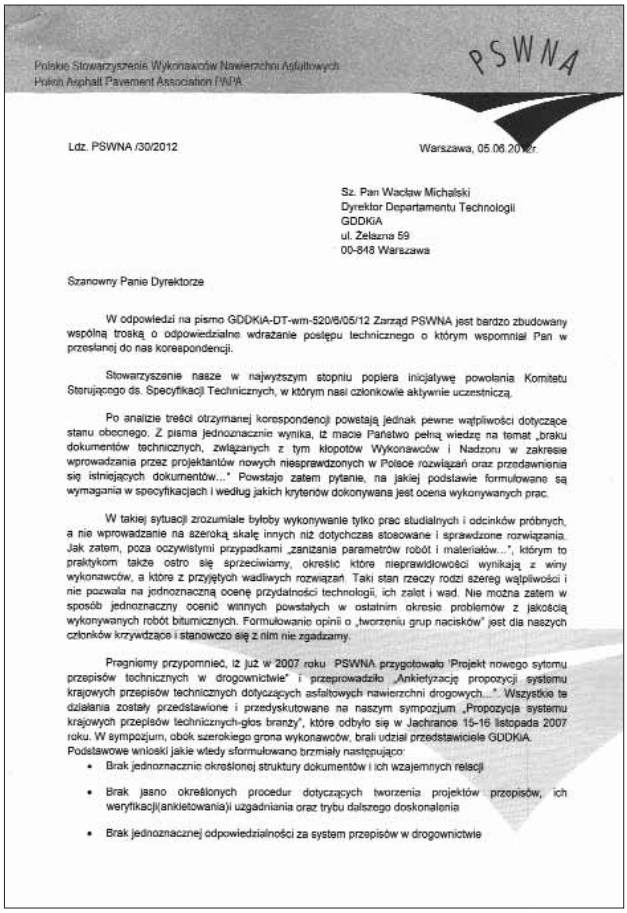
Praca w Komitecie jest wolontaryjna i zrzesza ludzi dobrej woli.

Naszym zdaniem organizowanie obecnie konferencji, dodatkowych spotkań, czy komisji nie ma sensu ze względu na to, że takie spotkania nie przynoszą konkretnych rozwiązań, rozmywają problemy, wprowadzają chaos a nie załatwiają spraw na stałe.

Generalna Dyrekcja widzi proponowaną przez PSWNA możliwość spotkania technologów administracji, wykonawców i producentów materiałów w celu sprecyzowania kierunków rozwoju, proponowania rozwiązań, przedyskutowania doświadczeń, lecz nie może zgodzić się na tworzenie grup nacisku, zaniżanie parametrów jakości robót jak i materiałów, ponieważ idziemy w kierunku budowania coraz lepszych i trwalszych dróg a nie dróg na okres gwarancji.

Z poważaniem

Departament Technologii
Wacław Michalski
Dyrektor



Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych
Polish Asphalt Pavement Association PWPA

PSWNA

Ldz. PSWNA /30/2012

Warszawa, 05.06.2012r.

Sz. Pan Wacław Michalski
Dyrektor Departamentu Technologii
GDDKiA
ul. Żelazna 59
00-848 Warszawa

Szanowny Panie Dyrektorze

W odpowiedzi na pismo GDDKiA-DT-wm-520/6/05/12 Zarząd PSWNA jest bardzo zbudowany wspólną troską o odpowiedzialne wdrażanie postępu technicznego o którym wspomniał Pan w przesłanej do nas korespondencji.

