

MIASTO
STOŁECZNE
WARSZAWA



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW

ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



NAPRAWY WEEKENDOWE NAWIERZCHNI

dr inż. Maciej Maliszewski

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

II FORUM UTRZYMANIA DRÓG I MOSTÓW

Kielce, 10-11 maja 2022

Długość sieci drogowej

Autostrady +
Ekspresowe

4 600 km

Krajowe

19 000 km

Wojewódzkie

29 000 km

Powiatowe

125 000 km

Gminne

246 000 km

Suma

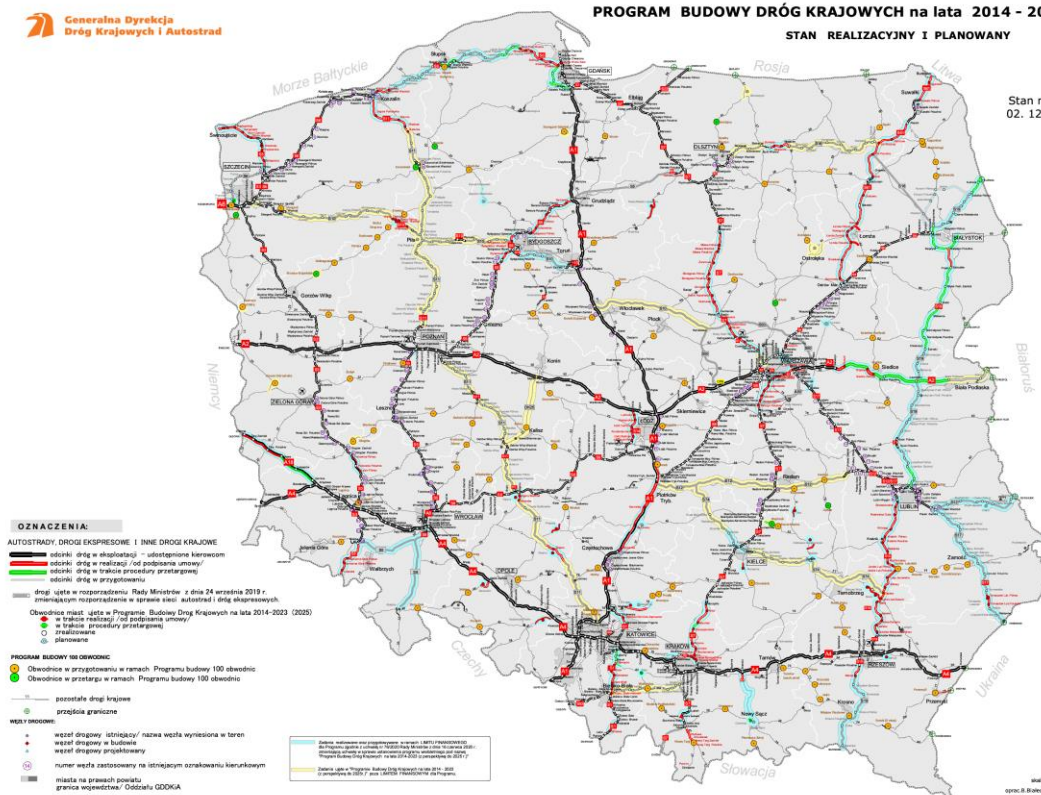
> 420 000 km

Generałna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad

PROGRAM BUDOWY DRÓG KRAJOWYCH na lata 2014 - 2023 (2025)

STAN REALIZACYJNY I PLANOWANY

Stan na dzień
02. 12. 2020 r.



