



Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zakład Technologii Nawierzchni
Pracownia Technologii Nawierzchni
ul. Instytutowa 1
03-302 Warszawa

ZAŁĄCZNIK 3

do sprawozdania nr TN-2/4004/1/17
pt. „Opracowanie technologii naprawy i wzmocnienia nawierzchni
jezdni ulic na terenie m.st. Warszawy

ulica: **CZECHA/TRAKT BRZESKI**
na odcinku: **Kajki – 1 Pułku Praskiego**

1. Inwentaryzacja ulicy

Na podstawie umowy nr W/5/URD/2017 zawartej dnia 19.04.2017 r. pracownicy IBDiM przeprowadzili oględziny stanu nawierzchni ul. Czecha/Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego wraz z rozpoznaniem uszkodzeń. Rejestrowano uszkodzenia takie jak:

- spękania podłużne, poprzeczne i skupiska rys,
- deformacje trwałe (koleiny),
- łatanie nawierzchni,
- obniżone/podniesione studzienki,
- wyboje.

Arkusze inwentaryzacji ulicy zostały załączone do sprawozdania.

2. Wyznaczenie modułów sztywności i nośności nawierzchni

Na ul. Czecha/Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego wykonano pomiary ugięć metodą FWD. Uzyskane ugięcia zostały przeliczone na ugięcia miarodajne zgodnie z metodologią opisaną w Katalogu Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (2014). Na tej podstawie wyznaczono pozostałą trwałość konstrukcji nawierzchni. Na tym etapie dokonano również podziału całego odcinka drogi na odcinki jednorodne z uwagi na podobieństwo ugięć miarodajnych nawierzchni. Wyniki obliczeń przedstawiono w tablicy 1 i 2. Zero pomiarowe, tj. pikietaż 0+000 przyjęto od linii krawężników ul. Kajki.

Tablica 1. Prognoza trwałości bez wzmocnienia – jezdnia prawa

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Liczba osi obliczeniowych	Grubość warstw asf.	Rodzaj podbudowy
	od, km	do, km	100 kN	cm	
1	0.000	2.700	0	13.5	chudy beton
2	2.700	4.200	300 tys.	14.0	chudy beton

Tablica 2. Prognoza trwałości bez wzmocnienia – jezdnia lewa

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Liczba osi obliczeniowych	Grubość warstw asf.	Rodzaj podbudowy
	od, km	do, km	100 kN	cm	
A	0.000	3.050	50 tys.	13.0	kruszywo
B	3.050	4.200	3 mln.	29.0	chudy beton

W następnym etapie wybrano różne scenariusze wzmocnienia, m.in. z zastosowaniem samej wymiany warstw asfaltowych oraz z zastosowaniem podniesienia niwelety. Obliczono trwałość konstrukcji dla poszczególnych scenariuszy. Do tych obliczeń wykorzystano metodę mechanistyczną opisaną w Katalogu Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (2014). Dane wejściowe do tych obliczeń pochodzą z wyników badań laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych oraz z obliczeń odwrotnych z badań FWD i pomiarów grubości konstrukcji (tablica 3 i 4).

Tablica 3. Badania FWD - ugięcia i grubości – jezdnia prawa

Ugięcia

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Ugięcia, μm			
	od, km	do, km	U_{sred}	S_U	U_m	U_{obl}
1	0,000	2,700	450	191	832	1,21
2	2,700	4,200	207	105	417	0,61

Grubości warstw

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Grubości, cm		Rodzaj podbudowy
	od, km	do, km	Asfalt	Podbud.	
1	0,000	2,700	13,5	19,0	chudy beton
2	2,700	4,200	14,0	24,0	chudy beton

Tablica 4. Badania FWD - ugięcia i grubości – jezdnia lewa

Ugięcia

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Ugięcia, μm			
	od, km	do, km	U_{sred}	S_U	U_m	U_{obl}
A	0,000	3,050	357	119	595	0,76
B	3,050	4,200	172	78	328	0,49

Grubości warstw

Nr odcinka	Odcinek jednorodny		Grubości, cm		Rodzaj podbudowy
	od, km	do, km	Asfalt	Podbud.	
A	0,000	3,050	13,0	25,0	kruszywo
B	3,050	4,200	29,0	23,0	chudy beton

Obliczenia wymaganego wzmocnienia wykonano przy wykorzystaniu metody elementów skończonych MES. W analizie przyjęto następujące założenia:

- obciążenie osi obliczeniowej 100 kN (nacisk koła 50,00 kN),
- ciśnienie kontaktowe pomiędzy kołem a nawierzchnią 850 kPa,

- czas obciążenia kołem samochodu 0,02 s,
- temperatura równoważna 10°C,
- okres obliczeniowy 20 lat,
- wymagana trwałość nawierzchni 10,6 mln osi 100 kN.

