



WIESŁAW DĄBROWSKI

OAT Sp. z o.o.  
wieslaw.dabrowski@oat.pl

## Zabiegi utrzymaniowe uszczelniające nawierzchnie asfaltowe

Woda i niskie temperatury (szczególnie częste przejścia przez 0° C) są wrogiem budowli inżynierskich. Stąd też górna warstwa nawierzchni drogowej powinna być „z definicji”

szczelna (stwierdzenie to nie dotyczy tzw. „nawierzchni porowatych”, które z natury rzeczy nie mogą być i nie są szczelne). Dzięki szczelności wierzchniej warstwy, eliminowana jest możliwość wnikania wody w konstrukcję nawierzchni i jej postępujące, aczkolwiek skuteczne niszczenie, aż do całkowitego uniemożliwienia spełnienia celu, jakiemu miała służyć nawierzchnia – oczywiście jeśli nie nastąpi odpowiednio wcześniej usunięcie przyczyny zniszczenia, dzięki odpowiednim zabiegom uszczelniającym lub naprawczym.

W ostatnich latach, wykonawcy nawierzchni drogowych udzielają wieloletnich, a nawet dziesięcioletnich gwarancji na ich bezusterkowe funkcjonowanie. Z góry można przewidzieć, że podmiot udzielający gwarancji na tak długi okres, zmuszony będzie do monitorowania szczelności warstwy ścieralnej nawierzchni oraz stosowania różnego rodzaju zabiegów utrzymaniowych uszczelniających te nawierzchnie, oczywiście nie w całej skali, ale zgodnie z zasadą Pareto w skali rzędu 20% wybudowanej nawierzchni. Można przewidywać, że na koniec okresu gwarancji, inwestora będzie interesowało, na ile odbierana nawierzchnia jest szczelna i czy wkrótce po dokonywaniu odbioru pogwarancyjnego nie będzie musiał planować wykonania zabiegów uszczelniających, względnie zabiegów naprawczych.

Doświadczenia krajowe i zagraniczne, wyraźnie wskazują, że w okresie długiego, np. dziesięcioletniego okresu eksploatacji drogi, z reguły występują łącznie lub osobno dwa rodzaje nieszczelności nawierzchni asfaltowych, a mianowicie:

- nieszczelności w miejscach szczególnych, takich jak połączenia technologiczne, spoiny i tzw. dziłkie pęknięcia,
- nieszczelności na całej powierzchni warstwy ścieralnej.

Chcąc uszczelnić nawierzchnię, zarówno w miejscach szczególnych, jak i na całej powierzchni warstwy ścieralnej, trzeba zbadać jej stan oraz dobrze znać możliwości i ograniczenia zabiegów utrzymaniowych pozwalających uszczelnić nawierzchnię w sposób skuteczny i ekonomiczny. Aktualnie brakuje w polskiej literaturze technicznej informacji na temat tego rodzaju zabiegów. Dlatego też celem niniejszego artykułu jest omówienie oraz zilustrowanie kilku wybranych zabiegów utrzymaniowych uszczelniających nawierzchnie asfaltowe, stosowanych w Polsce i w Niemczech, między innymi po to, aby wypełnić istniejącą lukę w zakresie wiedzy technicznej dotyczącej zabiegów utrzymaniowych uszczelniających nawierzchnie asfaltowe (ew. zabiegów utrzymaniowych uszczelniających asfaltowe warstwy ścieralne).

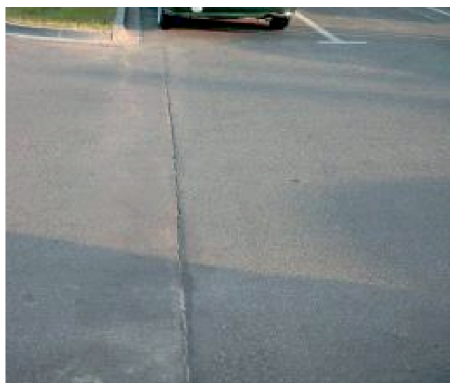
W artykule zostaną przedstawione przykłady skutecznych i ekonomicznych zabiegów uszczelniających nawierzchnie asfaltowe. Czytelnikom, którzy są zainteresowani rozszerzeniem wiadomości z zakresu tematyki uszczelnień nawierzchni drogowych, autor poleca korzystanie z wiedzy udostępnionej na portalu internetowym [3].