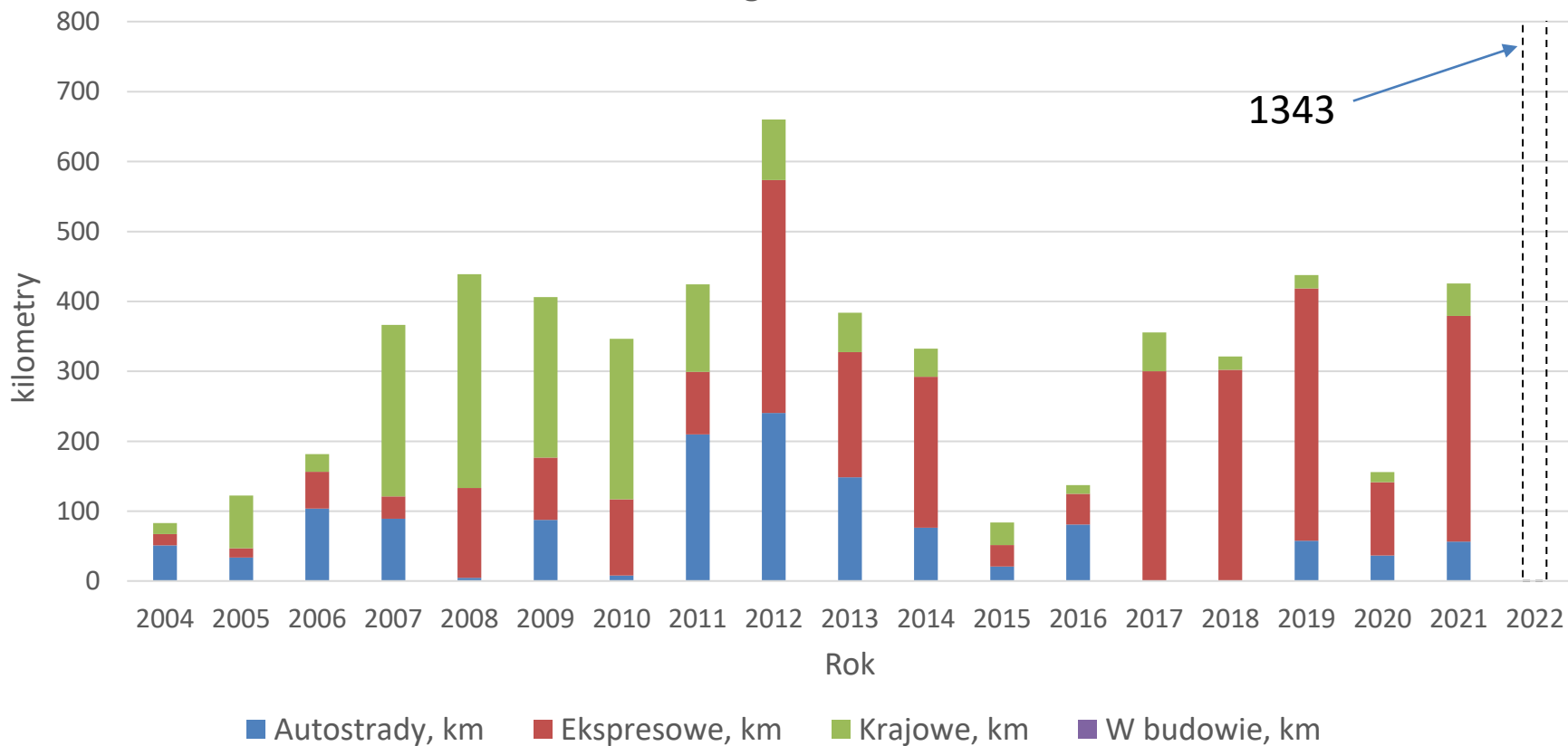
skala 1: 800 000
oprac. B. Rzecki, GDOKA-GS / 02.12.2020 r.



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

Stan budowy dróg

Nowe drogi 2004 - 2018



1343

Problem



Fot. IBDiM



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

Pomysł na szybki remont

2003 r.

- „Raport o stanie technicznym ulic Warszawy”
- Przegląd metod, wybór metody naprawy,

2004 r. - 2010 r.

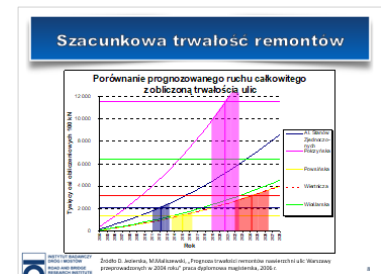
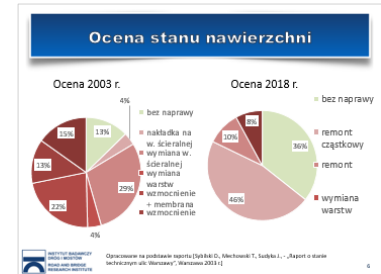
- Wytypowanie pilotażowych odcinków
- Prognoza trwałości remontów,
- Weryfikacja prognozy

2016 r.

