

Marek SKAKUJ, PMP
HELLER Ingenieurgesellschaft mbH

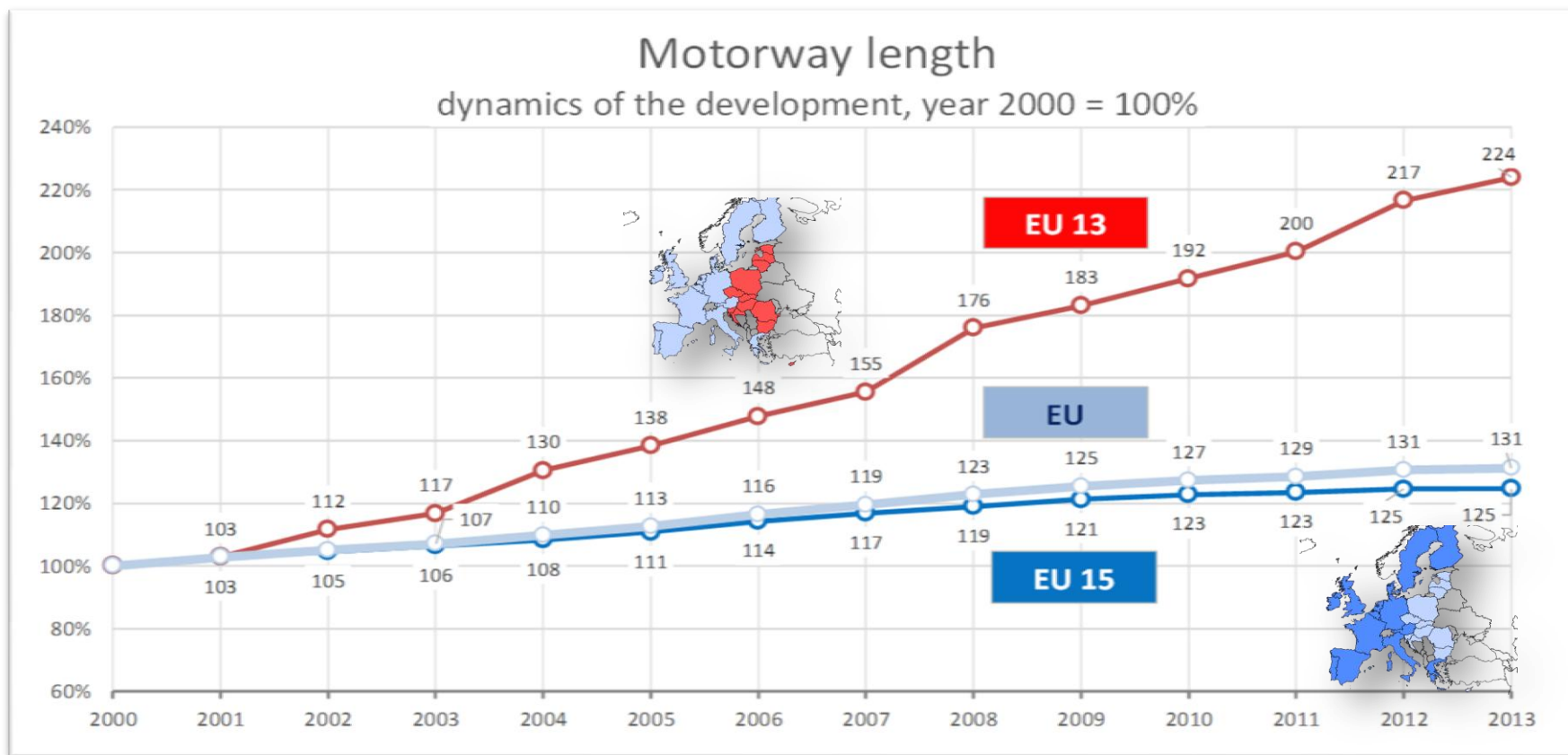
Planowanie utrzymania dróg

Infrastruktura drogowa w UE

- ▶ Długość sieci drogowej: **5 mln km**
- ▶ Długość autostrad: **72 tys. km**
- ▶ Transport towarów na drogach śródlądowych: **72 %**
(kolej 17%, wody 6%, rurociągi 5%)
- ▶ Wartość odtworzeniowa europejskiej infrastruktury drogowej **~8 bilionów euro**



Infrastruktura drogowa w UE



EU 15 („Stara Europa“)

EU 13 („Nowa Europa“)