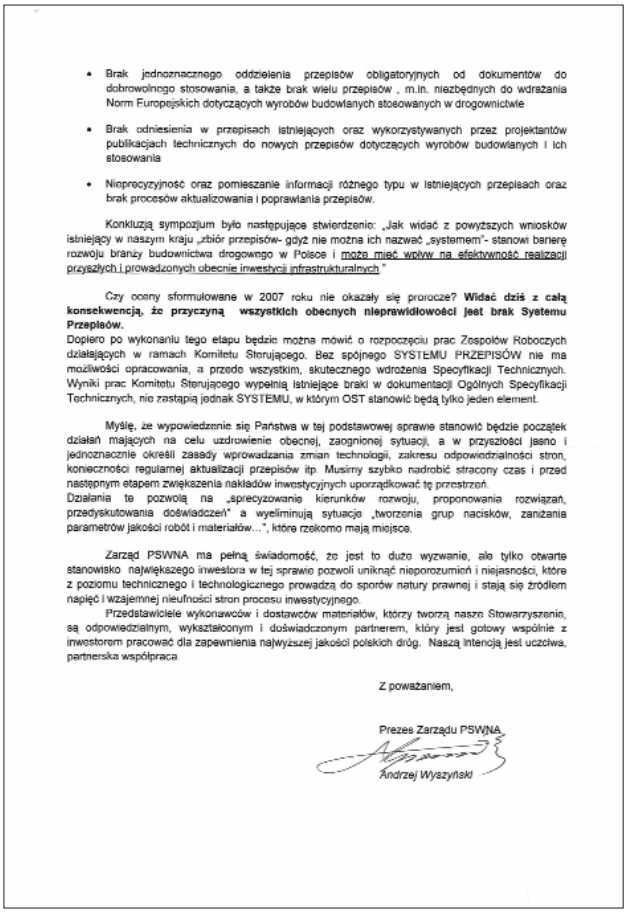
Stowarzyszenie nasze w najwyższym stopniu popiera inicjatywę powołania Komitetu Sterującego ds. Specyfikacji Technicznych, w którym nasi członkowie aktywnie uczestniczą.

Po analizie treści otrzymanej korespondencji powstają jednak pewne wątpliwości dotyczące stanu obecnego. Z pisma jednoznacznie wynika, iż macie Państwo pełną wiedzę na temat „braku dokumentów technicznych, związanych z tym kłopotów Wykonawców i Nadzoru w zakresie wprowadzania przez projektantów nowych niesprawdzonych w Polsce rozwiązań oraz przedawnienia się istniejących dokumentów..." Powstaje zatem pytanie, na jakiej podstawie formułowane są wymagania w specyfikacjach i według jakich kryteriów dokonywana jest ocena wykonywanych prac.

W takiej sytuacji zrozumiałe byłoby wykonywanie tylko prac studialnych i odcinków próbnych, a nie wprowadzanie na szeroką skalę innych niż dotychczas stosowane i sprawdzone rozwiązania. Jak zatem, poza oczywistymi przypadkami „zaniżania parametrów robót i materiałów...", którym to praktykom także ostro się sprzeciwiamy, określić które nieprawidłowości wynikają z winy wykonawców, a które z przyjętych wadliwych rozwiązań. Taki stan rzeczy rodzi szereg wątpliwości i nie pozwala na jednoznaczną ocenę przydatności technologii, ich zalet i wad. Nie można zatem w sposób jednoznaczny ocenić winnych powstałych w ostatnim okresie problemów z jakością wykonywanych robót bitumicznych. Formułowanie opinii o „tworzeniu grup nacisków" jest dla naszych członków krzywdzące i stanowczo się z nim nie zgadzamy.

Pragniemy przypomnieć, iż już w 2007 roku PSWNA przygotowało "Projekt nowego sytemu przepisów technicznych w drogownictwie" i przeprowadziło „Ankietyzację propozycji systemu krajowych przepisów technicznych dotyczących asfaltowych nawierzchni drogowych..." Wszystkie te działania zostały przedstawione i przedyskutowane na naszym sympozjum „Propozycja systemu krajowych przepisów technicznych-głos branży", które odbyło się w Jachrance 15-16 listopada 2007 roku. W sympozjum, obok szerokiego grona wykonawców, brali udział przedstawiciele GDDKiA.
Podstawowe wnioski jakie wtedy sformułowano brzmiały następująco:

- Brak jednoznacznie określonej struktury dokumentów i ich wzajemnych relacji
- Brak jasno określonych procedur dotyczących tworzenia projektów przepisów, ich weryfikacji(ankietowania)i uzgadniania oraz trybu dalszego doskonalenia
- Brak jednoznacznej odpowiedzialności za system przepisów w drogownictwie



- Brak jednoznacznego oddzielenia przepisów obligatoryjnych od dokumentów do dobrowolnego stosowania, a także brak wielu przepisów , m.in. niezbędnych do wdrażania Norm Europejskich dotyczących wyrobów budowlanych stosowanych w drogownictwie
- Brak odniesienia w przepisach istniejących oraz wykorzystywanych przez projektantów publikacjach technicznych do nowych przepisów dotyczących wyrobów budowlanych i ich stosowania
- Nieprecyzyjność oraz pomieszanie informacji różnego typu w istniejących przepisach oraz brak procesów aktualizowania i poprawiania przepisów.