- aktualizacja metody doboru technologii remontu

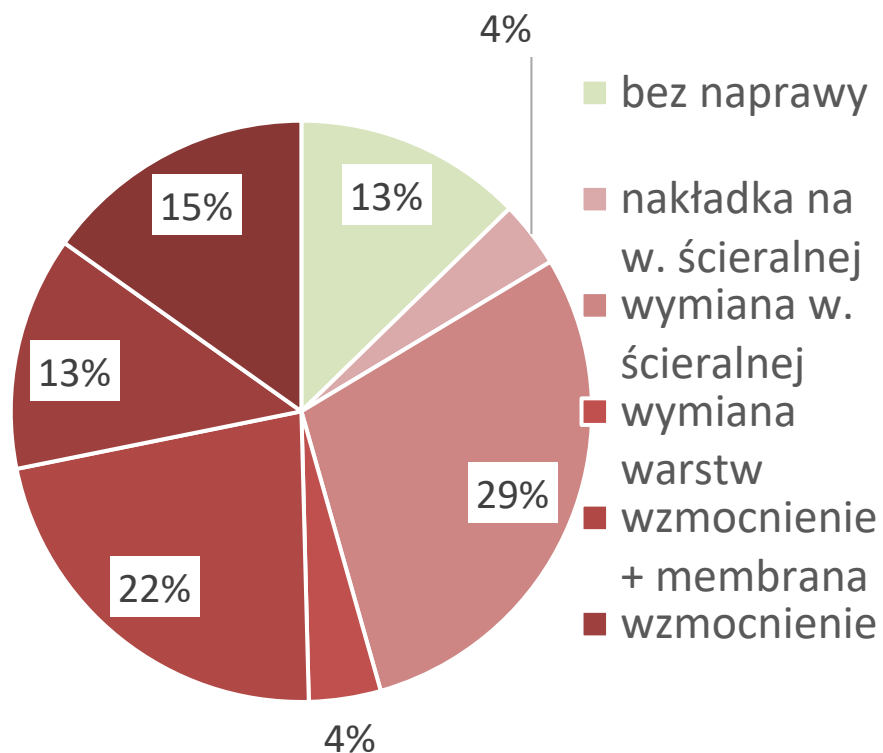
2018 przegląd stanu

- Ocena efektów

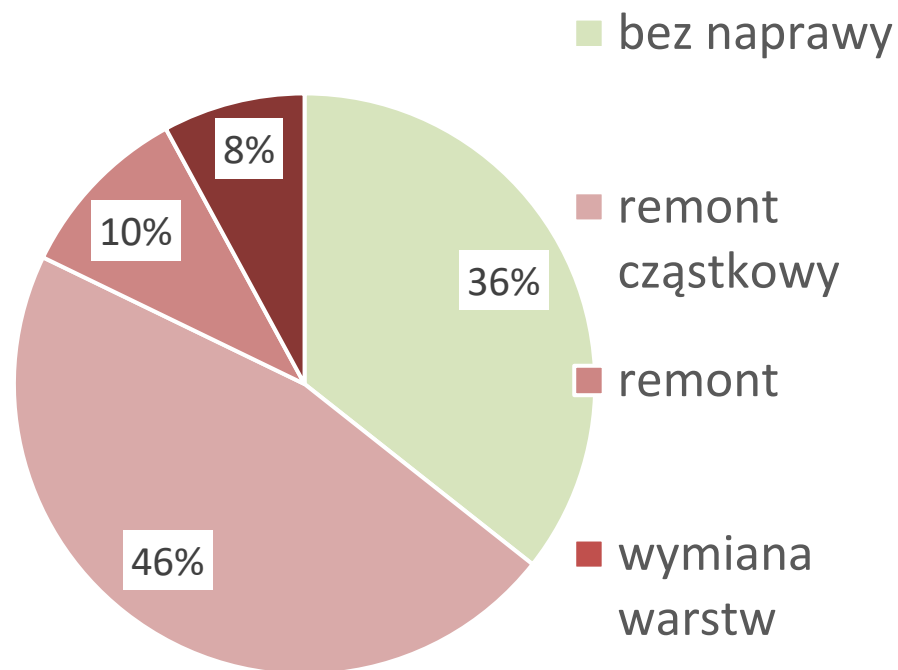


Ocena stanu nawierzchni

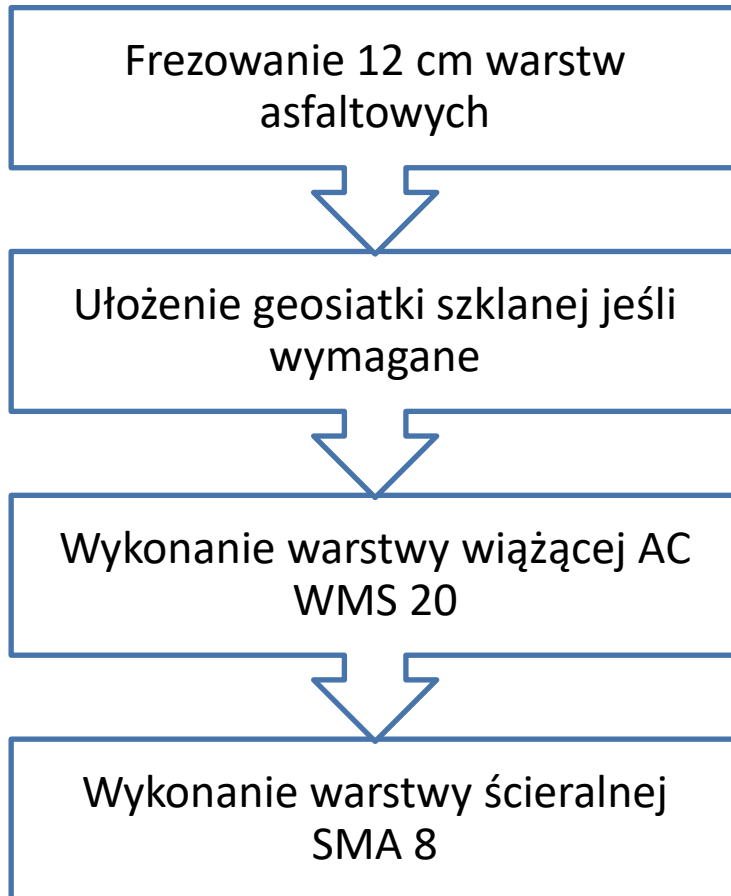
Ocena 2003 r.