Drogi

3,5 mln km

1,5 mln km

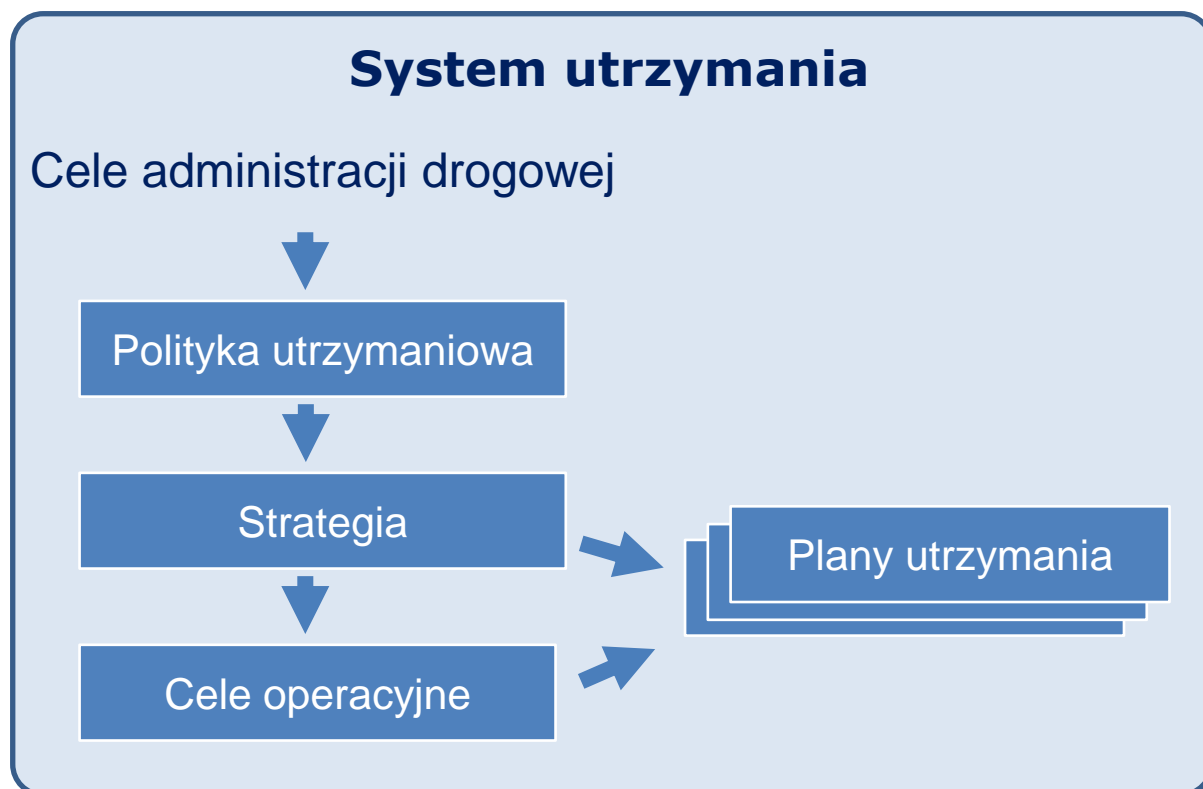
Autostrady

64 tys. km

8 tys. km

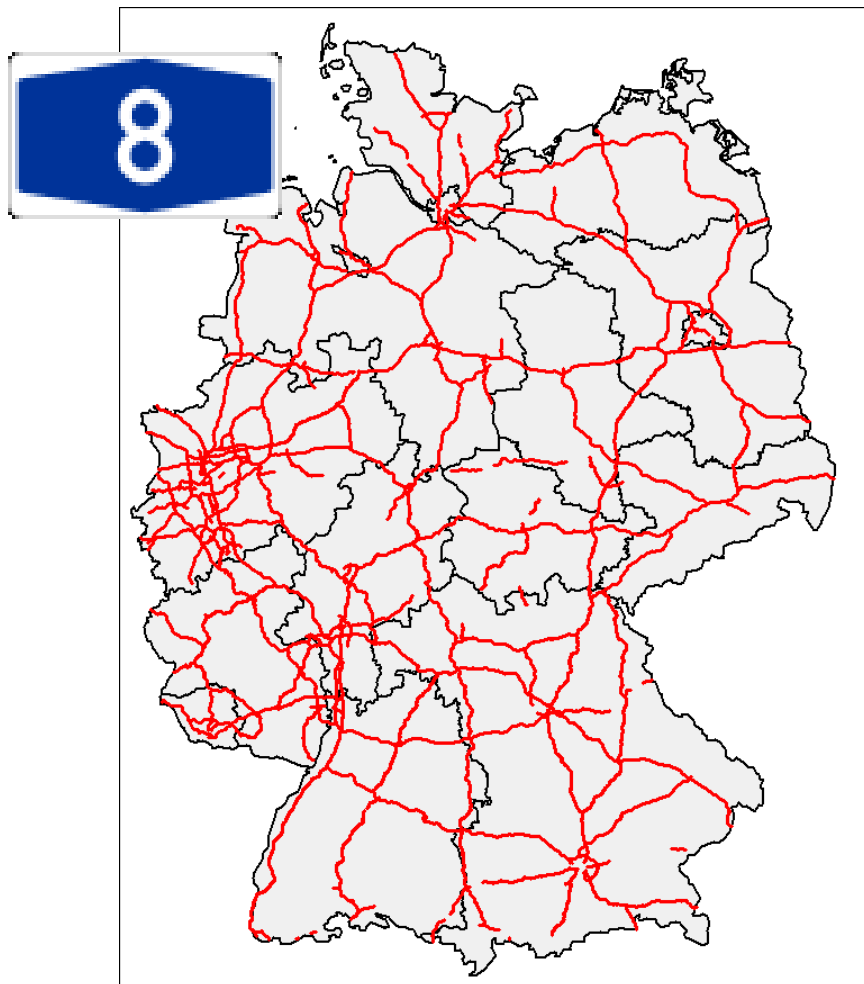
Planowanie utrzymania (w kontekście Asset Management)

to jak najlepsze, transparentne i systematyczne zarządzanie majątkiem infrastrukturalnym, zapewniające właściwe utrzymanie, modernizację i eksploatację