W obliczeniach przyjęto następującą technologię remontu:

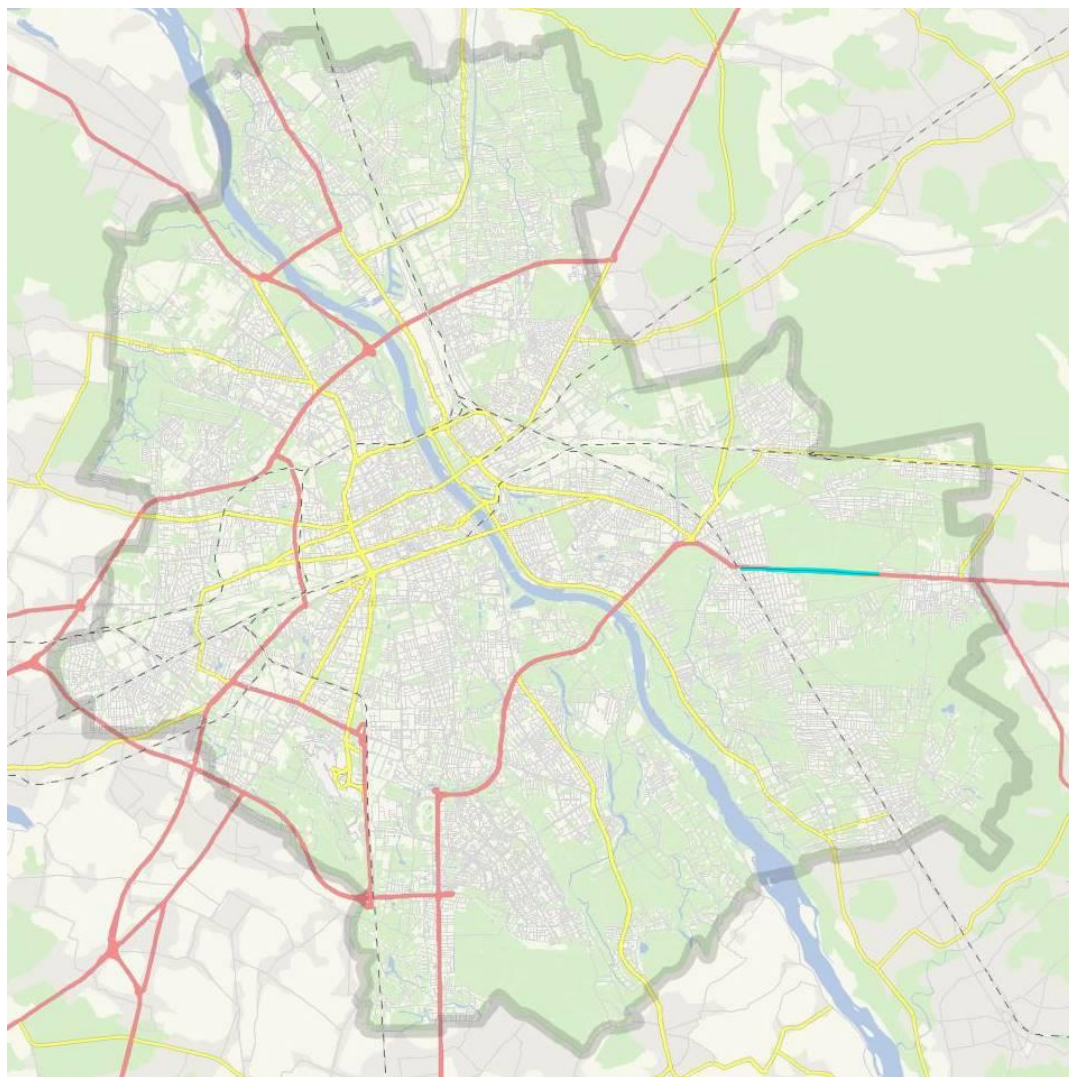
- warstwa ścieralna: przyjęto SMA 8 S o grubości 3 cm ,
- warstwa wiążąca: przyjęto beton asfaltowy AC WMS 16 W,
- na frezowanym podłożu ułożenie siatki stalowej o oczkach 118 x 80 mm ze stężeniami ze skręconego drutu płaskiego i zatopienie w membranie Slurry-Seal gr. 1 cm.