Konkluzją sympozjum było następujące stwierdzenie: „Jak widać z powyższych wniosków istniejący w naszym kraju „zbiór przepisów- gdyż nie można ich nazwać „systemem"- stanowi barierę rozwoju branży budownictwa drogowego w Polsce i może mieć wpływ na efektywność realizacji przyszłych i prowadzonych obecnie inwestycji infrastrukturalnych "

Czy oceny sformułowane w 2007 roku nie okazały się prorocze? **Widać dziś z całą konsekwencją, że przyczyną wszystkich obecnych nieprawidłowości jest brak Systemu Przepisów.**
Dopiero po wykonaniu tego etapu będzie można mówić o rozpoczęciu prac Zespołów Roboczych działających w ramach Komitetu Sterującego. Bez spójnego SYSTEMU PRZEPISÓW nie ma możliwości opracowania, a przede wszystkim, skutecznego wdrożenia Specyfikacji Technicznych. Wyniki prac Komitetu Sterującego wypełnią istniejące braki w dokumentacji Ogólnych Specyfikacji Technicznych, nie zastąpią jednak SYSTEMU, w którym OST stanowić będą tylko jeden element.

Myślę, że wypowiedzenie się Państwa w tej podstawowej sprawie stanowić będzie początek działań mających na celu uzdrowienie obecnej, zaognionej sytuacji, a w przyszłości jasno i jednoznacznie określi zasady wprowadzania zmian technologii, zakresu odpowiedzialności stron, konieczności regularnej aktualizacji przepisów itp. Musimy szybko nadrobić stracony czas i przed następnym etapem zwiększenia nakładów inwestycyjnych uporządkować tę przestrzeń.
Działania te pozwolą na „sprecyzowanie kierunków rozwoju, proponowania rozwiązań, przedyskutowania doświadczeń" a wyeliminują sytuacje „tworzenia grup nacisków, zaniżania parametrów jakości robót i materiałów...", które rzekomo mają miejsce.

Zarząd PSWNA ma pełną świadomość, że jest to dużo wyzwanie, ale tylko otwarte stanowisko największego inwestora w tej sprawie pozwoli uniknąć nieporozumień i niejasności, które z poziomu technicznego i technologicznego prowadzą do sporów natury prawnej i stają się źródłem napięć i wzajemnej nieufności stron procesu inwestycyjnego.
Przedstawiciele wykonawców i dostawców materiałów, którzy tworzą nasze Stowarzyszenie, są odpowiedzialnym, wykształconym i doświadczonym partnerem, który jest gotowy wspólnie z inwestorem pracować dla zapewnienia najwyższej jakości polskich dróg. Naszą intencją jest uczciwa, partnerska współpraca.

Z poważaniem,

Prezes Zarządu PSWNA

Andrzej Wyszyński

p. Wacława Michalskiego udzielił odpowiedzi na pismo Prezesa PSWNA, w którym podziela potrzebę stworzenie lub nowelizację dokumentów technicznych regulujących aspekty technologiczne, zapraszając jednocześnie do pracy w powołanym niedawno Komitecie Sterującym ds. opracowania Ogólnych Specyfikacji Technicznych. W swojej odpowiedzi przedstawiciel GDDKiA nie wskazuje jednak konkretnego terminu spotkania, o które wnioskował Prezes PSWNA, natomiast pozostawia możliwość spotkania technologów, przedstawicieli administracji, wykonawców i producentów materiałów w celu omówienia doświadczeń i zaproponowania rozwiązań służących zapewnieniu najwyższej jakości dróg.

5. W odpowiedzi z dnia 05.06.2012 r. Prezes PSWNA p. Andrzej Wyszyński odniósł się do kwestii opisywanych w odpowiedzi GDDKiA oraz zwrócił szczególną uwagę na potrzebę stworzenia kompleksowego systemu przepisów technicznych. „Projekt nowego systemu przepisów technicznych w drogownictwie" został opracowany przez zespół członków PSWNA w 2007 r. na zlecenie z IBDiM, które było objęte tematem zleconym przez GDDKiA. W ramach tej pracy PSWNA przeprowadziło ankietyzacja projektu nowego systemu przepisów, której podsumowaniem było sympozjum zorganizowane w listopadzie 2007. Inicjatywa powołania Komitetu Sterującego ds. OST została bardzo dobrze przyjęta, co najlepiej potwierdza zaangażowanie wielu przedstawicieli PSWNA w pracach zespołów roboczych Komitetu Sterującego. Prezes PSWNA podkreślił gotowość Stowarzyszenia do szczerej i otwartej współpracy z największym inwestorem we wszystkich obszarach służących podniesieniu jakości robót drogowych.