### Zabiegi uszczelniające spoiny, złącza, szczeliny i pęknięcia nawierzchni

#### Definicje

Połączenia technologiczne:

- złącza podłużne i poprzeczne obejmujące połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie,
- spoiny obejmujące połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni względnie ją ograniczającymi.



Fot. 1. Nieszczelne złącze poprzeczne [1]



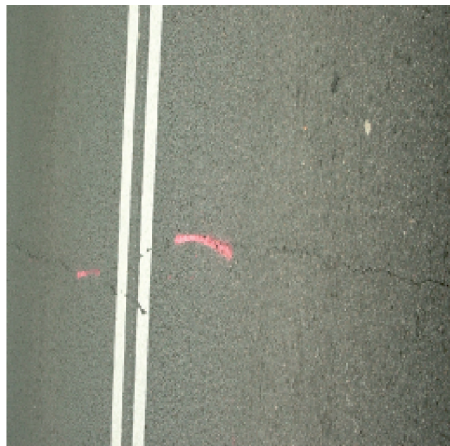
Fot. 2. Nieszczelne złącze podłużne [1]



Fot. 3. Nieszczelna spoina poprzeczna [1]



Fot. 4. Nieszczelne spoiny technologiczne między nawierzchnią asfaltową i betonową oraz nawierzchnią betonową i obudową liniowej kratki ściekowej [1]



Fot. 5. Przykład pęknięcia poprzecznego nawierzchni asfaltowej [1]



Fot. 6. Przykład pęknięcia podłużnego nawierzchni asfaltowej [1]

Pęknięcie nawierzchni – niekontrolowana utrata ciągłości jednej lub kilku warstw nawierzchni drogowej.

Zdefiniowane pojęcia zilustrowano na fotografiach 1–6.

### Skuteczne i ekonomiczne zabiegi utrzymaniowe

#### Uszczelnianie zalewą asfaltowo-kauczukową

W przypadku, kiedy skala nieszczelności połączeń technologicznych i pęknięć nawierzchni jest stosunkowo duża, tj. liczona w kilometrach, wówczas najbardziej ekonomicznym zabiegiem utrzymaniowym jest ich uszczelnienie „na gorąco” przy pomocy specjalnej zalewy asfaltowo-kauczukowej. Metoda wykonywania tego zabiegu utrzymaniowego została zaadaptowana z Niemiec do Polski w roku 1993. Wydawałoby się, że powinna być zatem dobrze znana w całej Polsce, ponieważ w międzyczasie firmy wykonawcze uszczelniły tą metodą tysiące kilometrów złączy, spoin i pęknięć asfaltowych nawierzchni drogowych i lotniskowych. W praktyce okazuje się, że metoda dokładnie nie jest znana. Najczęściej nie są znane istotne szczegóły związane z realizacją zabiegów utrzymaniowych z wykorzystaniem tej metody, a to właśnie one decydują o ekonomii i skuteczności całego przedsięwzięcia. W przedstawionym opisie zostanie zwrócona uwaga na niektóre istotne szczegóły, które trzeba znać i uwzględniać w praktyce, dlatego że one decydują

o tym czy zabieg będzie ekonomiczny i na długie lata skuteczny.

