



**ASFALT LANY NA MOŚCIE W RACIBORZU W CIAGU DW 935:  
10 LAT PÓŹNIEJ**

Jednym z czynników decydującym o pracy konstrukcji obiektów mostowych jest trwałość nawierzchni mostowej w czasie ich eksploatacji. To ona pierwsza przejmuje i przekazuje obciążenia od pojazdów samochodowych na płytę pomostu i całą konstrukcję obiektu.

Na obiektach mostowych w Polsce i wielu krajach europejskich najbardziej popularne jest stosowanie nawierzchni w technologii asfaltowej. Typowa konstrukcja składa się z warstwy ścieralnej, ochronnej (w jednej albo dwóch warstwach) i izolacji.

**Dobrze zaprojektowana i wykonana nawierzchnia jezdni powinna posiadać odpowiednie parametry eksploatacyjne tj. powinna być [1]:**

- możliwie szczelna, odporna na wodę i środki odładzające,
- stabilna, odporna na odkształcenia płyty pomostu,
- trwała, w zróżnicowanych temperaturach eksploatacyjnych zapewniać długi okres użytkowania,
- odporna na spękania termiczne i zmęczeniowe w niskich i średnich temperaturach eksploatacyjnych oraz odporna na koleinowanie w wysokich temperaturach eksploatacyjnych,
- odporna na działanie naprężeń ścinających,
- szorstka, zapewniając tym samym komfort jazdy i bezpieczeństwo ruchu,
- dobrze związana z izolacją oraz płytą pomostu,
- lekka, przy zachowaniu odpowiedniej grubości zapewniającej ochronę płyty pomostu.

Na nowo budowanych, jak i remontowanych obiektach mostowych zarządzanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach układ warstw nawierzchni jezdni w większości przypadków przedstawia się następująco:

- mastyks grysowy SMA gr. 4 cm,
- asfalt lany MA gr. 4-5 cm,
- izolacja z papy termozgrzewalnej gr. min 5 mm.

# Wbudowanie asfaltu lanego

Na podstawie doświadczeń ZDW w Katowicach w wykonawstwie można określić kilka głównych błędów wykonawczych, które mogą spowodować, że warstwa ochronna z asfaltu lanego nie będzie pełniła swojej funkcji w dostatecznym stopniu:

- w przypadku asfaltu lanego układanego na papie termozgrzewalnej może nastąpić zmniejszenie grubości izolacji ponieważ asfalt w izolacji rozpuszcza się pod wpływem gorącej mieszanki asfaltu lanego i do niego wnika, papa jest pokryta powłoką, która składa się z asfaltu modyfikowanego polimerem termoplastycznym i wypełniacza mineralnego (zminimalizowanie przez stosowanie papy odpornej na tak wysokie temperatury).
- brudne i zapyłone podłoże pod wbudowanie asfaltu lanego,
- silny wiatr, opady atmosferyczne, oblodzona powierzchnia, temperatura poniżej  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

- nie należy skrapiać mieszanki z asfaltu lanego MA przed ułożeniem SMA ponieważ ma w swoim składzie emulsję w wystarczającej ilości,
- temperatura asfaltu lanego układanego na izolacji z żywic nie może przekroczyć ich wartości granicznej,
- dobrze jest układać asfalt lany na sztywnym podłożu (np. płyta pomostu). Nie spełnia właściwie swojej funkcji np. na podbudowie z kruszywa,
- wysoka temperatura mieszanki – nie przestrzeganie zaleceń producenta odnośnie temperatur technologicznych. Wg WT-2 2014 [2] temperatura dla asfaltu lanego powinna mieścić się w granicach od 200 °C do 230 °C.

## Zalety technologii z asfaltu lanego

- wodoszczelność (pełni funkcję dodatkowej warstwy izolacji),
- nie ma konieczności zagęszczania ciężkim sprzętem,
- wysoka trwałość nawierzchni,
- zwiększona odporność na pękanie niskotemperaturowe i powierzchniowe pękanie zmęczeniowe,
- Możliwość ułożenia cienkich nawierzchni,
- możliwość układania przy niższych temperaturach otoczenia w porównaniu z warstwami z SMA czy BA.