Zarząd PSWNA

XXVI Seminarium Techniczne PSWNA

Maria Jóźwiak-Pilujska*

„ASFALTY MODYFIKOWANE GUMĄ. EMULSJE ASFALTOWE Technologia. Zastosowanie. Doświadczenia" to tytuł kolejnego XXVI Seminarium Technicznego PSWNA, które odbyło się w dniach 21-23 marca br. w hotelu Boss (Warszawa-Miedzeszyn).

Patronat honorowy nad seminarium objął Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad.

Zagadnienia dotyczące stosowania w budownictwie drogowym lepiszczy asfaltowych modyfikowanych gumą i emulsji asfaltowych były prezentowane zarówno przez krajowych jak i zagranicznych prelegentów z: USA, Niemiec, Szwecji oraz Czech.

Od lewej: Dariusz Słotwiński, Maria Jóźwiak-Pilujska, Serji Amirkhanian, Jorge Sousa, George Way
(Fot. PSWNA)

Dariusz Słotwiński prezes Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych uroczyście przywitał uczestników seminarium, a następnie przekazał przewodniczenie **prof. Antoniemu Szydło** z Politechniki Wrocławskiej, który oficjalnie otworzył I sesję tematyczną podczas której omówiono m.in. właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych, kształtowanie ich jakości oraz dokonano klasyfikacji lepiszczy asfaltowych ze względu na starzenie oraz przedstawiono analizę porównawczą właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych i polimeroasfaltów.

Sesję drugą, której prowadzącym był **prof. Jerzy Piłat**, otworzył referat prof. Antoniego Szydło „Mieszanki mineralno-asfaltowe z asfaltem modyfikowanym miałem gumowym – badania i wdrożenia". W dalszej części sesji omówiono innowacje w technologiach recyklingu oraz asfalty modyfikowane gumą w kontekście ich jakości i wpływu na środowisko.

Sesję trzecią, prowadzoną przez **prof. Piotra Radziszewskiego**, poświęcono doświadczeniom w produkcji i stosowaniu asfaltów modyfikowanych gumą w USA, Szwecji, Niemczech i Czechach.

Referat wprowadzający pt. „Problemy z nowo budowanymi nawierzchniami" wygłosił Wacław Michalski, dyrektor Departamentu Technologii w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. W swojej wypowiedzi zwrócił uwagę wykonawców na konsekwencje złej jakości robót drogowych. W swoim wystąpieniu mówił przede wszystkim o błędach projektowych, błędach w sztuce inżynierskiej, doborze niewłaściwych materiałów oraz błędach nadzoru.

W Polsce lepiszczami gumowo-asfaltowymi zajmujemy się już od ponad trzydziestu lat. Jako pierwsza w IBDiM pracowała nad tym zagadnieniem **Grażyna Wojdanowicz**, potem badania prowadzone były również na Politechnikach Warszawskiej i Białostockiej

Zwieńczeniem wysiłku badaczy w zakresie tego rozwiązania technologicznego jest obecnie realizowany na Politechnice Warszawskiej projekt, który m.in. zajmuje się analizą porównawczą właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych i polimeroasfaltów. Lepiszcze gumowo-asfaltowe charakteryzuje się lepszymi właściwościami nie tylko lepkosprężystymi, ale też dużą odpornością na starzenie.

Na podstawie badań przeprowadzonych na Politechnice Warszawskiej – **prof. Piotr Radziszewski** wraz z **prof. Jerzym Piłatem** – omówili lepkosprężyste właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych. Lepkosrężystość jest cechą, która powoduje, że dobry asfalt ma szeroki zakres temperaturowy, czyli w temperaturze ujemnej ma duży udział części lepkiej, a wysokiej temperaturze eksploatacyjnej ma duży udział części sprężystych. Cechy lepiszcza decydują o odporności na deformacje trwałe (koleiny), na spękania zmęczeniowe (powstające w wyniku oddziaływań mechanicznych) i spękania niskotemperaturowe, a także na działania wody. W swoim referacie profesorowie zaprezentowali m.in. sposoby modyfikacji asfaltów rozdrobnioną gumą wraz z technologią ich produkcji, jak również przedstawione zostały czynniki wpływające na właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych wraz z polepszeniem ich właściwości. Autorzy omówili materiały oraz metodykę ich badań, dokonali klasyfikacji lepiszczy gmowo-asfaltowych pod względem odporności na starzenie, a także oceny wpływu starzenia na wybrane właściwości lepkosprężyste tych lepiszczy.