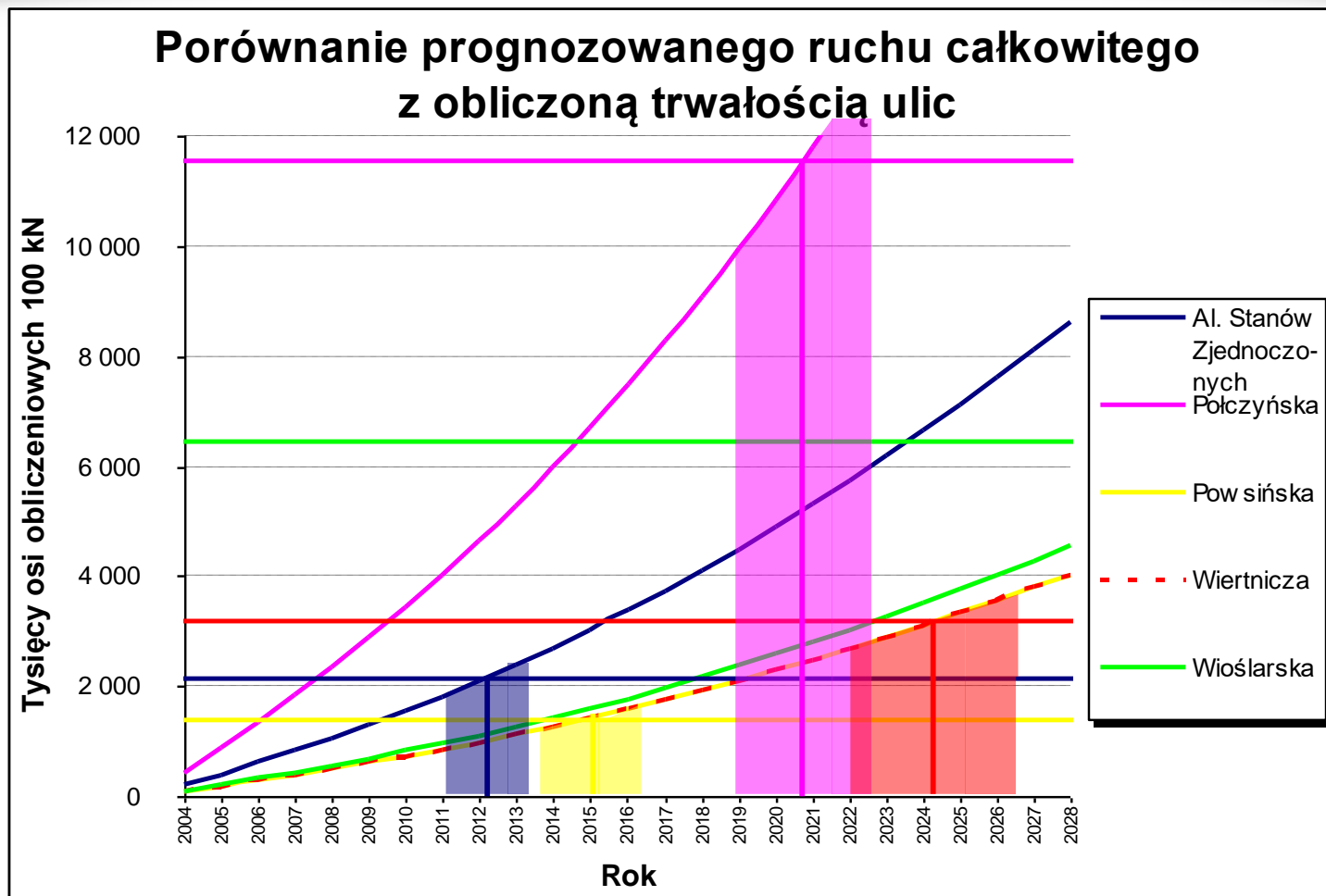
Ocena 2018 r.