Na fot. nr 7 (strona lewa), widoczny jest efekt uszczelnienia pęknięcia poprzecznego warstwy wiążącej nawierzchni asfaltowej. Pęknięcie to powstało jeszcze przed ułożeniem warstwy ścieralnej. W większości tego rodzaju przypadków w Polsce uszczelnienie pęknięć, jak również uszczelnianie połączeń technologicznych w ułożonej warstwie wiążącej, nie jest praktykowane. W tym szczególnym przypadku zarówno wiedza, jak i doświadczenie nadzoru, zdecydowały o tym, że wykonawca nawierzchni asfaltowej zlecił wykonanie uszczelnienia. Dzięki rozfrezowaniu pęknięcia i odpowiednim wypełnieniu wyfrezowanej komory materiałem plastycznym, jakim jest Biguma TL 82, uszczelniono pęknięcie i woda nie będzie miała możliwości penetrować w głąb konstrukcji nawierzchni. Wyeliminowano ponadto możliwość pęknięcia warstwy ścieralnej, wskutek tego, że poszerzenie pęknięcia w warstwie wiążącej obniżyło negatywny wpływ zjawiska karbu, tj. koncentracji naprężeń rozciągających w osłabionym pęknięciem przekroju konstrukcji składającej się z dobrze związanych ze sobą warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej.

#### Krótki opis metody uszczelniania pęknięć nawierzchni asfaltowych

1. Wstępne oczyszczenie nawierzchni w obszarze pęknięcia.
2. Frezowanie pęknięcia na szerokość 12–15 mm i głębokość 20–25 mm.
3. Oczyszczenie wyfrezowanej szczeliny przy pomocy gorącego i sprężonego powietrza.
4. Wypełnienie wyfrezowanej, oczyszczonej i zagruntowanej komory specjalną, plastyczną zalewą asfaltowo-kauczukową, aplikowaną na gorąco z ruchomego mieszalnika i rozprowadzaną po nawierzchni przy pomocy tzw. „ruchomego buta”.



Fot. 7. Uszczelnianie, wyfrezowanej w miejscu pęknięcia nawierzchni, komory wypełnienia zalewą asfaltowo-kauczukową (BIGUMA TL 82) rozprowadzaną (na gorąco) przy pomocy lancy z tzw. „ruchomym butem” [1]



Fot. 8. Wygląd (po czwartej zimie) skutku nieszczelności w miejscu złącza podłużnego na jednej z dróg wojewódzkich (po drugiej zimie rozszczelnienie „uszczelniono” stosując powierzchniowe utwardzenie). Po dwóch latach nie widać nawet śladów powierzchniowego utwardzenia [1]



Fot. 9. Zbliżenie wyglądu skutku nieszczelności pokazanego na fot. nr 8. Głębokość ubytku nawierzchni sięga całej grubości warstwy ścieralnej, szerokość ubytku waha się w granicach 4–12 cm. Biały kolor powstał wskutek działania roztworu soli używanej do odladzania nawierzchni [1]

5. Posypanie pasma rozproszanej gorącej masy uszczelniającej odpylonym piaskiem łamanym lub wyjątkowo cementem (posypkę wykonuje się w przypadku warstwy ścieralnej; w przypadku warstwy wiążącej posypywanie nie jest konieczne).

W przypadku złączy i spoin metoda uszczelniania nie różni się co do zasady, różni się natomiast w szczegółach. Na przykład: z punktu widzenia ekonomicznego jest bardzo ważne, aby zauważone pęknięcia oraz rozszczelnienia połączeń technologicznych i spoin uszczelniać bez zbędnej zwłoki. Osłabione brakiem szczelności miejsca w nawierzchni ulegają bowiem przyspieszonej degradacji polegającej na wykruszaniu kruszywa z nawierzchni. Obrazują to fot. 8 i 9.

Ważnym jest, aby nie dopuszczać do rozwarcia pęknięcia powyżej 3 mm szerokości. Do takiej szerokości rozwarcia można wykonywać uszczelnienie opisaną powyżej metodą – bez konieczności frezowania nawierzchni w śladzie pęknięcia. Obniża to istotnie koszt uszczelnienia głównie dzięki wyższej efektywności pracy, mniejszej ilości zużywanej energii oraz mniejszej ilości zużywanego materiału uszczelniającego.