Dr Michał Sarnowski z Politechniki Warszawskiej przedstawił analizę porównawczą właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych i polimeroasfaltów. W ramach I-ego etapu projektu badawczego (realizowanego w ramach Programu Operacyjnego „Innowacyjna Gospodarka"), dotyczącego przyjaznej dla środowiska technologii modyfikacji asfaltów drogowych dodatkiem gumy pochodzącej ze zużytych opon samochodowych. Wnioskodawcą i koordynatorem projektu jest spółka Polski Asfalt, która jednocześnie dostarcza materiały do badań oraz odpowiada za działania informacyjne i promocyjne dotyczące samego projektu, jak i opracowanego w trakcie jego realizacji wyrobu. Opracowane rozwiązanie materiałowo-technologiczne pozwoli wykonywać nawierzchnie o zwiększonej trwałości, odporne na starzenie oraz charakteryzujące się obniżoną hałaśliwością w porównaniu z technologiami tradycyjnymi. Autor zaprezentował wstępne wyniki badań wybranych lepiszczy oraz przedstawił problemy badawcze.

Prof. Irena Gaweł z Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej omówiła wpływ wzajemnych oddziaływań – fizycznych i chemicznych – między gumą a asfaltem. Autorka przedstawiła czynniki mające

** Maria Jóźwiak-Pilujska – PSWNA*

Prof. Irena Gaweł
(Fot. PSWNA)

wpływ na jakość i właściwości lepiszcza tj. stabilność układu asfalt-guma. Przeprowadzone badania potwierdziły, że oddziaływania między gumą a asfaltem są głównie natury fizycznej i zależą od zawartości gumy i jej rozdrobnienia, jak również pozwoliły na określenie chemicznych oddziaływań, które składniki przechodzą z asfaltu do gumy i odwrotnie. Autorka potwierdziła, że w porównaniu z konwencjonalnymi lepiszczami asfaltowymi stosowanymi w drogownictwie, lepiszcza gumowo-asfaltowe charakteryzują się lepszymi właściwościami technicznymi:

- większą odpornością na trwałe deformacje,
- mniejszą wrażliwością temperaturową (wyższy indeks penetracji),
- większą elastycznością,
- zwiększonym zakresem temperaturowym pozostawania w stanie lepko-elastycznym,
- lepszymi właściwościami w niskich zakresach temperatury,
- większą odpornością na starzenie.

Od połowy lat 90. ubiegłego stulecia **prof. Antoni Szydło** oraz **dr Henryk Koba** (z Politechniki Wrocławskiej) zajmują się badaniami lepiszczy gumowo-asfaltowych. W stosunku do prowadzonych w naszym kraju badań nad lepiszczami gumowo-asfaltowymi wcześniejsze były badania i wdrożenia mieszanek mineralno-asfaltowych z asfaltem modyfikowanym miałem gumowym. Pierwsze doświadczenia nie wróżyły jednak sukcesu. Do ponownych badań powrócono dopiero w 2006 roku, kiedy we Wrocławiu firma BISEK zainstalowała urządzenie (blender) do mieszania asfaltu z gumą. – Politechnika Wrocławska została zaproszona do współpracy i zajęła się badaniem mieszanek mineralno-asfaltowo-gumowych w technologii na mokro. W opinii autorów w tym czasie nastąpił przełom i od tego właśnie momentu można liczyć obecność tej technologii w Polsce.

Pierwszy badawczy odcinek drogi z tą nawierzchnią wykonano w 2006 r. na terenie wytwórni firmy BISEK. W kolejnym, 2007 r. ułożono następny testowy odcinek we Wrocławiu, na terenie ośrodka kształcącego operatorów maszyn – w miejscu płyt betonowych, zdewastowanych i pokruszonych przez ciężki sprzęt. Po pięciu latach użytkowania na tym odcinku nie stwierdzono żadnych zmian wymagających napraw. Po kolejnych sprawdzianach praktycznych na wybranych do badań odcinkach, w 2010 r. nawierzchnię z asfaltu modyfikowanego gumą ułożono na fragmencie drogi publicznej (na drodze powiatowej). Na podkreślenie zasługuje fakt, iż w 2009 r. taką nawierzchnię na długości 2 kilometrów firma BISEK wykonała w kanadyjskiej prowincji Quebec.