Do przeprowadzenia obliczeń MES wykorzystano wyniki badań modułów sztywności warstw uzyskanych wg metody FWD oraz dane z odwiertów. Parametry zastępcze warstw wzmocnionych ustalono na podstawie nomogramu Van Der Poel'a oraz zależności ustalonych przez BRRC. Naprężenia i odkształcenia w nawierzchni obliczono według teorii wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej. Konstrukcję zaprojektowano z zastosowaniem kryteriów zmęczenia warstw asfaltowych i deformacji podłoża, opracowanych przez BRRC (Belgia).

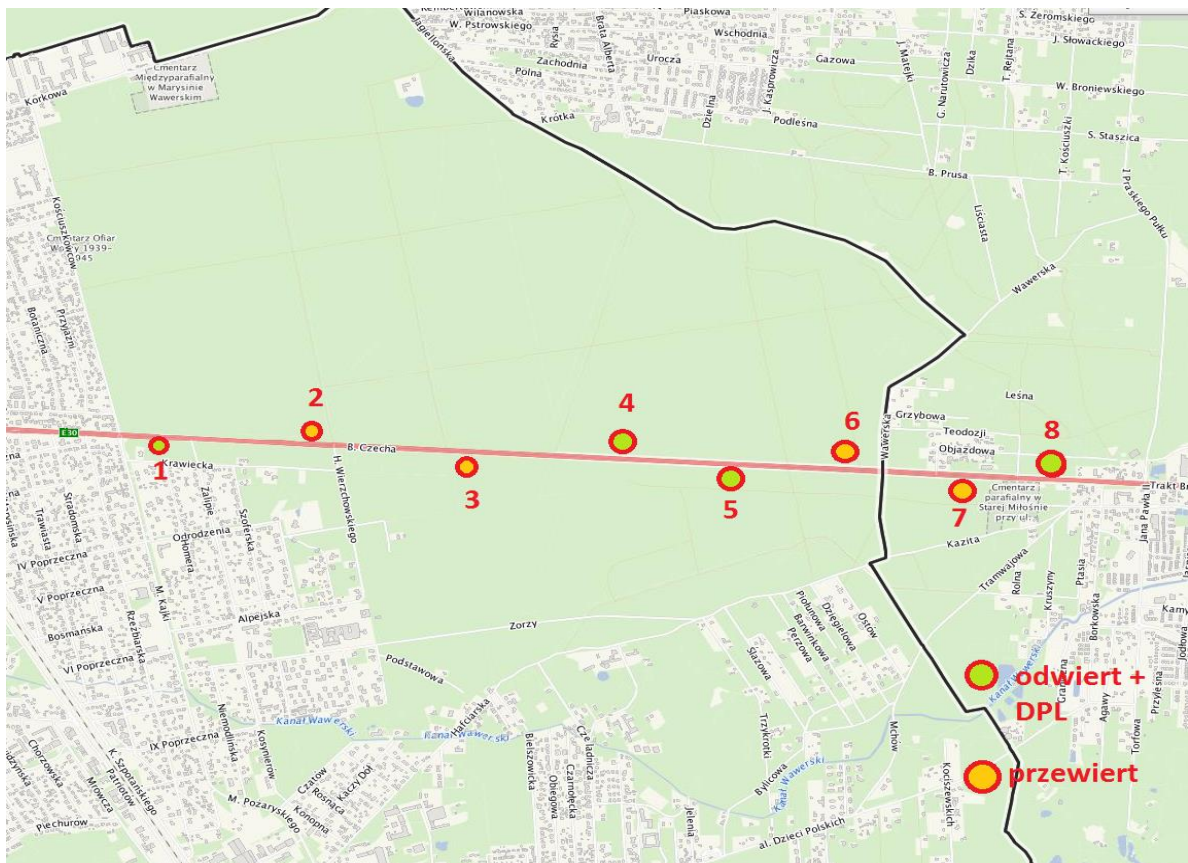
W wyniku przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że wymaganą trwałość 10,60 mln osi 100 kN spełnia nawierzchnia o nakładce gr. 19 cm + 1 cm Bitufor®. Wyniki obliczeń