# Wady technologii z asfaltu lanego

- Należy zwracać uwagę, że pod ułożoną papą może znajdować się woda z wilgotnej płyty pomostu. Podczas układania gorącej warstwy z asfaltu lanego następuje wzrost ciśnienia w porach z wodą, która przemienia się w parę wodną i zwiększa swoją objętość. Pęcherzyki wtedy wydostają się na powierzchnię warstwy z asfaltu lanego. Asfalt lany charakteryzuje się praktycznie całkowitą szczelnością i w przypadku występowania pęcherzy należy je niezwłocznie przebić. Warstwa papy i asfaltu lanego ma zdolności do samo naprawy.
- większy koszt wykonania i pracochłonność,
- pewnym mankamentem asfaltu lanego jest trudność w uzyskaniu jednorodnej struktury na górze warstwy ścieralnej, przez co estetyka nowej nawierzchni może budzić zastrzeżenia uczestników ruchu (telefony i skargi mieszkańców). Spowodowane to jest przede wszystkim niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi, w trakcie wykonywania uszorstnienia jezdni. Wtedy kruszywo przykleja się nierównomiernie do nawierzchni z asfaltu lanego i nawierzchnia nie jest jednorodna (estetyczna). Pomimo, że taka nawierzchnia zwykle w okresie do 3 lat osiąga jednolitą fakturę,
- Konieczność zapewnienia wysokiego reżimu technologicznego i temperaturowego.



# Podstawowe informacje o moście w Raciborzu

Racibórz znajduje się w południowej Polsce w województwie śląskim z liczbą mieszkańców 55 818 (2014). Most zlokalizowany jest w ciągu drogi wojewódzkiej nr 935, która na tym odcinku stanowi główny ciąg komunikacyjny miasta. Znaczny udział pojazdów ciężarowych przyspiesza degradację tej drogi.

Nazwa przeszkody: kanał Ulgi

Nr drogi i kilometraż: DW 935 km 3+268

Długość obiektu: 224 m

Schemat statyczny: 8 przęseł – ramownicowy z przegubami, przęsło nurtowe – belka wzmocniona łukiem (ustrój Langerera)

Średni dobowy ruch w 2015: 10089 [P/dobę]

Brak ograniczeń tonażowych

Data remontu: 2007 r.

## Układ warstw nawierzchni jezdni na moście w Raciborzu nad kanałem Ulgi przedstawia się następująco:

- asfalt lany MA gr. 4 cm
- asfalt lany MA gr. 4 cm
- izolacja termozgrzewalna.

## Asfalt lany w warstwie ścieralnej – dotychczasowe realizacje ZDW w Katowicach

Dotychczas podjęto dwie próby ułożenia asfaltu lanego w warstwie ścieralnej, w Raciborzu (MA na MA) nad kanałem Ulgi oraz w Istebnej nad Olzą. Tabela pokazana poniżej przedstawia rodzaj zastosowanego asfaltu lanego na moście nad kanałem Ulgi w Raciborzu (warstwa wiążąca i ścieralna).

Obiekt mostowy	Typ asfaltu modyfikowanego	Zawartość % asfaltu w mma
DW 935 - most nad kanałem Ulgi w Raciborzu	MA 0/12,8 DE 30B (odpowiednik PMB 25/55-60)	7,2

Stan nawierzchni mostu w Raciborzu przed remontem -  
widoczne znaczne koleiny, w których zatrzymuje się  
woda.



# Zdjęcie z 2005 roku



W935, 5934011 - 5935013, Pkietaz 0,525 (21.09.05)