Występują oczywiście pęknięcia nawierzchni, które „pracują”, tj. zachowu-

ją się podobnie jak szczelina skurczowa w nawierzchni betonowej. W przypadku takich pęknięć konieczne jest wyrezowanie komory wypełnienia, nawet w przypadku, kiedy szerokość pęknięcia jest mniejsza niż 3 mm. Tego rodzaju przypadek mamy zawsze, kiedy dochodzi do pojedynczych pęknięć poprzecznych nawierzchni asfaltowych. Istotne wtedy jest jednak, aby nie zwlekać do czasu, aż pęknięcie rozszerzy się do szerokości powyżej 1 cm, bowiem powyżej tej szerokości granicznej, koszty uszczelniania znacznie wzrastają. Stosunkowo często dochodzi do sytuacji, kiedy rozszczelnienia i degradacja złączy technologicznych podłużnych wygląda jak na fot. 8 i 9.

### Remixing spoiny technologicznej podłużnej

Na fot. 10–13 przedstawiono zabieg uszczelniania zdegradowanego złącza technologicznego podłużnego przy pomocy specjalistycznych maszyn do wykonywania remixingu połączeń technologicznych.

Metoda remixingu złącza podłużnego, analogicznie do metody uszczelniania przy pomocy zalewy asfaltowo-kau-



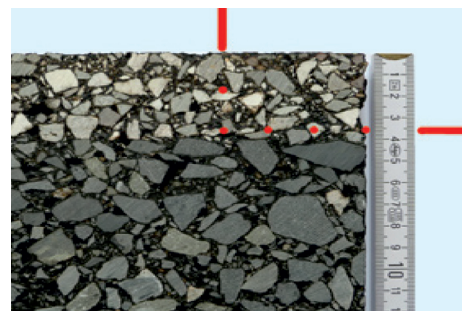
Fot. 10. Widok nieszczelnego złącza podłużnego [2]



Fot. 11. Widok promiennika podczerwieni, którym podgrzewana jest nawierzchnia w obszarze uszkodzenia [2]



Fot. 12. Widok maszyny wykonującej zabieg uszczelnienia metodą remixingu połączeń technologicznych [2]



Fot. 13. Widok nawierzchni w przekroju po wykonaniu zabiegu uszczelnienia metodą remixingu [2]

czukowej jest prosta co do zasady, natomiast również w tym przypadku bardzo ważne znaczenie mają szczegóły technologiczne.

## Zabiegi uszczelniające całą powierzchnię warstwy ścieralnej

W ramach niniejszego artykułu skoncentrowano się na trzech zabiegach utrzymaniowych, które w najbliższych latach w Polsce będą zyskiwać na znaczeniu. Są to zabiegi konserwujące nawierzchnie asfaltowe, „klasyczne” cienkie warstwy ochronne wykonywane na bazie emulsji asfaltowych, oraz wykonany po raz pierwszy w Polsce na jednym z lotnisk wojskowych w roku 2013 zabieg mikropokrycia mineralno asfaltowego o nazwie własnej „Mikropok MA” (w skrócie „Mikropok”). Każdy z tych zabiegów posiada określone zalety, ponieważ nie tylko uszczelnia nawierzchnię i przez co istotnie przedłuża jej użyteczność techniczną, lecz jednocześnie poprawia estetykę nawierzchni oraz jej istotne cechy eksploatacyjne, takie jak równość i szorstkość.