Politechnika Wrocławska sprawdzała w swoich badaniach trzy rodzaje mieszanek mineralno-asfaltowych na bazie asfaltu modyfikowanego gumą, tj.: SMA, SAMI, asfalt lany. Ponadto badaniem objęto hałas emitowany na tych nawierzchniach. Na podstawie dokonanych pomiarów stwierdzono redukcję hałasu średnio o 3-4 dB.

Na seminarium PSWNA specjalnie z USA przybyli Prezydent Stowarzyszenia Nawierzchni Gumowych dr Jorge Sousa, jak również prof. Serji Amirkhanian oraz Georg Way, którzy mają największe doświadczenia w technologii nawierzchni asfaltowych z dodatkiem gumy.

Technologię modyfikacji asfaltu gumą wynalazł Amerykanin – Charles McDonald. Opracowany przez niego *„wet process”* polega na rozpuszczaniu gumy i jej dewulkanizacji. Lepiszcze gumowo-asfaltowe jest materiałem powstałym w procesie reakcji, w podwyższonej temperaturze, pomiędzy asfaltem i miałem gumowym ze zużytych opon samochodowych. Ewentualnie wykorzystywane są także dodatki plastyfikatorów. W ogólnej masie lepiszcza modyfikowanego miał gumowy powinien wagowo stanowić co najmniej 15 procent.

Stosując asfalty modyfikowane gumą obniża się wykorzystanie tradycyjnych mieszanek mineralno-asfaltowych nawet o 35 procent – w swoim wystąpieniu podkreślił **dr Jorge Sousa**, prezydent Stowarzyszenia Nawierzchni Gumowych USA, który przedstawił ogólne wykorzystanie asfaltów modyfikowanych gumą wśród państw świata. Największą popularność asfalty modyfikowane gumą zyskały w Portugalii, Chinach i Brazylii. Właśnie aspekt obniżenia hałasu komunikacyjnego dał portugalskim ekologom argument, by ta technologia stała się wiodącą. Natomiast w Brazylii zarządzeniem gubernatora Rio de Janeiro tę technologię wprowadzono jako obowiązkową na budowanych i przebudowywanych odcinkach dróg o długości powyżej 20 km. Z kolei w Chinach stosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych z asfaltem modyfikowanym gumą wpisano w energetyczną politykę państwa.

Od lewej: Jorge Sousa, prof. Jerzy Piłat
(Fot. PSWNA)

George Way oraz **Serji Amirkhanian** przedstawili wykorzystanie asfaltów modyfikowanych gumą oraz rozwój nowych technologii nawierzchni z dodatkiem gumy w USA.

Doświadczenia szwedzkiej administracji drogowej i rozwój nowych technologii w latach 2007- 2011 omówili **Thorsten Nordgren** oraz **Patrik Malmberg** z firmy SVEVIA.

Niemieckie doświadczenia z asfaltami modyfikowanymi gumą przedstawił **Rudolf Barth** z TPA (Instytut Badań Technicznych).

Od lewej: Serji Amirkhanian, prof. Jerzy Piłat, prof. Antoni Szydło
(Fot. PSWNA)

Czeskie doświadczenia z produkcją i wbudowywaniem asfaltów modyfikowanych gumą zaprezentował **dr Jan Kudrna** z Brno University.

Po zakończeniu 3. sesji w pierwszym dniu seminarium odbyła się uroczystość związana z pożegnaniem dotychczasowego Prezesa PSWNA Dariusza Słotwińskiego, który w 1999 roku wspólnie z kolegami drogowcami z największych firm w Polsce, wprowadził w życie pomysł założenia Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych.

PSWNA jest organizacją, która jest znaczącym i szanowanym partnerem do rozmów i dyskusji na tematy dotyczące technologii, bieżących problemów i przyszłości branży drogowej z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad, Instytutem Badawczym Dróg i Mostów, Polskim Komitetem Normalizacyjnym, Polskim Kongresem Drogowym czy Ogólnopolską Izbą Gospodarczą Drogownictwa.