Pierwsze podejście „one size fits all”



Szacunkowa trwałość remontów



Pierwsza diagnoza stanu nawierzchni po remontach „weekendowych”

90% ulic bez zastrzeżeń

5% ulic większe uszkodzenia niż oczekiwane:

- Odtworzenie spękań poprzecznych
- Lokalnie spękania zmęczeniowe
- Deformacja trwała oraz „tarka”

Wybrane przykłady diagnozy niepowodzeń

Lokalny brak podbudowy

Brak możliwości podniesienia niwelety

Koleiny

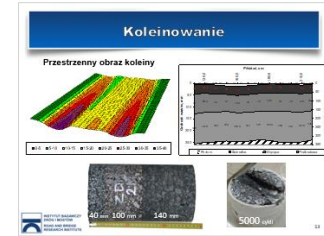
- Słabe podłoże
- „tarka”
- Poślizg warstw

Odtworzenie spękań poprzecznych

- Niewłaściwy dobór lub montaż siatek

Obniżone wpusty i zwieńczenia studzienek

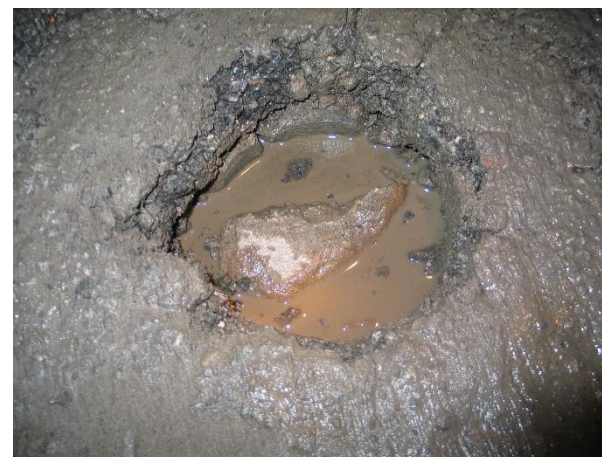
Nawierzchnie zatok autobusowych



Brak wzmocnienia podłoża

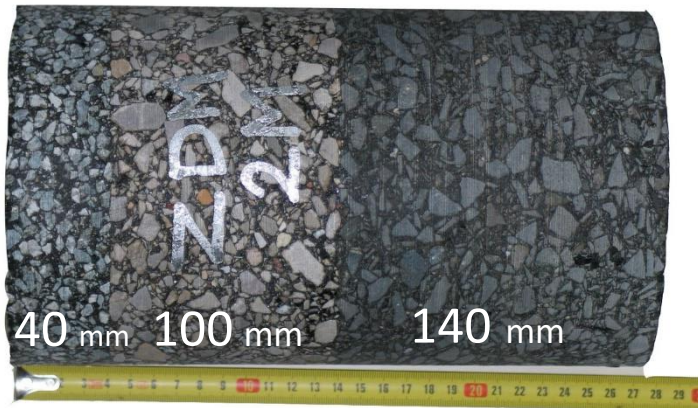
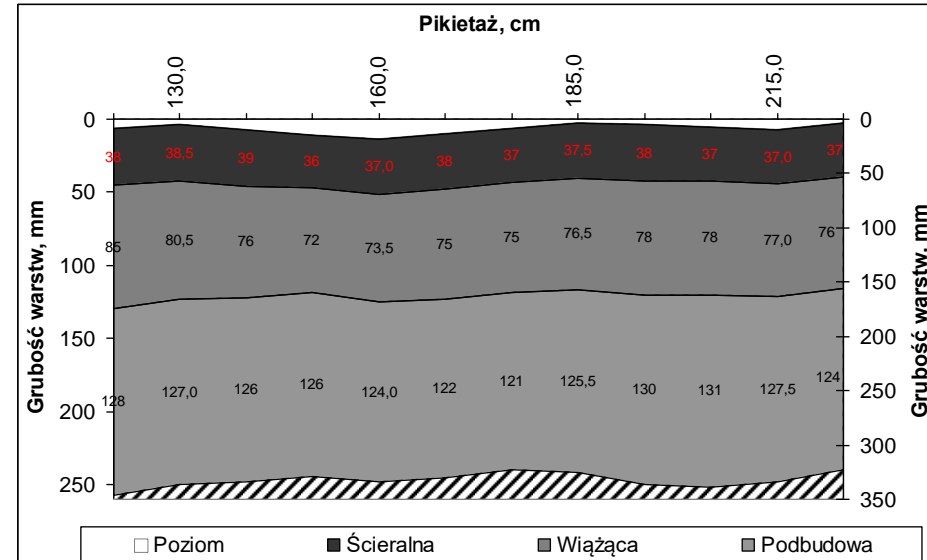
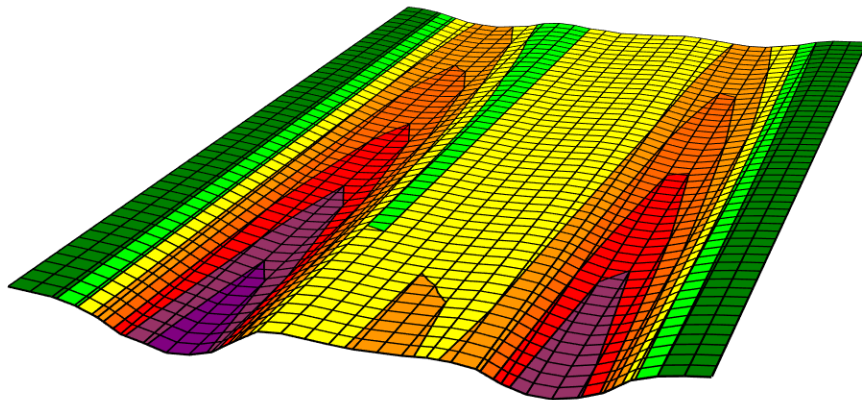