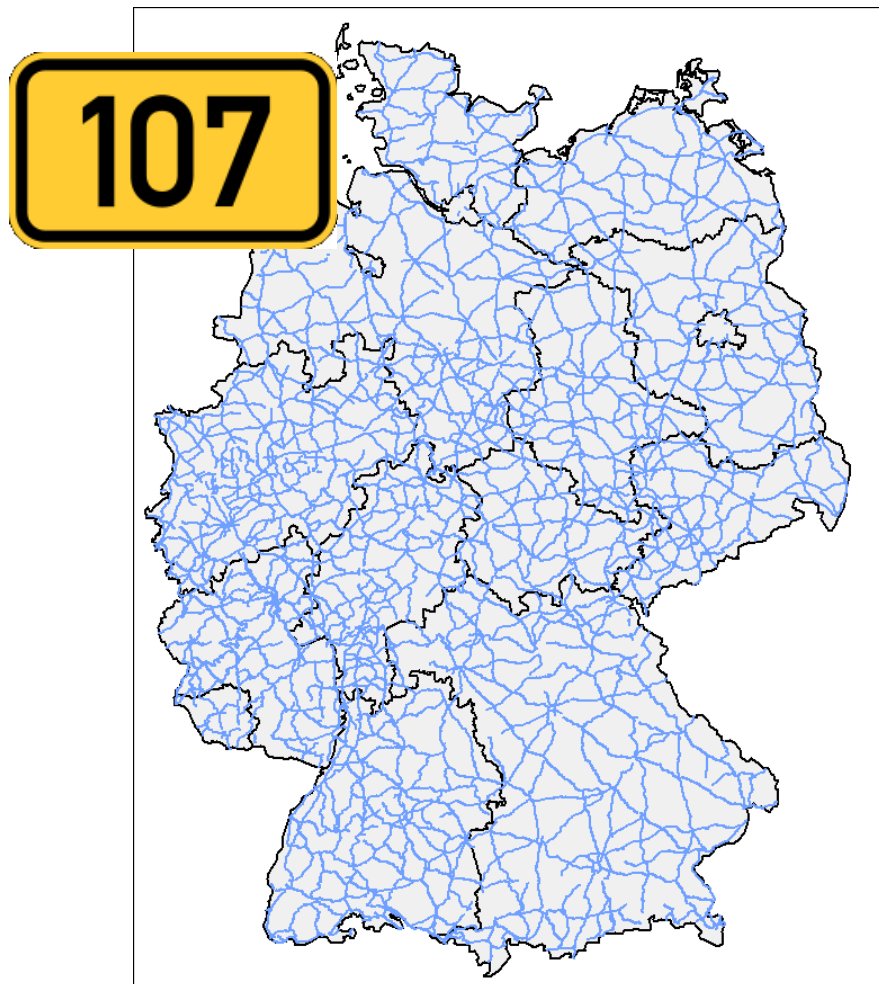
Planowanie utrzymania w Republice Federalnej

Autostrady (*Bundesautobahnen*)



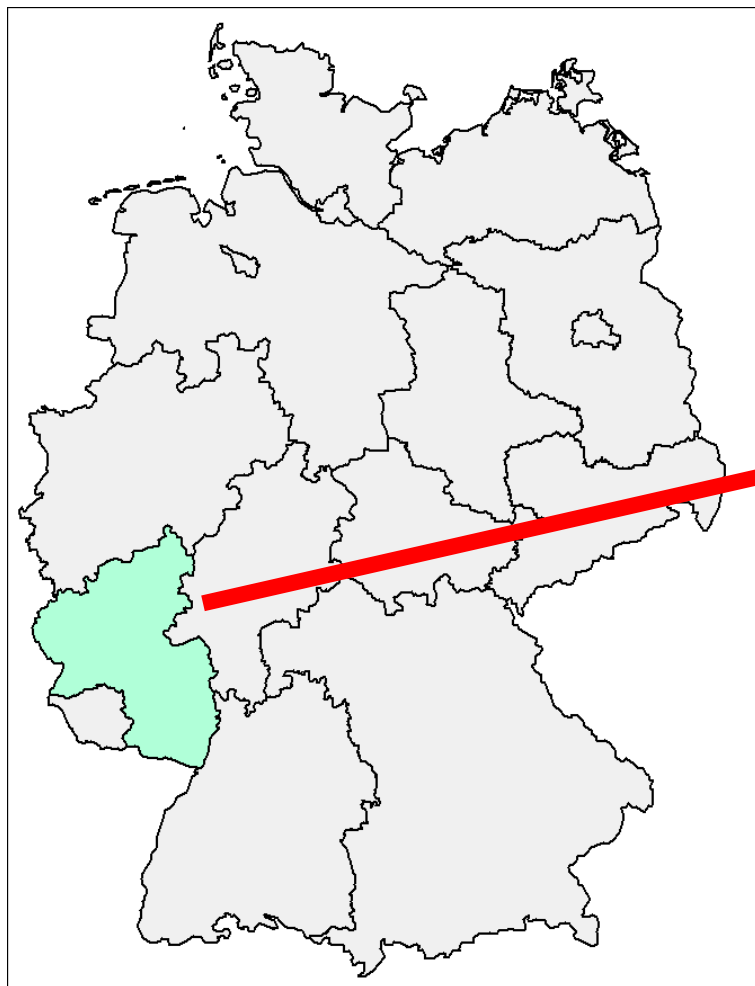
Długość całkowita około 13.000 km

Drogi federalne (*Bundesstraßen*)