Prezes D. Słotwiński złożył swoją rezygnację z uwagi na zakończenie pełnienia funkcji kierowniczej w firmie Strabag Sp. z o.o. (zgodnie ze statutem Stowarzyszenia nie spełnienia wymogów określonych w § 11, ust. 1).

Na uroczystość pożegnania Dariusza Słotwińskiego przybył **Prezydent Europejskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych (EAPA) – Jean Louis Marchand**, który szczególnie podziękował dotychczasowemu Prezesowi PSWNA za czynną działalność na rzecz rozwoju nawierzchni asfaltowych w Polsce i zagranicą. W swoim przemówieniu podziękował za współpracę, zaangażowanie w rozwój nowych technologii oraz konstruktywne podejście do problemów, które napotykają uczestniczący w procesie budowy dróg.

Na tę uroczystość przybyli również przedstawiciele stowarzyszeń, organizacji i firm współpracujących z PSWNA oraz przyjaciele m.in:

Od lewej: Jean Louis Marchand, Dariusz Słotwiński
(Fot. PSWNA)

- prof. Antonii Szydło – Prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej (SiTK), który wręczył Dariuszowi Słotwińskiemu złotą odznakę z diamentem SiTK
- Zbigniew Kotlarek – Prezes Polskiego Kongresu Drogowego (PKD)
- Waldemar Siemiński – Wiceprezes Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Drogownictwa (OIGD)
- prof. Leszek Rafalski – Dyrektor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM)

Podziękowania Dariuszowi Słotwińskiemu, w imieniu członków Stowarzyszenia, złożył nowy Prezes PSWNA Andrzej Wyszyński (dotychczas pełniący obowiązki Wiceprezesa), w imieniu GDDKiA Wacław Michalski, jak również profesorowie politechnik. Osobiste i szczere wyznanie przyjaźni i uznanie za osiągnięcia w dziedzinie drogownictwa ustępującemu przekazał Prezesowi prof. Dariusz Sybilski.

Prezes Słotwiński podziękował za wyrazy uznania i zadeklarował dalszą współpracę ze wszystkimi, którzy jej potrzebują.

Po zakończeniu oficjalnej części tej uroczystości uczestnicy seminarium i goście udali się na uroczystą kolację.

W drugim dniu seminarium, w całości poświęcony emulsjom asfaltowym, przewodniczącym sesji był **Andrzej Wyszyński**.

Przedstawicielka firmy Colas **Aldona Mizgalska** podzieliła się, z zebranymi na sali, nowinkami technologicznymi w zakresie emulsji asfaltowych.

Paweł Czajkowski z firmy Lotos Asfalt przedstawił cele i zadania oraz sprawozdanie z działalności normalizacyjnej Grupy Roboczej ds. Załącznika Krajowego (NA) do PN-EN 13808, działającej przy KT 222 PKN. Do najważniejszych zadań tej Grupy należy uzgodnienie projektu NA (w związku z aktualizacją w TC 336 CEN normy EN 13808), w celu umożliwienia efektywnej zmiany wymagań wobec kationowych emulsji asfaltowych stosowanych w budownictwie drogowym w Polsce. Prace Grupy Roboczej obejmują:

- opracowanie z wyprzedzeniem czasowym projektu Załącznika Krajowego (NA) do EN 13808:2013;
- przedłożenie projektu NA do KT 222 w celu zatwierdzenia i opublikowania wraz z nową normą PN-EN 13808: 2013;
- poinformowanie branży drogowej o zmianach.