Brak możliwości podniesienia niwelety



Koleinowanie

Przestrzenny obraz koleiny



Błędy zastosowania siatek



Rewizja metody

Motywacja:

- Ograniczenie niepowodzeń wynikających z niemożności wzmocnienia nawierzchni o grubości 9+3 cm
- Wybór ulic o różnym natężeniu ruchu
- Możliwość podjęcia trudnych tematów remontowych
- Optymalny dobór metody wzmocnienia nawierzchni (grubości warstw, rodzaj siatki, zakres stosowania)
- Ograniczenie zanieczyszczenia sąsiednich ulic podczas remontu

Aktualna metoda doboru

Aktualne dane o ruchu

Stan techniczny i wizualny nawierzchni

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Aktualne dane o nośności nawierzchni

Projektowanie metodą mechaniczną lub metodą ugięć

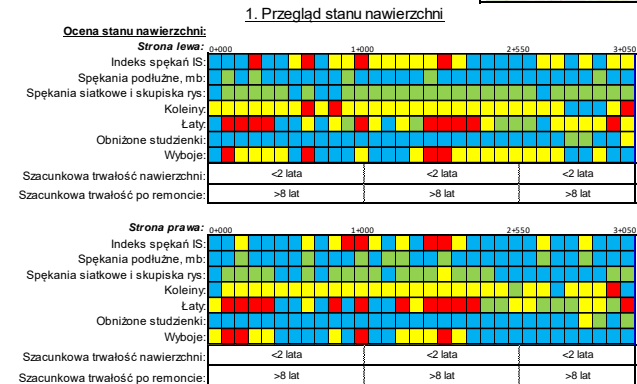
Wskazówki dotyczące odwodnienia



| | |
|--------------|--|
| Nazwa ulicy: | |
| Odcinek: | |



Karta przeglądu stanu nawierzchni



2. Ocena stanu nawierzchni

Ogólny stan nawierzchni oceniono jako zły. Stwierdzono występowanie spekań poprzecznych, spekań podłużnych oraz umiarokaną ilość spekań siatkowych i skupisk rys. Koleinowanie stanowiło problem na całym ocenianym odcinku. Nawierzchnia odznaczała się naprawami w ramach prac utrzymaniowych oraz w ramach przebudowy infrastruktury podziemnej. Na podstawie wyników badań FWD stwierdzono, że cały odcinek utrzymaniowy wymagał wzmocnienia do kategorii KFN w 8 letnim okresie eksploatacji.

3. Zalecenia technologiczne

Obecny stan wizualny nawierzchni był zły głównie za sprawą wyczerpanej nośności, wyraźnej deformacji trwałej spekań i napraw nawierzchni. Z uwagi na wyczerpaną nośność należy zaplanować zabieg remontowy. Zastosowanie mieszanki ACWMS i SMA zapewni odporność nawierzchni na koleinowanie oraz zapewni przedłużenie żywotności konstrukcji o ok. 8 lat. Wymagane jest podniesienie niwelety. Sama wymiana warstw asfaltowych bez podnoszenia niwelety nie zapewni 8-letniej trwałości. Z uwagi na wykonanie podbudowy z trylinki i kostki brukowej należy zastosować zbrojenie siatką szklaną powlekaną asfaltem na całej powierzchni. W miejscach o w doczynnym koleinowaniu (w tym zatoka autobusowa) oraz 50 m na dojeździe do skrzyżowania należy dodatkowo zastosować siatkę szklano-węglową nasączoną asfaltem pod warstwą ścierną. Istotne z punktu widzenia trwałości nawierzchni będzie prawidłowe odpródownienie w ody, które ma szczególne znaczenie w lokalizacjach o stwierdzonych gruntach kategorii G4 w stanie nawodnionym. Należy zapewnić prawidłowe odpródownienie w ody, np. poprzez prawidłowe utrzymanie rowów odwadniających.