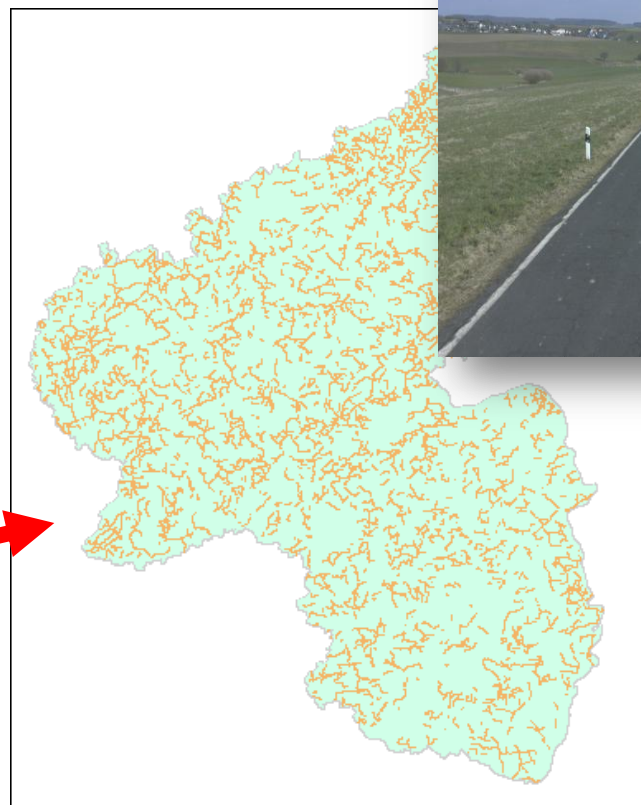
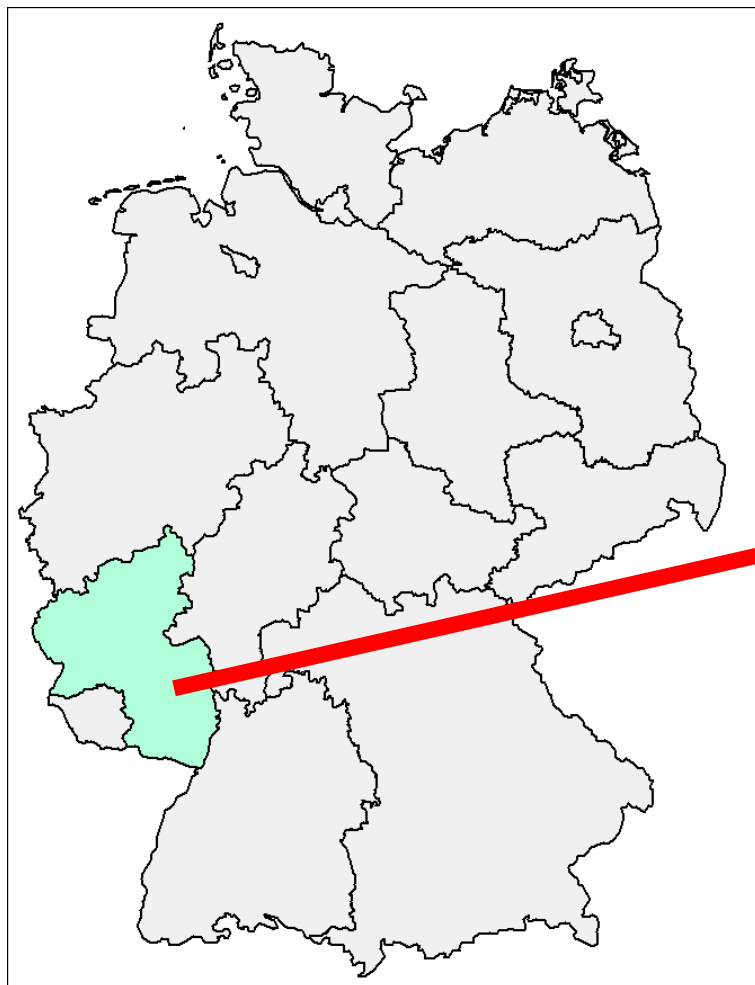
Długość całkowita około 40.000 km

Drogi krajów związkowych (*Landesstraßen*)



Długość całkowita około 87.000 km

Drogi powiatowe (*Kreisstraßen*)



Długość całkowita około 92.000 km

Struktura własnościowa dróg

- ▶ **Właścicielem** autostrad oraz dróg federalnych jest Republika Federalna Niemiec,
- ▶ Zadania związane z **utrzymaniem i rozbudową federalnej sieci drogowej** zostały przekazane do krajów związkowych (odpowiednie zapisy w konstytucji),
- ▶ Właścicielem dróg krajów związkowych jest kraj związkowy, właścicielem dróg powiatowych jest powiat.

System utrzymania dróg

... jest to narzędzie planistyczne do gospodarowania majątkiem, które pomaga znaleźć odpowiedź na następujące pytania:

- gdzie?** które elementy sieci (odcinki) mają zostać poddane zabiegom utrzymaniowym?
- kiedy?** w którym roku kalendarzowym należy je realizować?
- co?** jakie zabiegi mają być realizowane?