# Stan na listopad 2006 roku

## Kilometraż i węzły sieciowe

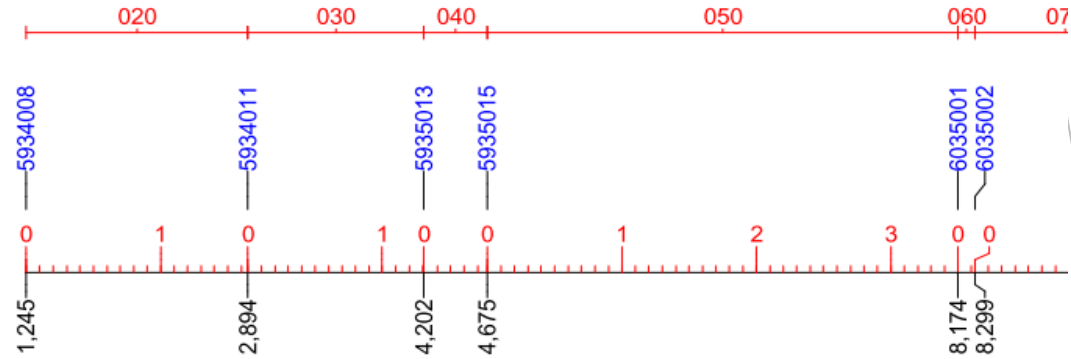
Numer odcinka międzywęzłowego

Węzły sieciowe

Pikietaż lokalny

Kilometraż

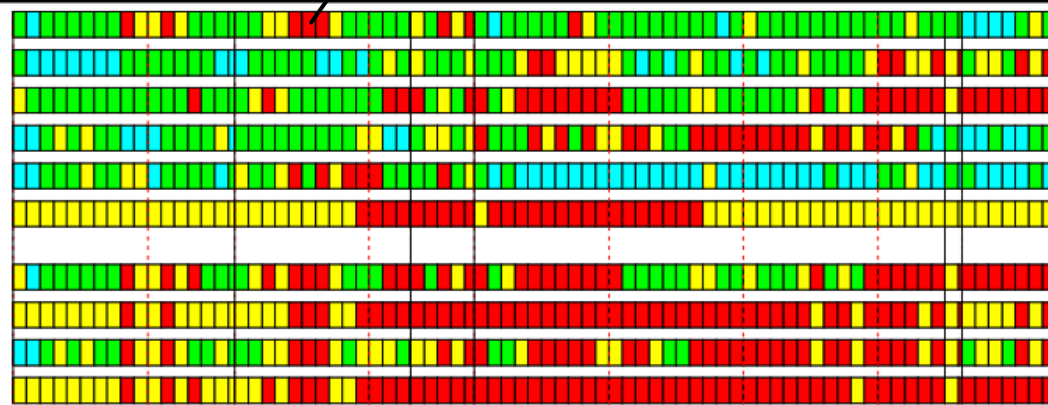
Drogi dochodzące



most

## Ocena stanu

- IRI (IRI)
- Głębokość koleiny (GK)
- Teoretyczna głębokość wody (GW)
- Spękania siatkowe i skupiska rys (SSR)
- Łaty (LA)
- Grubość zastępcza wzmocnienia (HZ)
- Wskaźnik stanu użytkowego (WSU)
- Wskaźnik stanu konstrukcji (WSK)
- Wskaźnik stanu konstrukcji (powierzchni) (WSK\_P)
- Wskaźnik oceny ogólnej (WOG)