4. Przekroje konstrukcyjne

| Plan frezowania | | Frez., cm ² | Wyrown., cm | Zbrojenie | AC, cm | SMA, cm | Niwelleta |
|-----------------|-------|------------------------|-------------|---------------------|--------|---------|-----------|
| 0,000 | 1,000 | -16 | 2 | szklana, na ryszach | 11 | 3 | 0 |
| 1,000 | 2,550 | -16 | 2 | szklana, na ryszach | 12 | 3 | +1 |
| 2,550 | 3,050 | -9 | 2 | szklana, na ryszach | 10 | 3 | -6 |

* należy całkowicie srefezować warstwy asfaltowe i wykonać nakładkę o minimalnej gr. 16 / 17 / 15 cm. Warstwa wyrównawcza o grubości min. 2 cm

Opis technologii naprawy

Frezowanie częściowe starych warstw asfaltowych. Wykonać warstwę wyrównawczą, ułożyć siatkę szklaną, następnie warstwę wiążącą z AC WMS 16 oraz ścierną z SMA 8. W lokalizacjach narażonych na powstawanie deformacji trwałej (zatoke autobusowe, strefa 50 m dojazdu do skrzyżowania) pod warstwą ścierną ułożyć siatkę szklano-węglową.



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

Metody diagnostyki



TSD – ugięciomierz mobilny

SPDE – Profilograf laserowy

FWD – ugięciomierz dynamiczny

Rejestracja stanu wizualnego

Równość podłużna i poprzeczna

IRI

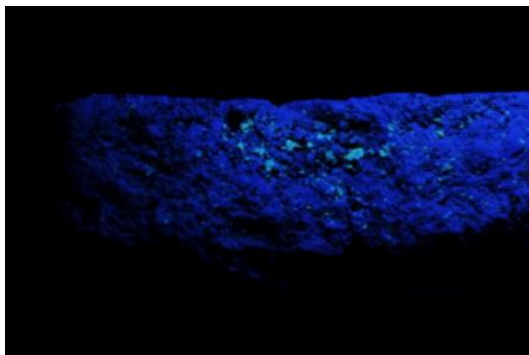
Właściwości przeciwpoślizgowe

Kondycja mechaniczna nawierzchni

Metody diagnostyki



Właściwości mechaniczne



Obecność smoły



Odporność na deformacje trwałe

Sztywność

Wytrzymałość
lub
sprężystość

Odporność na
deformacje
trwałe

Właściwości
objętościowe i
skład

Obecność
smoły (WWA)

Schemat działania wg ZDM



Kierunki dalszego rozwoju

Zastosowanie większej ilości GA w AC WMS

Zastosowanie GA w warstwie SMA

Zastosowanie asfaltów wysokomodyfikowanych

Technologia WMA

Zastosowanie zbrojenia „w masie”