System utrzymania dróg

**Na poziomie strategicznym
(scenariusz jakościowy):**

Cele jakościowe



Budżet



15-20 lat

**Na poziomie operacyjnym
(scenariusz budżetowy):**

Budżet

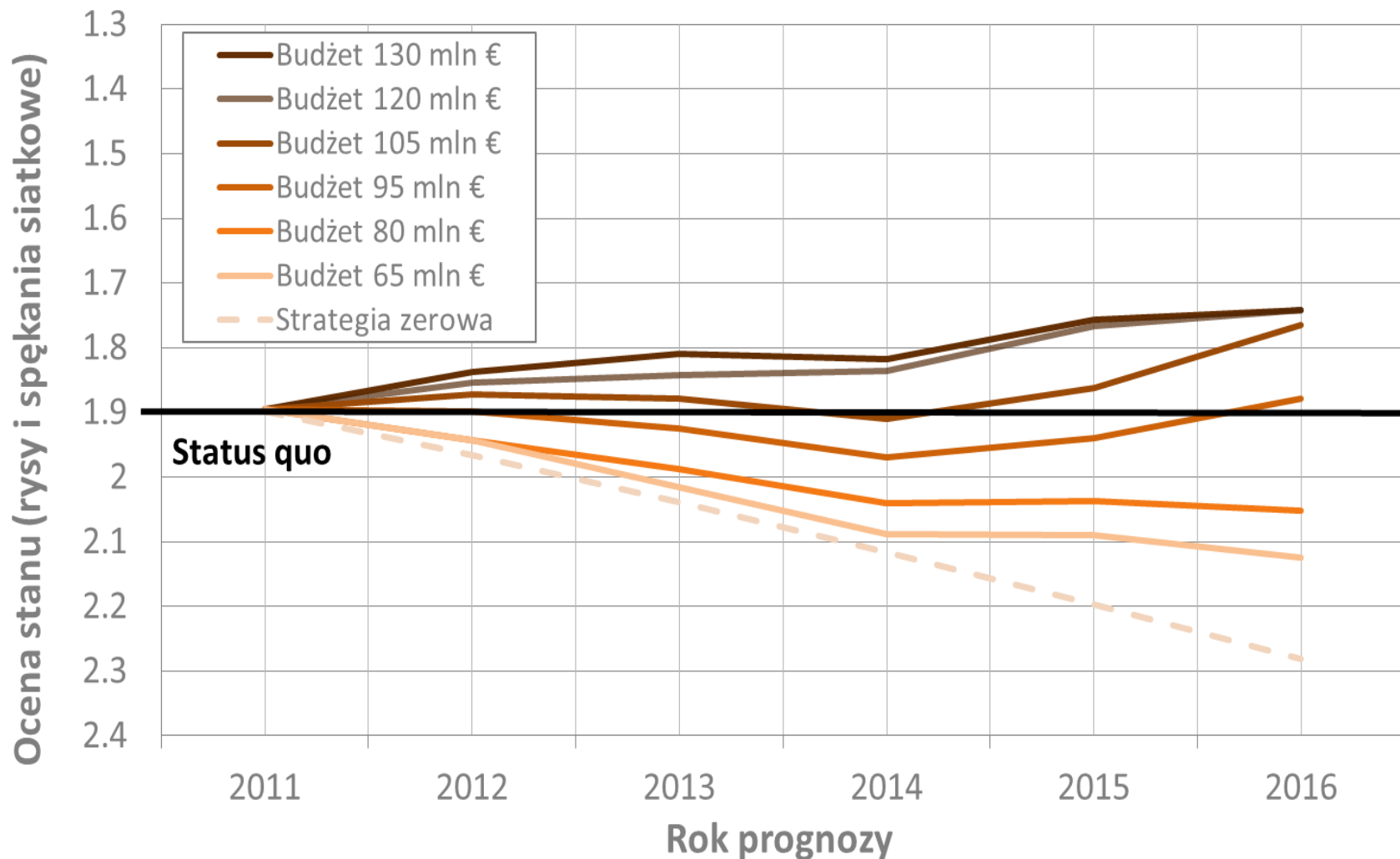


Program utrzymania



1 – 5 lat

Scenariusz jakościowy: analiza możliwych strategii

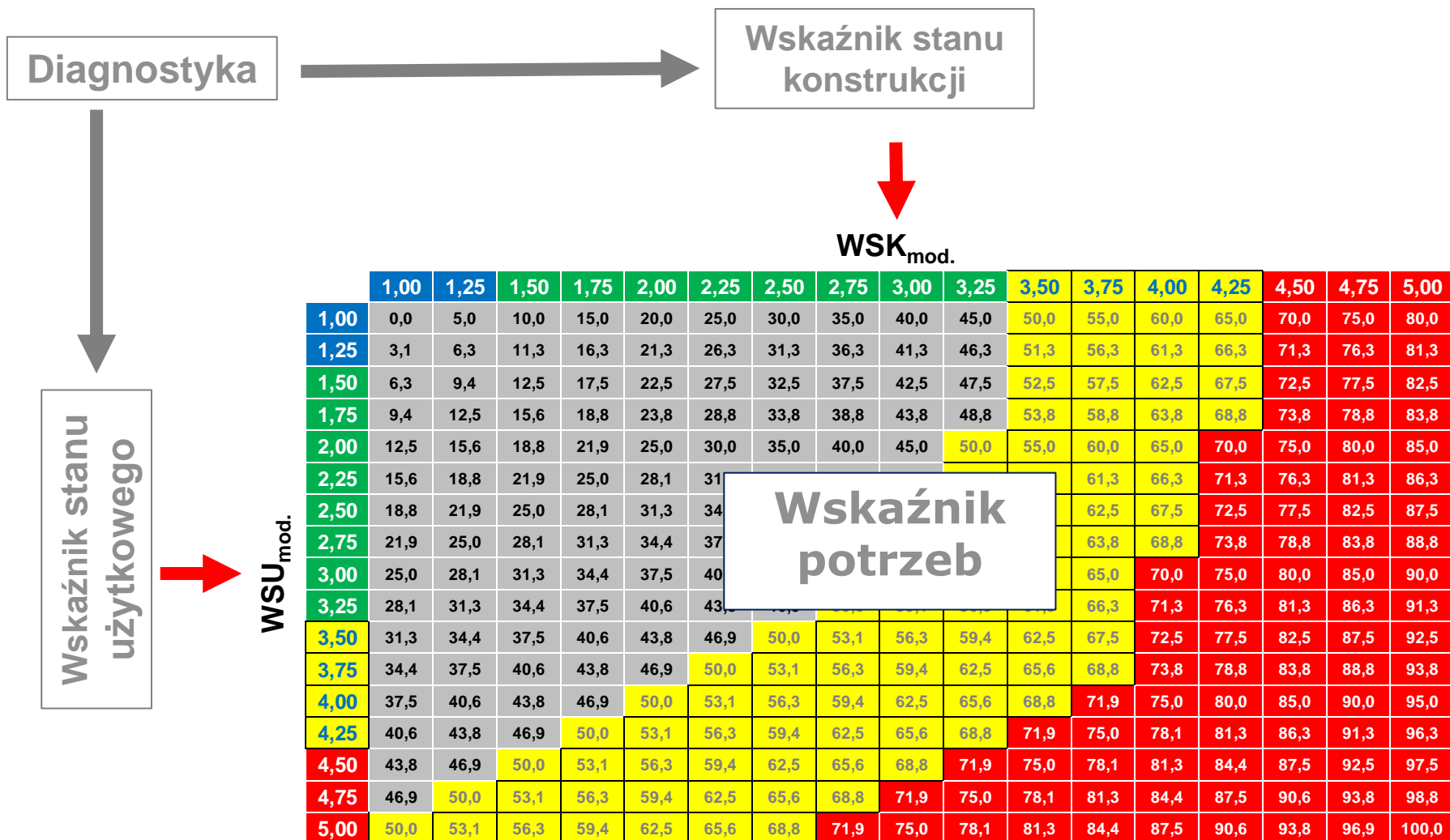


Planowanie utrzymania dróg na poziomie operacyjnym na przykładzie ZDW Katowice