### Konserwacja nawierzchni asfaltowych

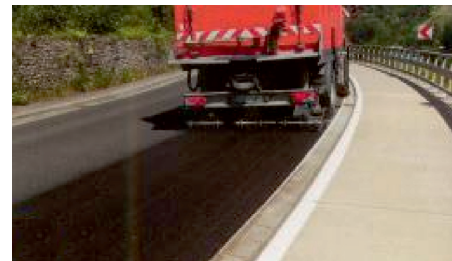
Pomysł konserwacji nawierzchni asfaltowych wynika z ciągu logicznego myślenia opartego na analogii: skoro konserwowanie, tj. wykonywanie zabiegów mających na celu utrzymanie w dobrym stanie takich materiałów jak drewno, stal czy beton, daje bardzo dobre efekty, to dlaczego nie pomyśleć o znalezieniu metody, aby skutecznie konserwować nawierzchnie asfaltowe? Wydaje się to nieco kuriozalne zważywszy, że asfalt jest jednym z najlepszych środków konserwujących. Logiczna sprzeczność jest tylko pozorna. Problem w tym, że nie możemy wprowadzić zbyt dużej ilości asfaltu do mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na jej właściwości reologiczne oraz ze względu na obciążenie ruchem pojazdów samochodowych. Znana jest zasada: 0,5% więcej asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej przedłuża okres użyteczności technicznej nawierzchni o 50%. Zasady tej jednak nie możemy stosować w nieskończoność, istnieje bowiem pewna granica dla danego ro-

dzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, której przekroczyć nie można bez negatywnych skutków w zakresie odporności na odkształcenia trwałe.

Na fot. nr 14–22 przedstawiono krok po kroku proces technologiczny wykonywania zabiegu konserwacji oraz typowe obszary stosowania zabiegu konserwacji nawierzchni asfaltowych.



Fot. 14. Widok nawierzchni asfaltowej w początkowej fazie przyspieszonej degradacji: nieszczelność, widoczne pierwsze wykruszenia ziaren kruszywa [2]



Fot. 15. Oczyszczanie nawierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem zintegrowane z odsysaniem wody wraz z usuniętymi zanieczyszczeniami [2]



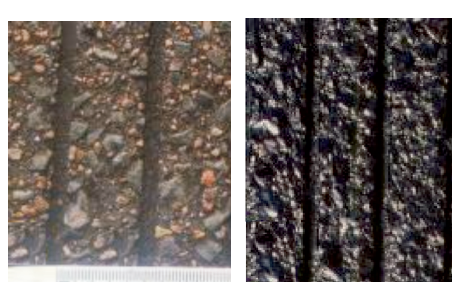
Fot. 16. Spryskiwanie środkiem konserwującym Rhinophalt® [2]



Fot. 17. Posypanie specjalnym, bardzo drobnym kruszywem łamannym (szerokość ziarna od 0,6-3,8 m) [2]



Fot. 18. Widok nawierzchni drogowej po wykonaniu zabiegu konserwacji [2]



Fot. 19. Widok nawierzchni lotniskowej przed zabiegiem (1) i po zabiegu konserwacji (2) [2]



Fot. 20. Widok nawierzchni drogowej w trakcie wykonywania zabiegu konserwacji [2]



Fot. 21. Widok nawierzchni asfaltowej na torze do testowania samochodów w trakcie zabiegu konserwacji [2]



Fot. 22. Widok nawierzchni drogi startowej po wykonanym zabiegu konserwacji środkiem Rhinophalt® [2]

Opisany i zilustrowany zabieg konserwacji nawierzchni asfaltowych, oprócz tego, że hamuje proces utleniania asfaltu i uzupełnia brakujące malteny, daje również widoczny efekt uszczelniania nawierzchni asfaltowych i to w długim przedziale czasowym.

### **Cienkie warstwy ochronne na bazie emulsji asfaltowych**

Cienkie warstwy ochronne z użyciem emulsji asfaltowej mają tą zaletę, że nie tylko bardzo dobrze uszczelniają nawierzchnie asfaltowe, lecz jednocześnie poprawiają cechy eksploatacyjne nawierzchni – równość i szorstkość. Ogólny widok zestawu maszyn do wykonywania cienkich warstw ochronnych na bazie emulsji asfaltowych przedstawiono na fot. 23.

Na fot. nr 24–33 zilustrowano sposoby wykonywania zabiegów utrzymaniowych jak i efekty, jakie uzyskuje się stosując

zabiegi w obszarach zabudowanych, w obszarach niezabudowanych i na autostradach.