Warstwa przeciwmęczeniowa

Dopracowanie metod wzmocnienia podbudowy

Dopracowanie metody regulacji wpustów i zwieńczeń



Przykładowe realizacje

Marywilka



Marywilka

Czecha



Czecha

Zawodzie



Zawodzie

Wiatraczna



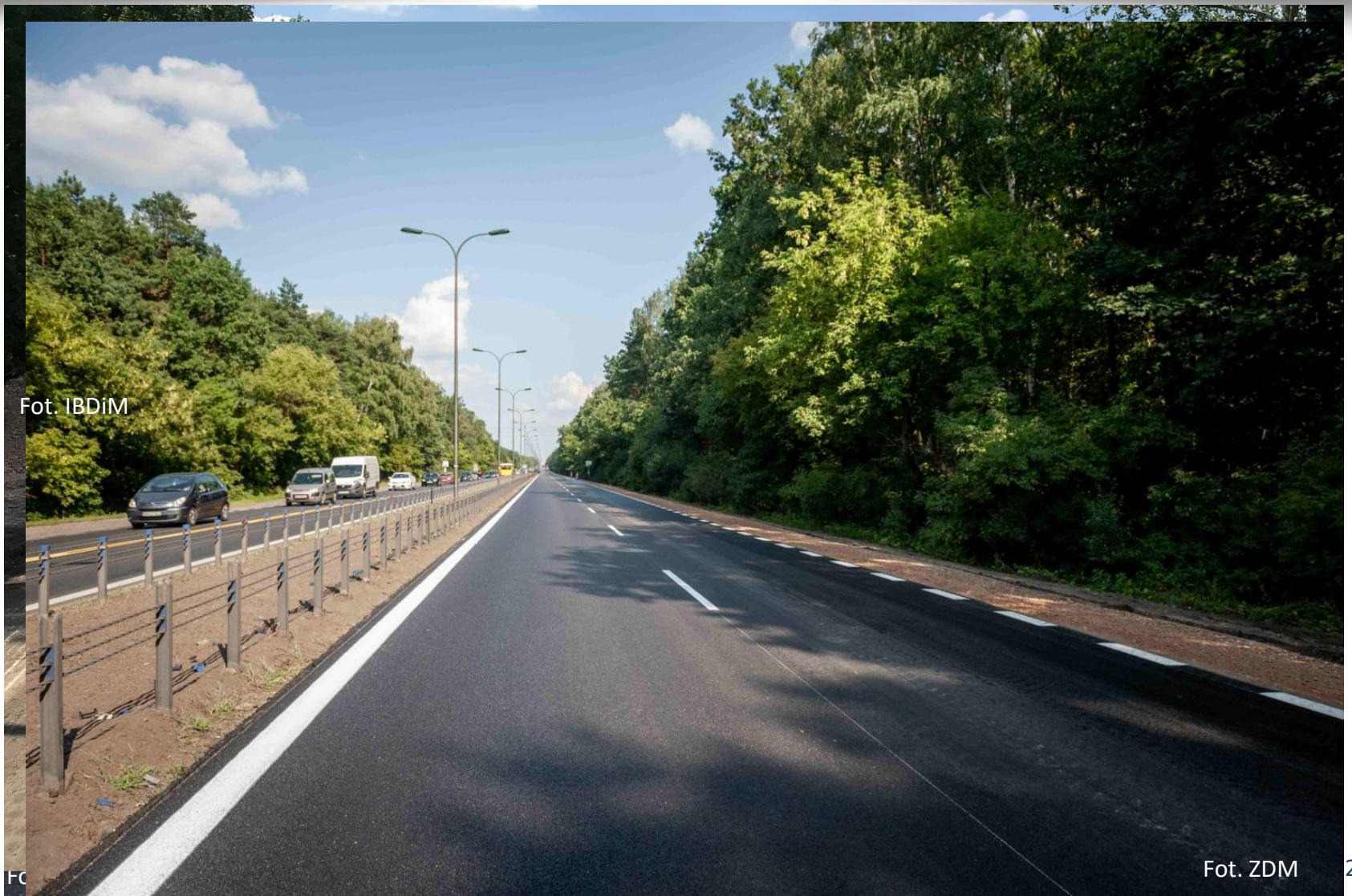
Wiatraczna



Marywilska



Czecha



Fot. IBDiM

Fot. ZDM



Zawodzie



Wiatraczna



Fot. IBDiM



Fot. IBDiM



Fot. IBDiM



Fot. ZDM



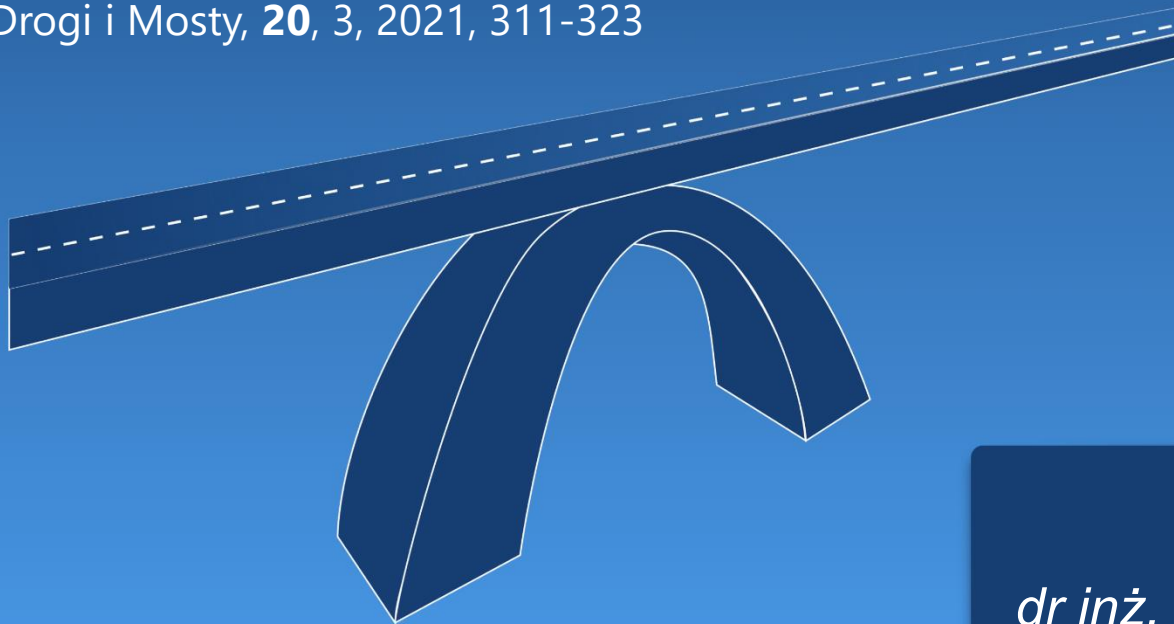
Dziękuję za uwagę

Maliszewska D., Maliszewski M., Rembelski R.:

The effectiveness of weekend road rehabilitations in Warsaw on the basis of deflection basin indices. *Roads and Bridges – Drogi i Mosty*, **20**, 3, 2021, 311-323



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



dr inż. Maciej Maliszewski
mmaliszewski@ibdim.edu.pl