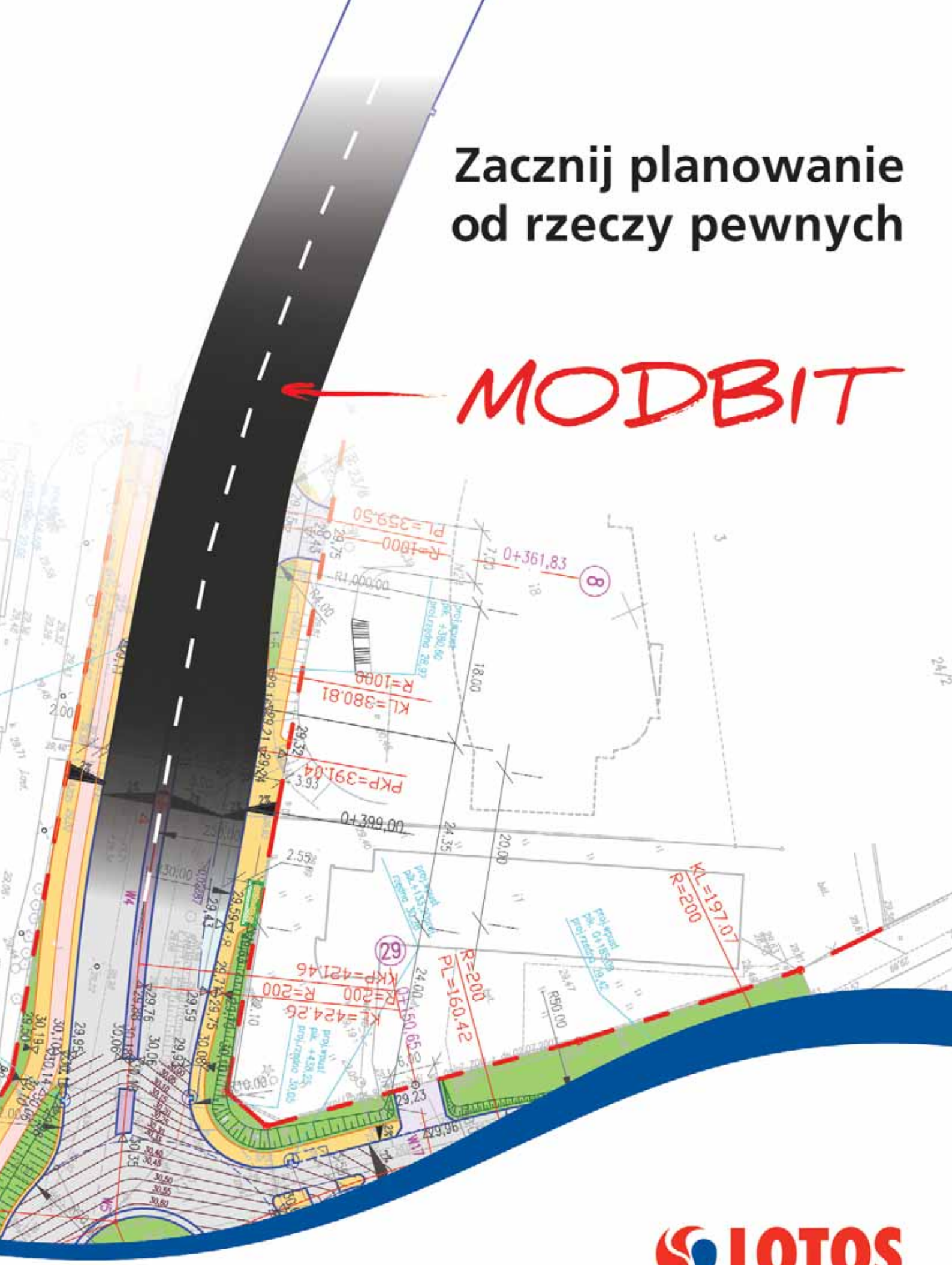
Pozostałe dwa wystąpienia w drugim dniu seminarium dotyczyły skropień międzywarstwowych oraz mieszanek mineralno-emulsyjnych z udziałem granulatu asfaltowego.

Skropienia międzywarstwowe – w teorii i praktyce na budowach – przedstawił **Paweł Berg** z firmy BITUNOVA. Autor zwrócił uwagę na dualizm przepisów, błędy w przywoływanych dokumentach w procesie inwestycyjnym oraz omówił błędy w wykonawstwie.

Doświadczenia firmy CECA Arkema Groupe na temat mieszanek mineralno-emulsyjnych (grave emulsion) z udziałem granulatu asfaltowego przedstawił **Janusz Hariasz** z ICSO Chemical Production współpracujący z CECA.

Po przedstawieniu prezentacji w każdej sesji seminarium odbywała się krótka dyskusja.

Dariusz Słotwiński zamykając obrady seminarium podziękował wszystkim zarówno za tak liczne przybycie jak i aktywny udział w dyskusji. Zaprosił uczestników na **kolejne Seminarium Techniczne PSWNA, które odbędzie się w dniach 17-19 października 2012 r**.


Zacznij planowanie
od rzeczy pewnych
MODBIT
LOTOS
www.lotosasfalt.pl