W przypadku cienkich warstw ochronnych z użyciem emulsji asfaltowych zasada wykonania zabiegu jest stosunkowo prosta. Trudniejsze jest natomiast optymalne zaprojektowanie oraz uwzględnienie wszystkich istotnych czynników, które mają wpływ na pożądaną efekt końcowy.



Fot. 23. Zestaw maszyn do wykonywania cienkiej warstwy ochronnej [1]



Fot. 24. Oczyszczanie nawierzchni wodą pod ciśnieniem wraz z odsysaniem szlamu [2]



Fot. 25. Wbudowywanie cienkiej warstwy ochronnej w terenie zabudowanym [2]



Fot. 26. Wizualizacja efektu finalnego w obszarze zabudowanym [2]



Fot. 27. Wizualizacja efektu finalnego w obszarze zabudowanym [2]



Fot. 28. Przykładowy stan istniejącej nawierzchni w obszarze niezabudowanym [2]



Fot. 29. Usuwanie oznakowania poziomego z nawierzchni w obszarze niezabudowanym [2]



Fot. 30. Czyszczenie nawierzchni wodą pod ciśnieniem wraz z odsysaniem szlamu [2]



Fot. 31. Wykonywanie cienkiej warstwy z użyciem emulsji asfaltowej [2]



Fot. 32. Końcowy efekt na drodze w obszarze niezabudowanym [2]



Fot. 33. Końcowy efekt na autostradzie [2] (zabieg na pojedynczym pasie ruchu)

### Ultracienkie zabiegi utrzymaniowe na przykładzie Mikropok MA

W ostatnich latach wybudowano bardzo dużo dróg o konstrukcjach z warstw asfaltowych. Są one najczęściej odporne na odkształcenia pod wpływem obciążenia ruchem, natomiast występują problemy z ich szczelnością po kilkuletnim okresie eksploatacji. W praktyce daje się zauważać, że asfaltowe warstwy ścieralne różnią się istotnie pod względem szczelności oraz pod względem współczynnika tarcia. Można

z góry zakładać, że po kilku latach eksploatacji znajdą się w ich obrębie odcinki, na których nawierzchnia będzie zbyt mało szczelna lub zbyt mało szorstka, lecz nadal odporna na deformacje. W takich przypadkach skutecznym i bardziej ekonomicznym rozwiązaniem niż wykonanie cienkiej warstwy ochronnej o grubości 1–2 cm będzie wykonanie ultracienkiego zabiegu utrzymaniowego, jedno- lub dwuwarstwowego o grubości 3–6 mm.

W roku 2013 tego rodzaju zabieg utrzymaniowy o grubości 2–3 mm wykonano na drodze startowej jednego z lotnisk wojskowych w Polsce. Zabiegowi temu dano polską nazwę własną „Mikropok MA”, w celu uniknięcia stosowanej od lat nazwy *slurry seal*, która nie tylko, że jest obcojęzyczna, lecz w tym przypadku również nieprecyzyjna. Może ona bowiem oznaczać warstwy o stosunkowo różnych grubościach, tymczasem w tym przypadku chodzi o pokrycie istniejącej nawierzchni ultracienką warstwą, którą z powodzeniem można nazywać po polsku „mikropokryciem” mineralno-asfaltowym, w skrócie „Mikropok”.

Materiały do tego rozwiązania zostały dostarczone z Niemiec. Chodziło o to, aby oprócz dobrej szczelności nawierzchni uzyskać bardzo dobrą szorstkość, która jest parametrem kluczowym w przypadku odbywających się startów i lądowań statków powietrznych. Efekt, jaki uzyskano był zgodny z zamierzeniami, tj. osiągnięto zarówno bardzo dobrą szorstkość nawierzchni drogi startowej, jak i bardzo dobrą jej szczelność. Po rocznym okresie eksploatacji parametry te nie uległy zmianie. W międzyczasie, technologię zabiegu Mikropok MA wykorzystano do wykonywania różnego rodzaju napraw miejscowych nawierzchni asfaltowych, uzyskując jakość oraz estetykę w obrębie tych napraw diametralnie jakościowo wyższą od stosowanych dotychczas rozwiązań. Słuszność tego stwierdzenia obrazują i potwierdzają, między innymi, fot. 34 (A–D).