# Stan na listopad 2016 roku

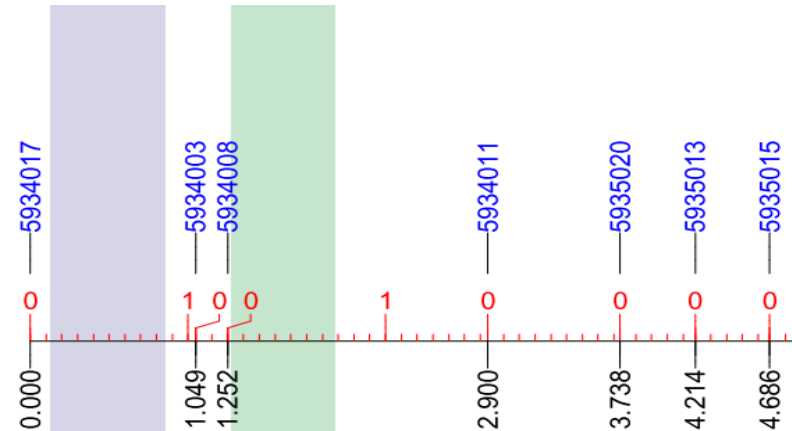
## Kilometraż i węzły sieciowe

Węzły sieciowe

Pikietaż lokalny

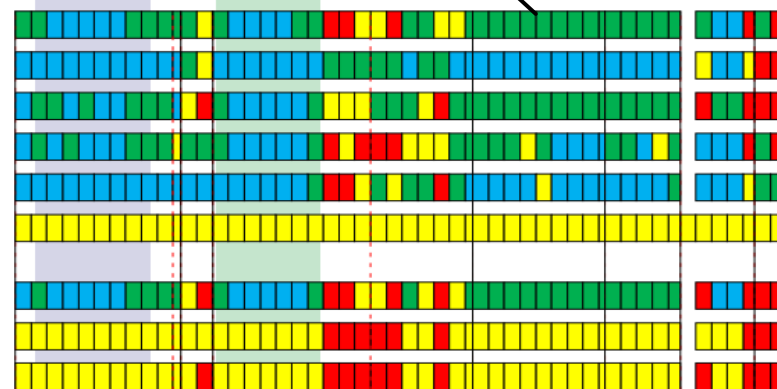
Kilometraż

Drogi dochodzące



## Ocena stanu

- IRI (IRI)
- Głębokość koleiny (GK)
- Teoretyczna głębokość wody (GW)
- Spękania siatkowe i skupiska rys (SSR)
- Łaty (LA)
- Grubość zastępcza wzmocnienia (HZ)
- Wskaźnik stanu użytkowego (WSU)
- Wskaźnik stanu konstrukcji (WSK)
- Wskaźnik oceny ogólnej (WOG)



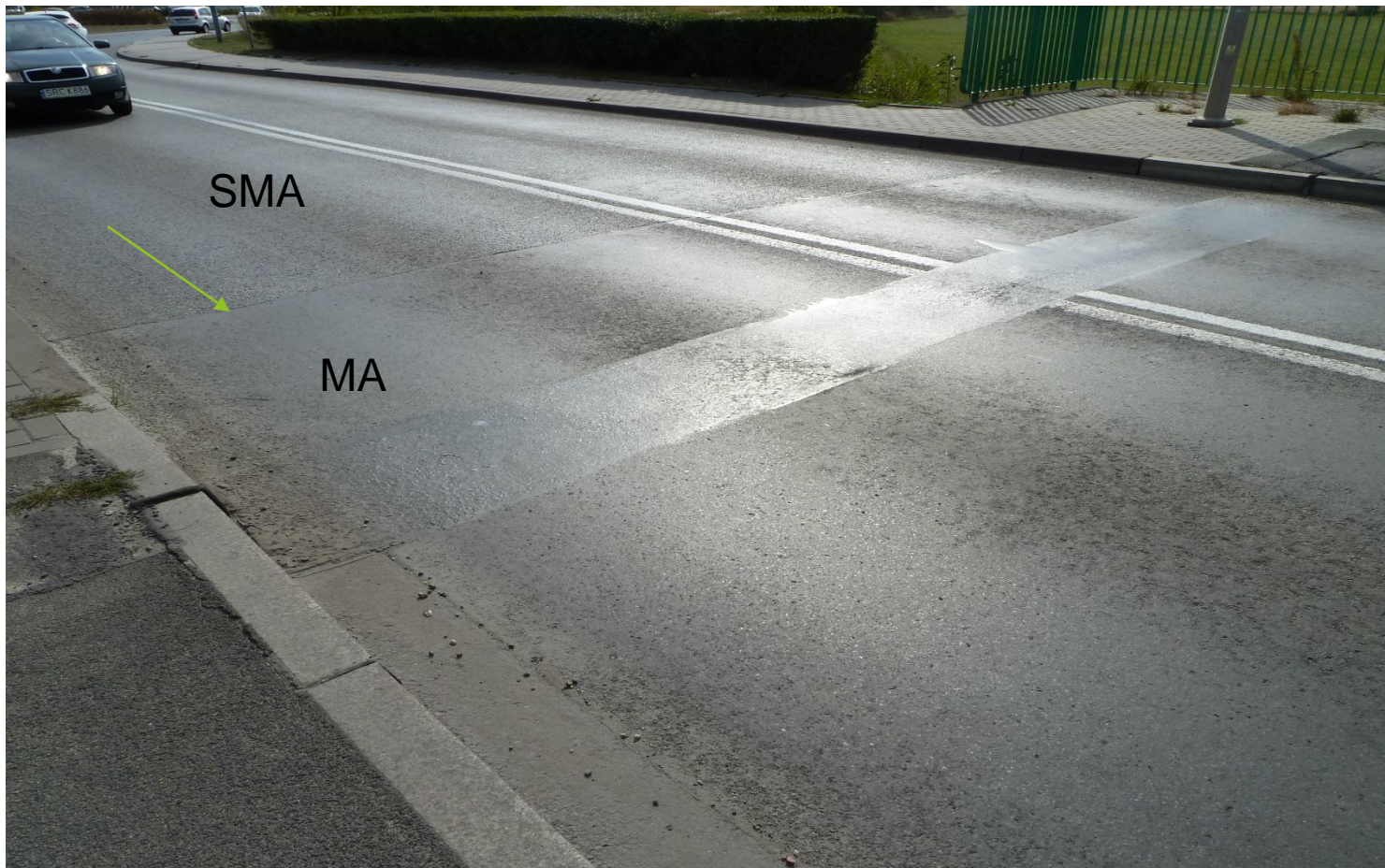
# W trakcie wbudowywania warstwy z asfaltu lanego -2007 rok