3. Odwierty z nawierzchni

W nawierzchni ul. Czecha/Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego wykonano odwierty kontrolne. Lokalizację pobrań przedstawiono na rysunku 1 i 2. Próbkę odwiercono w celu ustalenia stanu i rodzaju istniejącej konstrukcji nawierzchni oraz stanu i rodzaju podłoża gruntowego wraz z określeniem niezbędnych właściwości materiałowych w badaniach laboratoryjnych. Rozpoznano warstwy geotechniczne w podłożu oraz rozpoznano grupy nośności podłoża. Opracowano przekroje konstrukcyjne wraz z opisem technologii i materiałów. Dodatkowo, w obrębie występowania gruntów niespoistych wykonano sondowania DPL w celu określenia zagęszczenia.



Rysunek 1 Lokalizacja ulicy w Warszawie



Rysunek 2 Lokalizacje pobrań próbek

Badania na ul. Czecha/Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego przeprowadzone były na odcinku o długości ok. 4,2 km od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego. Wykonano 4 przewiertu rdzeniowe i 4 wiercenia geotechniczne z sondowaniem DPL.

Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 1

Współrzędne:

X:5213328

Y:02109510

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,11	2,5	14,5	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		8,5		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,11 – 0,14	3,5		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka grysów
4	0,14 – 0,25	10,5		podbudowa	Beton (popękany)
5	0,25 – 0,50	25,0		podbudowa	Stabilizacja (pokruszona)
6	>0,50			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 2

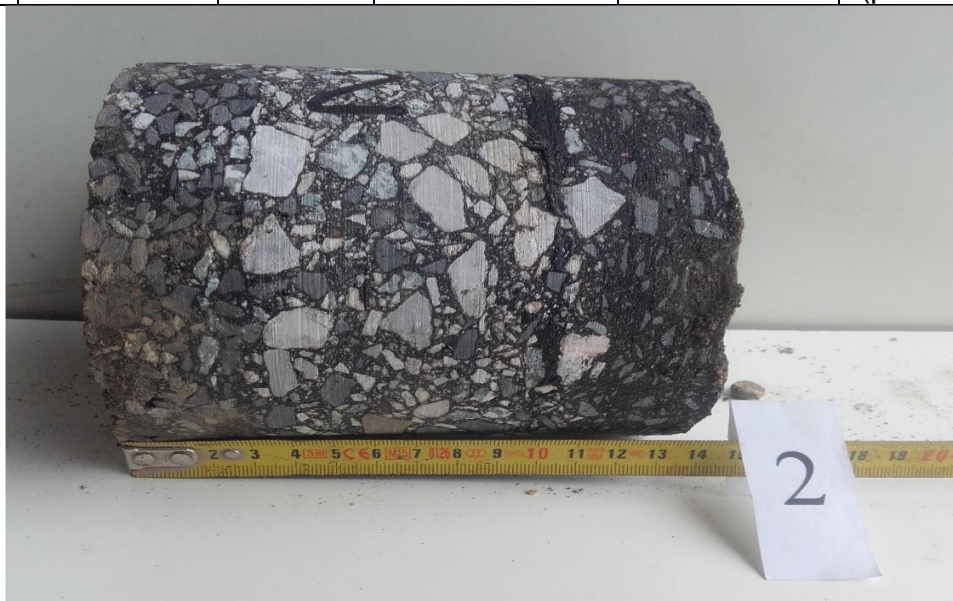
Współrzędne:

X:5213319

Y:02110248

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,10	3,0	13,0	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		7,5		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3		2,5		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka grysowa
4	0,13 – 0,32	19,0		podbudowa	kruszywo łamane
5	0,32 – 0,52	20,0		podbudowa	kruszywo łamane +piasek drobny
6	>0,52			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 3

Współrzędne:

X:5213305

Y:02110568

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,13	3,0	13,0	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		10,0		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,13 – 0,32	19,7		podbudowa	beton
4	0,32 – 0,43	10,3		podbudowa	Stabilizacja (pokruszona)
5	>0,43			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 4

Współrzędne:

X:5213297

Y:02112176

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,12	3,5	12,5	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		9,0		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,12 – 0,56	43,5		podbudowa	kruszywo naturalne (żwir)+kruszywo łamane
4	>0,56			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 5

Współrzędne:

X:5213284

Y:02111548

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,12	2,8	12,8	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		9,0		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,12 – 0,13	1,0		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka grysowa
4	0,13 – 0,39	26,2		podbudowa	beton
5	>0,39			Podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 6

Współrzędne:

X:5213268

Y:02112591

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,11	3,4	13,9	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		7,5		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,11 – 0,14	3,0		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka kruszyw
4	0,14 – 0,40	26,1		podbudowa	kruszywo z recyklingu z cementem
5	0,40 – 0,55	15,0		podbudowa	kruszywo naturalne (żwir)
6	>0,55			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 7

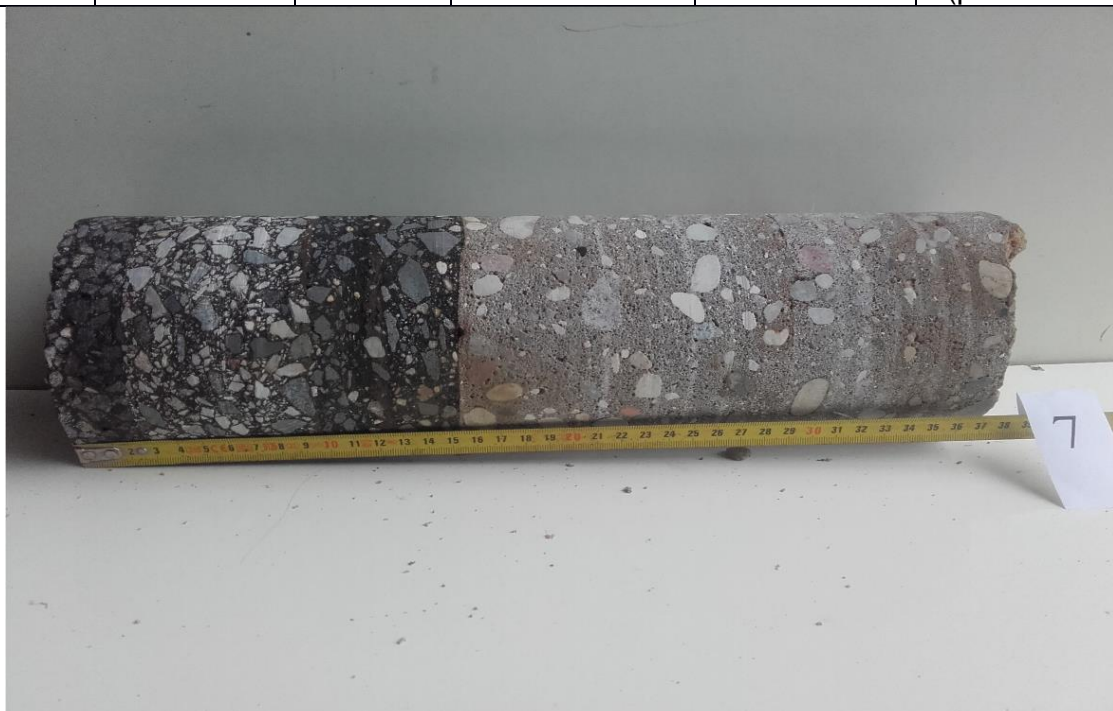
Współrzędne:

X:5213267

Y:02112419

Data: 05.05.2017

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,09	2,8	15,2	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		6,5		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka grysów
3	0,09 – 0,11	2,0		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka grysów
4	0,11 – 0,15	3,9		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka grysów
5	0,15 – 0,37	22,0		podbudowa	beton
6	>0,37			podłoże	nasyp piaszczysty (piasek drobny)



Warszawa, ul. Bronisława Czecha

Pkt. Nr 8

Współrzędne:

X:5213268


Y:02112591


Data: 05.05.2017


Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,13	3,5	29,0	ścieralna	beton asfaltowy, mieszanka grysów
2		10,0		wiążąca	beton asfaltowy, mieszanka kruszyw
3		15,5		podbudowa	beton asfaltowy, mieszanka kruszyw
4	0,29 – 0,52	23,0		podbudowa	beton
5	>0,52			podłoże	piasek drobny



IBDiM		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ					Zał.Nr:										
		Profil numer BCZ4					Sonda Nr:										
Rejon: Warszawa, ul. Bronisława Czech			Obiekt: Remontowany odcinek drogi					System sondowania:									
								Rzędna:									
								Skala 1 : 25		Data sondowania:							
										km:							
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zagęszczenia								Interpretacja				
[m.p.p.ł]					Luźny	Średnio zag.		Zagęszczony						N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _S
					Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy												
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10
				-													
		1.0	nB()											23	23	0.66	
			Gb														
		2.0	Pd											41	41	0.76	

 Laboratorium Geotechniki IBDiM		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr.				
		Profil numer BCZ1						X: 5213328.00 Y: 2109510.00				
Rejon: Warszawa, ul. Bronisława Czech				Obiekt: Remontowany odcinek drogi								
								Rzędna:				
								Skala 1 : 25				
										km:		
Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Gupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					Nawierzchnia asfaltowa i podbudowa wg karty, czarna	-						
		1.0		0.50	nasyp budowlany, brązowy, Pd	nB		mw		0.60		G2
		2.0		1.50	piasek drobny, brązowo-żółty	Pd		w	szg	0.53		G2
				2.50								

 Laboratorium Geotechniki IBDiM		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr.				
		Profil numer BCZ4						X: 5213297.00 Y: 2111304.00				
Rejon: Warszawa, ul. Bronisława Czech				Obiekt: Remontowany odcinek drogi								
								Rzędna:				
								Skala 1 : 25				
								km:				
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.l]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Gupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					Nawierzchnia asfaltowa i podbudowa wg karty, czarna	-						
		-1.0		0.56	nasyp budowlany, brązowy, Pd	nB		mw	szg/zg	0.66		G1
				1.00	gleba piaszczysta, brunatna	Gb						G2
		-2.0		1.70	piasek drobny, brązowo-żółty	Pd		w	zg	0.76		G1
				2.60	brak wody							

 Laboratorium Geotechniki IBDiM		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr.				
		Profil numer BCZ8						X: 5213268.00 Y: 2112591.00				
Rejon: Warszawa, ul. Bronisława Czech				Obiekt: Remontowany odcinek drogi								
								Rzędna:				
								Skala 1 : 25				
								km:				
Głębokość z wierciadła wody [m p.p.l]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Gupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					Nawierzchnia asfaltowa i podbudowa wg karty, czarna	-						
		-1.0		0.52								
		-2.0			piasek drobny, jasnożółty	Pd		mw/w	zg	0.77		G1
				2.50	brak wody							

4. Karta przeglądu stanu nawierzchni ulicy

W „Karcie przeglądu stanu nawierzchni ulicy” przedstawiono podsumowanie i zalecenia dotyczące metody remontu nawierzchni wraz z podaniem technologii naprawy i przekrojami konstrukcyjnymi podpisanymi przez uprawnionego projektanta, w wariancie przedłużenia trwałości badanej drogi o średnio 8-10 lat w zakładanym podejściu naprawy weekendowej, o ile będzie to możliwe i uzasadnione.

Pracownicy IBDiM dokonali rejestracji stanu nawierzchni wraz z rozpoznaniem ilości, wielkości i/lub obszaru uszkodzeń, tj. spękań podłużnych, poprzecznych i skupisk

rys, deformacji trwałej (koleiny), łatania nawierzchni, obniżonych/podniesionych studzienek i wybojów. Stan i ilość uszkodzeń przedstawiono w formularzach (Załącznik 5), a następnie zobrazowano poprzez utworzenie profilu uszkodzeń w formie graficznej i przedstawiono w „Kartach przeglądu stanu nawierzchni ulicy” dla poszczególnych ulic. Karty zostały załączone do niniejszego sprawozdania (Załącznik 2). W kartach oceniono stan nawierzchni oraz przedstawiono zalecenia technologiczne dotyczące dalszej eksploatacji nawierzchni. Stan techniczny i ilość/procent uszkodzeń na każde 100 mb pasa ruchu został oznaczony kolorami objaśnionymi poniżej:

	stan zły
	stan ostrzegawczy
	stan średni
	stan dobry

W „Kartach przeglądu stanu nawierzchni ulicy” wyszczególniono następujące uszkodzenia, które wyliczono według wzorów:

- Indeks spękań:

$IS = L_p + 1/2 L_n$, gdzie:

L_p – spękania pełne (przez całą szerokość pasa ruchu),

L_n – spękania niepełne

	$IS \geq 4$
	$1 < IS \leq 3$
	$IS < 1$

- Spękania podłużne

$SP = \text{Długość spękania} / 100 \text{ mb}$

	$SP > 20 \%$
	$11 < SP < 20 \%$
	$1 < SP < 11 \%$
	$< 1 \%$

- Spękania siatkowe i skupiska rys:

$SS = (S_1 + S_{1-5} \times 3 + S_5 \times 5) / P$, gdzie:

S₁ – powierzchnia spękań do 1 m²

S₁₋₅ – powierzchnia spękań powyżej 1 m² ale do 5 m²

S₅ – powierzchnia spękań powyżej 5 m²

P – szerokość pasa ruchu przez powierzchnię pasa o długości 100 m

	SS > 20 %
	11<SS<20
	1<SS<11
	SS < 1

- Koleina:

	koleina wyraźna
	koleina mała > 30 %
	koleina mała < 30 %
	Brak koleiny

- Łaty:

	ilość > 5
	ilość 2-5
	ilość 1
	brak łat

- Niewyregulowane, wystające studzienki:

	ilość > 3
	ilość 2-3
	ilość 1-2
	Brak

- Wyboje lub ubytki

	ilość > 2
	ilość 1-2
	Brak wybojów i ubytków

W „Karcie przeglądu stanu nawierzchni ulicy” przedstawiono obecny stan nawierzchni ul. ul. Czecha/Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego. Ogólny stan nawierzchni na odcinku od ul. Kajki do 225 m przed Bronisława Czecha Las 02 oceniono jako zły. Uszkodzenia dotyczyły głównie pasa zewnętrznego, jednak na jezdni prawej uszkodzenia propagowały na pas wewnętrzny. Z badań wynika, że obie jezdnie wymagają wzmocnienia. Na obu jezdniach zaobserwowano liczne spękania poprzeczne o indeksie między 1 a 3 oraz powyżej 3. Stwierdzono występowanie spękań siatkowych i skupisk rys na całym ocenianym odcinku, szczególnie na pasie zewnętrznym w obu śladach kół. Zaobserwowano lokalne deformacje strukturalne nawierzchni ze spękaniem siatkowymi. Nawierzchnia odznaczała się wielokrotnym łataniem w ramach zabiegów utrzymaniowych, szczególnie na jezdni prawej, ale występowały też nienaprawiane ubytki. Na podstawie wyników badań FWD wydzielono 1 odcinek jednorodny na tym odcinku drogi. Z punktu widzenia ugięć, droga wymaga wzmocnienia dla ruchu KR5 w 20-letnim okresie eksploatacji.

W przypadku odcinka od 225 m przed Bronisława Czecha Las 02 do ul. 1 Praskiego Pułku Wojska Polskiego, ogólny stan nawierzchni oceniono jako zły. Uszkodzenia dotyczyły głównie pasa zewnętrznego, jednak na jezdni prawej uszkodzenia propagowały na pas wewnętrzny. Z badań wynika, że jezdnie prawa i środkowy odcinek jezdni lewej wymagają wzmocnienia. Na obu jezdniach zaobserwowano liczne spękania poprzeczne o indeksie między 1 a 3 oraz powyżej 3. Stwierdzono występowanie spękań siatkowych i skupisk rys na całym ocenianym odcinku, szczególnie na pasie zewnętrznym w obu śladach kół. Zaobserwowano lokalne deformacje strukturalne nawierzchni ze spękaniem siatkowymi. Nawierzchnia odznaczała się łataniem w ramach zabiegów utrzymaniowych, szczególnie na jezdni prawej, ale występowały nienaprawiane ubytki. Na podstawie wyników badań FWD wydzielono 2 odcinki jednorodne. Z punktu widzenia ugięć, droga wymaga wzmocnienia do przeniesienia ruchu KR5 w okresie 20 letnim.