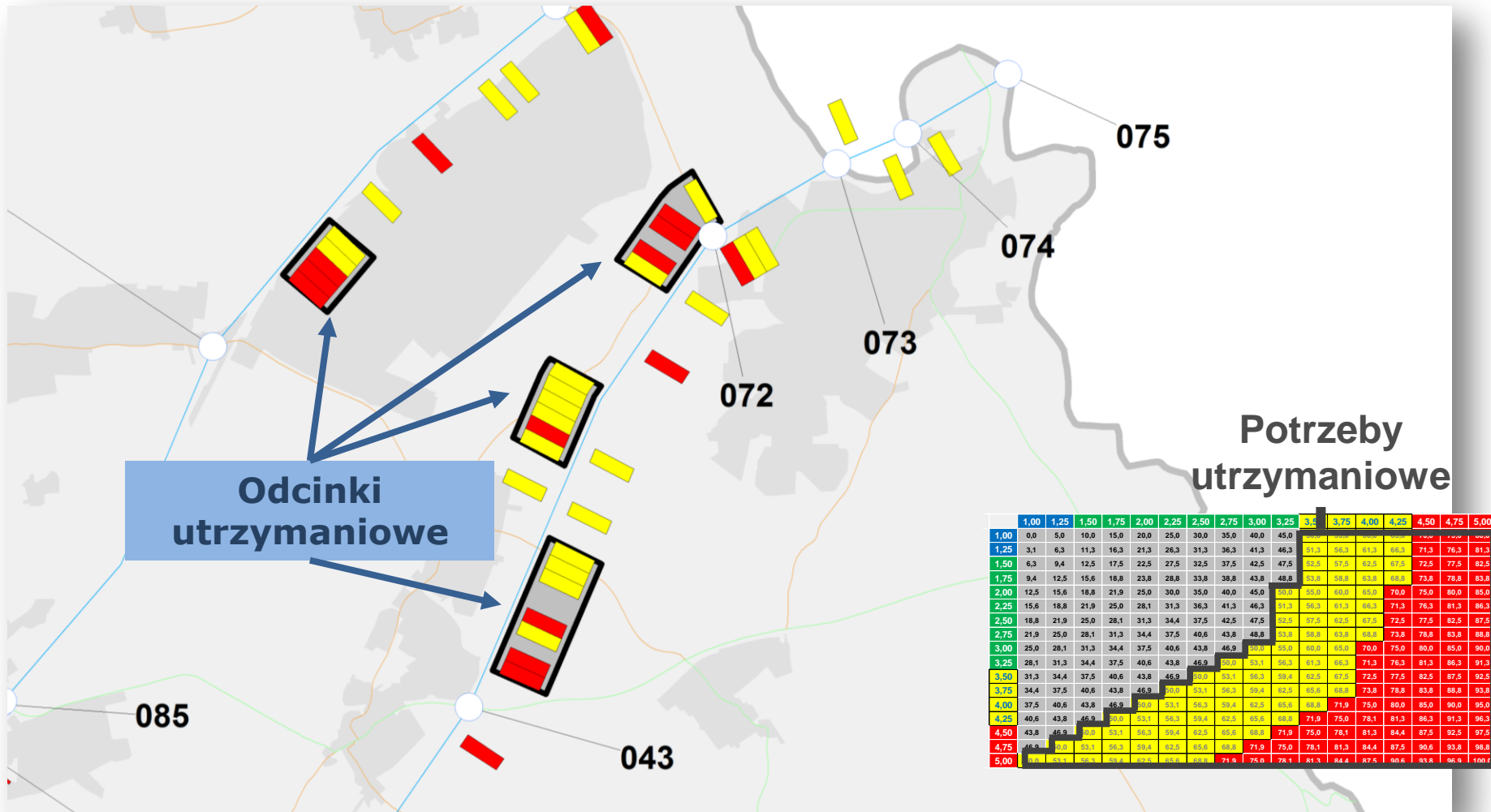
Ogólne informacje o diagnostyce stanu nawierzchni

- ▶ Ocena zgodna ze standardami niemieckimi (ZTV ZEB-StB), kalibracja parametrów oceny,
- ▶ Kampanie pomiarowe co 5 lat (2006 / 2011 / 2016),
- ▶ Parametry: równość podłużna, głębokość kolein, woda w koleinach, nośność, spękania, łaty, ...
- ▶ Odcinki utrzymaniowe