Fot. 34. Przykłady „klasycznie” wykonywanych napraw miejscowych (strona lewa – A, B) oraz przykłady napraw miejscowych (strona prawa – C, D), wykonywanych z wykorzystaniem technologii Mikropok MA [1]

### Podsumowanie

Celem artykułu było przedstawienie przykładów zabiegów utrzymaniowych uszczelniających nawierzchnie asfaltowe. Wyboru tych przykładów dokonał subiektywnie autor uznając, że będą one dobrą ilustracją zabiegów zarówno ekonomicznych, jak i skutecznych.

W ostatnim czasie w Polsce wybudowano dużo nowych odcinków dróg. W kolejnych latach procesy inwestycyjne będą kontynuowane, ponieważ rozbudowa infrastruktury drogowej jest w znacznym stopniu finansowana ze środków Unii Europejskiej. Środki te są naturalnym stymulatorem budowy nowych dróg. Majątek narodowy, który obejmuje również nawierzchnie drogowe, wymaga obecnie, a w przyszłości będzie jeszcze więcej wymagał, zwiększonych nakładów na jego utrzymanie. Tymczasem administratorzy dróg sygnalizują już brak dostatecznych nakładów na zabiegi utrzymaniowe.

Można już obecnie wnioskować, że około 20% budowanych aktualnie nawierzchni drogowych będzie ulegała przyspieszonej degradacji wskutek niedostatecznej szczelności. Koszty zaś, jakie będzie trzeba ponieść, aby dokonać odpowiednich napraw tych nawierzchni, będą sięgały około 80% budżetu przeznaczanego na utrzymanie nawierzchni drogowych. Wydaje się w takiej sytuacji racjonalnym rozwiązaniem poświęcenie większej uwagi na zagadnienia związane ze szczelnością nawierzchni asfaltowych. Warto w tym miejscu zauważyć, że istnieje bardzo dużo publikacji na temat jakości kruszyw, jakości asfaltów, jakości wykonania nawierzchni asfaltowych, natomiast nie ma prawie żadnych publikacji naukowych na temat zachowania się nawierzchni asfaltowych z punktu widzenia ich szczelności oraz powstawania i skutków ich nieszczelności. Mając powyższe na uwadze można sformułować następujące wnioski:

- Procesy inwestycyjne w zakresie budowy dróg stosunkowo szybko się skończą, natomiast racjonalne, tj. skuteczne i ekonomiczne utrzymywanie nawierzchni drogowych pozostanie niekończącym się procesem.
- Wraz z upływem okresu eksploatacji nie zwiększa się, lecz zmniejsza szczelność nawierzchni asfaltowych zarówno w miejscach szczególnych, jak i całej ich powierzchni.
- Obniżenie się szczelności nawierzchni asfaltowych poniżej

pewnego progu krytycznego powoduje nieproporcjonalne przyspieszenia procesu ich degradacji.

- Wykonanie odpowiednich utrzymaniowych zabiegów uszczelniających, takich jak konserwacja czy Mikropok, przed przekroczeniem krytycznego progu nieszczelności nawierzchni może doprowadzić do istotnie bardziej racjonalnego wykorzystania nakładów na utrzymanie nawierzchni drogowych oraz obniżyć koszty użytkowników dróg i autostrad dzięki uniknięciu zatorów w ruchu charakterystycznych dla robót naprawczych i remontowych.
- Opisane w artykule uszczelniające zabiegi utrzymaniowe mogą być przydatne administratorom dróg w obszarach zabudowanych, gdzie istnieje konieczność nieprzekraczania pewnych stałych wysokości niwelety nawierzchni drogowych.
- Okresowe badania stanu nawierzchni drogowych z punktu widzenia ich szczelności wydają się być warte przemyślenia i ewentualnie uwzględniania w ramach tworzonych lub już istniejących systemów utrzymania nawierzchni drogowych.
- W przypadku nieszczelności nawierzchni najgroźniejsze jest niedostrzeżenie problemu ze względu na pozornie jego małą wagę. Prawdą jest, że problem nieszczelności nawierzchni jest problemem „małej wagi” tylko w momencie wystąpienia pierwszych objawów tego procesu. Wraz z upływem czasu „wagę finansową problemu nieszczelności” można kojarzyć z mottem: *„Małe nieszczelności mogą zatopić duży statek”*.