5. Technologia naprawy

W „Karcie przeglądu stanu nawierzchni ulicy” przedstawiono technologię naprawy ul. Czecha/Trakt Brzeski.

W celu doprowadzenia odcinka ulicy Czecha od ul. Kajki do 225 m przed Bronisława Czecha Las 02 do prognozowanej kategorii ruchu KR5 w 20 letnim okresie projektowym wymagane jest wzmocnienie obu jezdni. Stwierdzono dużą ilość spękań nawierzchni, wielokrotne zabiegi utrzymaniowe oraz miejscowo deformacje strukturalne. W przypadku odcinka od 225 m przed Bronisława Czecha Las 02 do ul. 1 Praskiego

Pułku Wojska Polskiego, w celu doprowadzenia ulicy do prognozowanej kategorii ruchu KR5 w 20 letnim okresie projektowym wymagane jest wzmocnienie obu jezdni. Stwierdzono dużą ilość spękań poprzecznych i siatkowych nawierzchni, wielokrotne zabiegi utrzymaniowe oraz miejscowo deformacje strukturalne.

Wymagana głębokość wymiany warstw asfaltowych podyktowana jest potrzebą zapewnienia odporności na deformacje trwałe nawierzchni i zapewnienie zwiększenia nośności. Należy wykonać głęboką wymianę warstw asfaltowych zastępując je warstwami o podwyższonej odporności na koleinowanie SMA i AC WMS. Dodatkowo z uwagi na miejscowe osłabienie podbudowy należy ją lokalnie wymienić. Na podstawie wykonanej inwentaryzacji powierzchni warstw asfaltowych pod kątem występowania łat, pęknięć i deniwelacji obliczono, że ok. 8 % powierzchni podbudowy będzie kwalifikowało się do wymiany. Po sfrezowaniu warstw asfaltowych może się okazać, że rzeczywisty zakres wymaganej wymiany może sięgać 25 %.

W szczególności przed ułożeniem wzmocnienia z siatki stalowej zaleca się:

- frezowanie całości warstw asfaltowych do podbudowy,
- wykonanie lokalnych remontów cząstkowych w miejscach osłabienia podbudowy,
- w miejscu występowania podbudowy z betonu cementowego, wykonanie odprężenia warstw z betonu cementowego (procedura crack & seat) przy użyciu gilotyny drogowej lub walca stalowego o przekroju trójkątnym,
- oczyszczenie i uszczelnienie szczelin dylatacyjnych,
- ułożenie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o grubości min. 5 cm.
- ułożenie siatki stalowej typu ciężkiego,
- wykonanie membrany SLURRY SEAL gr. 1 cm
- wykonanie nowych warstw asfaltowych o gr. wg obliczeń.

Dodatkowo zaleca się:

- przeprowadzić analizę możliwości wykonania nakładki o podanej grubości. W przypadku wykonania wzmocnienia z grubościami warstw asfaltowych niższymi od zalecanych należy liczyć się z niższą trwałością nawierzchni.
- Należy zapewnić odpowiednie odwodnienie konstrukcji drogowej.
- Wzmocnienie z siatki stalowej należy układać na całej szerokości i długości przebudowywanego odcinka drogi.
- Przed układaniem wzmocnienia z wykorzystaniem siatki stalowej należy frezować istniejące warstwy asfaltowe do podbudowy, dokonać lokalnych remontów cząstkowych, w miejscach występowania betonu cementowego

dokonać ich odprężenia (procedura crack & seat) przy użyciu gilotyny drogowej lub walca stalowego o przekroju trójkątnym, oczyścić i uszczelnić szczeliny dylatacyjne oraz ułożyć warstwę wyrównawczą z betonu asfaltowego o grubości minimum 5 cm.

- Do wzmocnienia należy użyć siatki stalowej typu ciężkiego,
- Przygotowanie podłoża oraz ułożenie siatki należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną załączoną do projektu wzmocnienia ulicy Czecha / Trakt Brzeski na odcinku od ul. Kajki do ul. 1 Pułku Praskiego w Warszawie

KONIEC