Miejsce połączenia asfaltu lanego i nawierzchni poza  
obiektem - z tego samego roku: 11 lat po ułożeniu  
- 2018 rok



# Pomiar łata i klinem na warstwie z asfaltu lanego w miejscu połączenia z SMA - 03.09.2018 r.

4 mm



3 mm



Pomiar łąką i klinem na warstwie z SMA  
w miejscu połączenia z MA - 03.09.2018 r.

7 mm



7 mm



Jak pokazano na poprzednich zdjęciach głębokość kolein na warstwie z SMA są prawie dwukrotnie większe niż na asfalcie lanym mimo, że zostały wykonane w tym samym okresie. Świadczy to o mniejszej tendencji do koleinowania.

# Stwierdzone uszkodzenia nawierzchni – 03.09.2018 r.

Na całym moście wystąpiło tylko 1 pęknięcie



Różnica szorstkości - bardziej gładka nawierzchnia w miejscach najazdów kołami za to bardziej szczelna



## Pomiary łata i klinem na warstwie z asfaltu lanego – 03.09.2018 r.

Lp	Głębokości kolein – pomiary poprzeczne [mm]
1	2
2	5
3	6
4	7
5	5
6	5
7	6
8	7
9	4
10	4
11	2

# Zdjęcia aktualne mostu w Raciborzu – sierpień 2018 r.







# Asfalt lany na obiektach mostowych zarządzanych przez ZDW w Katowicach - historia i plany na przyszłość

Od roku 2008 ZDW stopniowo zaczął wprowadzać asfalt lany modyfikowany polimerami w warstwach ochronnych nawierzchni mostowych, który wyparł inne dotychczas rozwiązania takie jak np.: SMA na SMA, czy SMA na BA.

W latach następnych na przebudowywanych i remontowanych obiektach mostowych planuje się na większą skalę niż dotychczas zastosowanie asfaltu lanego, również w warstwach ścieralnych. Ponad dziesięcioletnie obserwacje zachowania się nawierzchni z MA na moście w Raciborzu i w Istebnej pokazały, że nawierzchnia ta może być trwała i bardziej szczelna przez długi okres czasu.

# Wnioski

- ▶ Na podstawie doświadczeń własnych ZDW w Katowicach i współpracujących firm można stwierdzić, że asfalt lany jest ciekawą alternatywą w stosunku do innych rozwiązań, również jako warstwa ścieralna na obiektach mostowych. Nawierzchnia na moście w Raciborzu zachowuje się bardzo dobrze mimo upływu lat i intensywnej jej eksploatacji. Nie do zastąpienia jako warstwa wiążąca na obiektach mostowych.

## **Bibliografia**

- [1] Piotr Radziszewski Politechnika warszawska TMiND „Rozwiązania materiałowo – technologiczne izolacji i nawierzchni obiektów mostowych”.
- [2] GDDKiA WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne.
- [3] Dariusz Sybilski, IBDiM, Politechnika Lubelska, Magazyn Autostrady4/2009.
- [4] PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania-Część 6: Asfalt lany.
- [5] Roman Deska, Nawierzchnie mostowe z asfaltu lanego i ich funkcje izolacyjne.



**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

inż. Marcin Moszko