#### Bibliografia

- [1] Archiwum zbiorów grupy firm Otto Alte-Teigeler GmbH Spezialbau-Verkehrsflächen (OAT)
- [2] Archiwum zbiorów firmy Kutter Spezialstraßenbau GmbH & Co.KG. (Kutter)
- [3] [www.viaexpert.pl](http://www.viaexpert.pl)

## Z DZIAŁALNOŚCI SITK

### Jubileusz 90-latka

Stefan Maniewski, wieloletni naczelny dyrektor Okręgu Dróg Publicznych w Krakowie, 2 września 2014 roku ukończył 90 lat. Całe Jego życie zawodowe było pełne inwencji, a po przejściu na emeryturę był i jest nadal aktywnym członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników RP w Oddziale w Krakowie, pełniąc funkcję członka zarządu Klubu Seniorów.

Życiorys i liczne dokonania zawodowe Stefana Maniewskiego publikowaliśmy w numerze 4/2005 miesięcznika „Drogownictwo” z okazji 80. urodzin. Przypomnijmy, że Jubilat urodził się w Kaliszu, ukończył studia na Wydziale Inżynierii Łądowej Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie w 1952 roku. Po

studiach rozpoczął pracę w ówczesnym Wojewódzkim Zarządzie Dróg Publicznych w Krakowie, a następnie kierował podległymi rejonami eksploatacji dróg publicznych w Kętach i w Krakowie.

W 1965 roku został zastępcą dyrektora Wojewódzkiego Zarządu Dróg Publicznych w Krakowie, a w 1975 roku po przekształceniu tej instytucji naczelnym dyrektorem Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Krakowie. W 1990 roku przeszedł na zasłużoną emeryturę.

Jubilat miał zawsze szeroki krąg przyjaciół, w tym w sąsiadującej Słowacji. Z życzeniami urodzinowymi przyjechał 29 sierpnia br. do Krakowa dyrektor Zarządu Dróg w Poważ-



Fot. 1. Uczestnicy spotkania urodzinowego od lewej: Ivan Halavon i Jerzy Januś z małżonkami oraz w środku po prawej Stefan Maniewski

skiej Bystrzycy Ivan Halavon. Na spotkaniu wspomniano wydarzenia z minionych lat.



Fot. 4. Jubilat z bukietem kwiatów



Fot. 2. Jerzy Januś odczytuje Jubilatowi życzenia napisane wierszem



Fot. 5. Jubilaci i zaproszeni goście



Fot. 3. Przy stole prezydialnym od lewej: Jerzy Bąkowski, Stanisław Furman, Stefan Maniewski, Marek Błaszczczyński (członek zarządu SITK Oddział w Krakowie), Lidia Żakowska (prezes zarządu SITK Oddział w Krakowie)

Jubileusz uhonorowało Stowarzyszenie Inżynierów i Techników RP Oddział w Krakowie, które 13 listopada 2014 r. zorganizowało spotkanie z trzema jubilatami – Jerzym Bąkowskim i Stanisławem Furmanem z okazji 80. urodzin oraz Stefanem Maniewskim z okazji 90. urodzin.

Z okazji rozpoczęcia dziesiątej dekady życia Redakcja „Drogownictwa” życzy Jubilatowi dużo zdrowia i dalszej wszechstronnej aktywności.

Opracował: Tadeusz Suwara