Określanie wskaźnika potrzeb



Automatyczne generowanie odcinków utrzymaniowych



Odcinki utrzymaniowe

Odcinki utrzymaniowe, długość 150 km

Numer drogi	Strona	Pas ruchu	Położenie początku odcinka			Położenie końca odcinka			Długość odcinka [m]	Długość skumulowana [m]	Wartość średnia BZ	Wartości średnie	
			Od węzła	Do węzła	Pikietaż	Od węzła	Do węzła	Pikietaż				WSK	WSU
W789	1	R	5341003	5342008	1.000	5341003	5342008	1.700	700	700	100,0	5,00	5,00
W935	1	R	6035004	6035018	200	6035004	6035018	700	500	1.200	100,0	5,00	5,00
W923	1	R	5935010	5935011	2.200	5935010	5935011	2.800	600	1.800	100,0	5,00	5,00
W923	1	R	5935010	5935011	1.100	5935010	5935011	1.800	700	2.500	100,0	5,00	5,00
W941	1	R	6640005	6640004	100	6640005	6640004	800	700	3.200	100,0	5,00	5,00
W913	1	R	5641005	5641007	700	5641007	5641008	400	596	3.796	100,0	5,00	5,00
W791	1	R	5242006	5242008	1.200	5242008	5242010	100	1.160	4.956	100,0	5,00	5,00
W921	1	R	5838014	5838012	400	5838014	5838012	900	500	5.456	100,0	5,00	5,00
W945	1	R	6543006	6543008	400	6543006	6543008	1.100	700	6.156	100,0	5,00	5,00
W425	1	R	5835007	5836008	600	5835007	5836008	4.200	3.600	9.756	100,0	5,00	5,00
W425	1	R	5835002	5835005	0	5835002	5835005	2.300	2.300	12.056	100,0	5,00	5,00
W425	1	R	5835007	5836008	4.500	5835007	5836008	5.900	1.400	13.456	99,8	5,00	4,96
W921	1	R	5836003	5837006	3.700	5837006	5837007	700	973	14.429	99,7	5,00	4,94
W936	1	R	6036010	6036009	400	6036010	6036009	2.000	1.600	16.029	99,7	5,00	4,94
W919	1	R	5935004	5935016	2.600	5935019	5836008	4.500	6.056	141.276	95,4	4,96	4,22
W906	1	R	5239012	5339003	1.900	5239012	5339003	2.500	600	141.876	95,4	5,00	4,07
W921	1	R	5837004	5837002	100	5837004	5837002	1.300	1.200	143.076	95,4	4,90	4,48
W948	1	R	6242001	6342001	0	6242001	6342001	2.800	2.800	145.876	95,3	4,98	4,17
W790	1	R	5545024	5545002	900	5545002	5545001	500	640	146.516	95,2	4,88	4,51
W929	1	R	6037012	6037013	1.000	6037013	6037014	160	1.160	147.676	95,2	5,00	4,03
W935	1	R	6035002	6035004	400	6035002	6035004	1.100	700	148.376	95,1	4,76	5,00
W924	1	R	5838034	5838017	1.600	5838034	5838017	2.500	900	149.276	95,1	5,00	4,01
W925	1	R	5938013	5938017	1.900	5938013	5938017	2.400	500	149.776	95,1	4,83	4,71
W933	1	R	6139005	6139006	200	6139005	6139006	1.200	1.000	150.776	95,1	4,93	4,27

SUB_{modif.}

GE_B_{modif.}

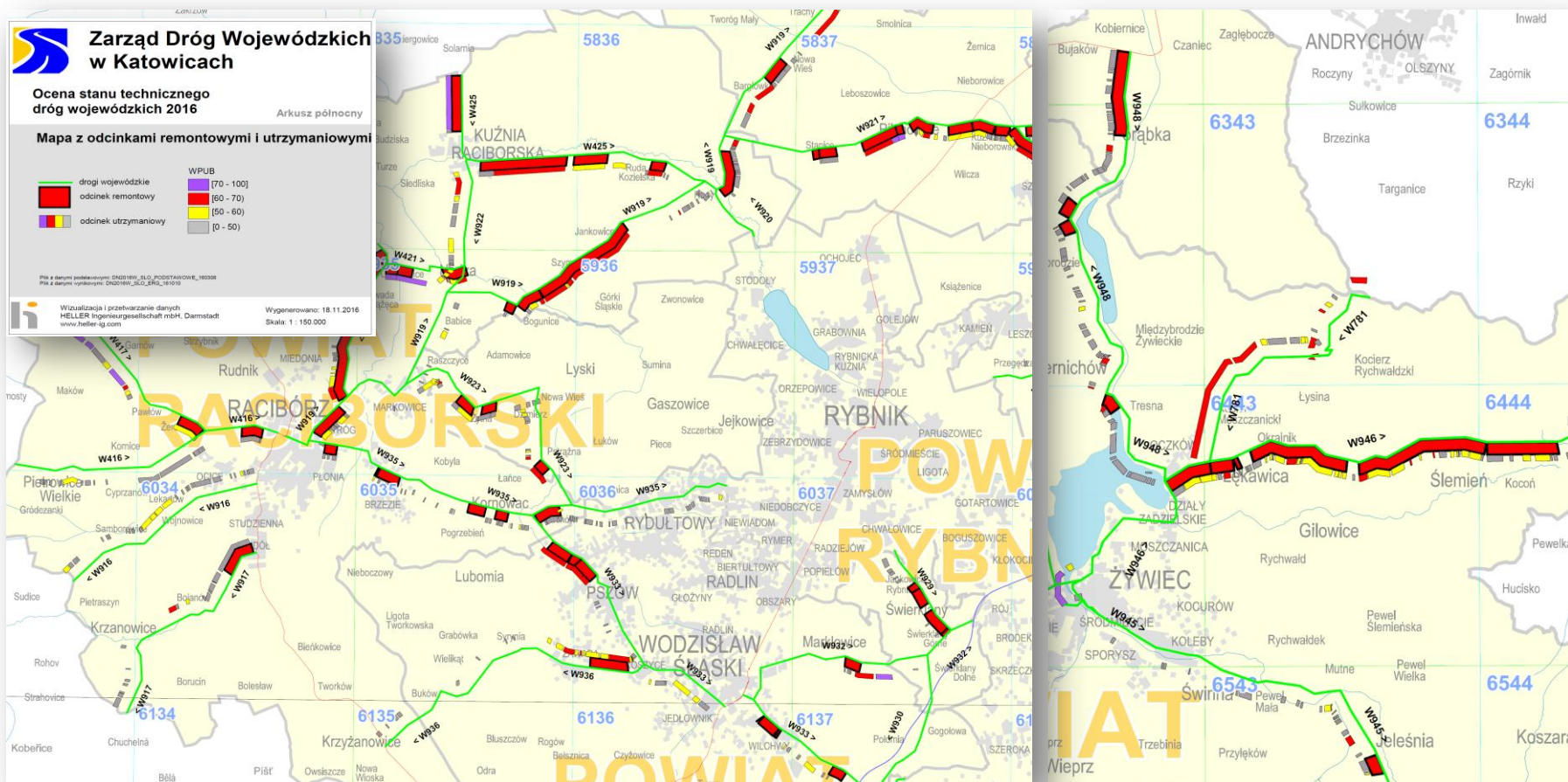
	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
1,00	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0
1,25	3,1	6,3	11,3	16,3	21,3	26,3	31,3	36,3	41,3	46,3	51,3	56,3	61,3	66,3	71,3	76,3	81,3
1,50	6,3	9,4	12,6	17,6	22,6	27,6	32,6	37,6	42,6	47,6	52,6	57,6	62,6	67,6	72,6	77,6	82,6
1,75	9,4	12,6	15,6	18,8	23,8	28,8	33,8	38,8	43,8	48,8	53,8	58,8	63,8	68,8	73,8	78,8	83,8
2,00	12,6	15,6	18,8	21,9	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0
2,25	15,6	18,8	21,9	25,0	28,1	31,3	36,3	41,3	46,3	51,3	56,3	61,3	66,3	71,3	76,3	81,3	86,3
2,50	18,8	21,9	25,0	28,1	31,3	34,4	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5	87,5
2,75	21,9	25,0	28,1	31,3	34,4	37,5	40,6	43,8	48,8	53,8	58,8	63,8	68,8	73,8	78,8	83,8	88,8
3,00	25,0	28,1	31,3	34,4	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,0	56,0	59,0	62,0	65,0	68,0	71,0	74,0
3,25	28,1	31,3	34,4	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,2	59,3	62,4	65,5	68,6	71,7	74,8	77,9
3,50	31,3	34,4	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1
3,75	34,4	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2
4,00	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2	87,3
4,25	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2	87,3	90,4
4,50	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2	87,3	90,4	93,5
4,75	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2	87,3	90,4	93,5	96,6
5,00	50,0	53,1	56,3	59,4	62,5	65,6	68,7	71,8	74,9	78,0	81,1	84,2	87,3	90,4	93,5	96,6	99,7

Weryfikacja wyników przy wykorzystaniu serwisu Droga Online

The screenshot displays the 'Droga Online' software interface, which is used for road maintenance planning. It is divided into several main sections:

- Profil tematyczny (Thematic Profile):** Located on the left, it provides detailed data for road W789.
 - Podział administracyjny:** Shows administrative divisions like 'Powiat' and 'Numer drogi'.
 - Kilometraż i węzły sieciowe:** Displays a network diagram and a scale of 1:25,000.
 - Ocena stanu (Status Assessment):** A grid showing various indicators such as 'R0 (R0)', 'Głębokość koleiny (GK)', and 'Wskaznik stanu konstrukcji (WSK)'. Each cell contains a color-coded status.
 - Konstrukcja nawierzchni (Road Surface Construction):** Shows cross-sections of the road surface layers.
 - Nośność nawierzchni (Surface Strength):** Displays graphs for 'Ugięcie maksymalne (TSD)' and 'Ugięcie rzeczywiste (FWD)'. The FWD graph includes a 'pomiar 2011' (2011 measurement) line.
- Mapa (Map):** The main right-hand section shows a map of the road network. Road W789 is highlighted in red and yellow, indicating areas of concern. Other roads like W792, W794, and W793 are also visible. A 'Fotorejestracja, kamera główna' (Photo recording, main camera) window shows a real-time view of the road surface.
- Nawigacja (Navigation):** A control panel at the bottom right allows users to search for specific road sections (e.g., 'Ulica/Droga W789', 'Odcinek 5344009->5345004') and view detailed data for a specific 'Pikietaż' (road section).

Wizualizacja na mapie



Podsumowanie

- ▶ Asset Management jest odpowiedzią na **rosnące oczekiwania jakościowe** w odniesieniu do dróg przy ciągle malejących środkach finansowych
- ▶ **Korzyści** wynikające z systemowego planowania utrzymania
 - Świadome decyzje
 - Poprawa wydajności finansowej
 - Zmniejszenie ryzyka
 - Poprawa jakości usługi i wyników
 - Poprawa skuteczności i efektywności
 - Poprawa reputacji



Czy mają Państwo pytania?

...jesteśmy do Państwa dyspozycji

HELLER Ingenieurgesellschaft mbH

Dipl.-Inf. Marek SKAKUJ, PMP

Otto-Hesse-Straße 19 / T9

64293 Darmstadt

Tel.: +49 (6151) 66846-26

Fax: +49 (6151) 66846-22

E-Mail: marek.skakuj@heller-ig.com

Internet: www.heller-ig.com