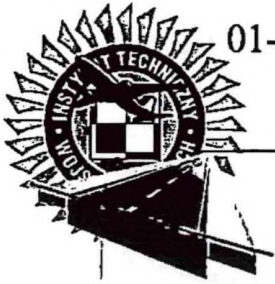


# INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH

01-494 Warszawa 46, skr. poczt. 96, ul. Księcia Bolesława 6

Tel./fax.: 261 851 300



## ZAKŁAD LOTNISKOWY

tel. 261 851 324, 261 851 424

Załącznik nr 2 do PFU

## OPINIA

*nt.: zakresu i technologii remontu dróg kołowania na lotnisku 42. BLSz w Radomiu w związku z zabezpieczeniem AIR SHOW 2025*

W nawiązaniu do realizowanej umowy nr 152/006/2024 z dnia 11.06.2024 r. pomiędzy Stołecznym Zarządem Infrastruktury (SZI), a Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych (ITWL) oraz ustaleń zawartych w notatce<sup>1</sup> informuję, że ITWL zakończył wstępną analizę wyników badań pod kątem określenia możliwości przygotowania infrastruktury lotniskowej (dróg kołowania) na lotnisku 42. BLSz w związku z zabezpieczeniem AIR SHOW 2025. Pomiary terenowe realizowano w dniach 22 – 25.07.2024 r. oraz 29.07.2024 r.

Przedmiotowa analiza została ograniczona do obszaru obejmującego następujące elementy funkcjonalne lotniska (EFL): DK-A5, DK-A6, DK-M, DK-M1, DK-M2, DK-M3, DK-G, DK-H i DK-K (Rys. 1). Na potrzeby opracowania niniejszej opinii, mającej na celu określenie zakresu i technologii prac remontowych w ramach przygotowania wskazanych EFL do planowanych w roku 2025 pokazów lotniczych, wykorzystano częściowe wyniki badań zrealizowanych w ramach ww. umowy oraz wyniki archiwalne znajdujące się w zasobach ITWL, w zakresie:

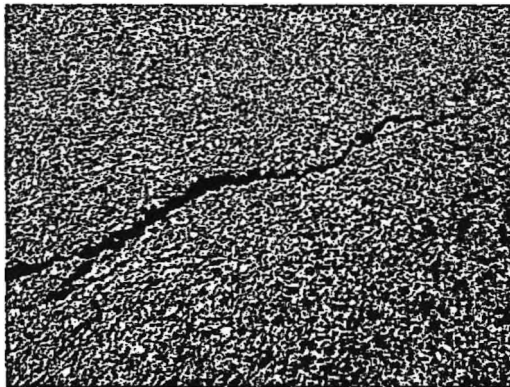
- inwentaryzacji uszkodzeń i napraw, w celu oceny powierzchniowego stanu technicznego nawierzchni EFL (badania tegoroczne);
- pomiarów ugięć sprężystych za pomocą ciężkiego ugięciomierza lotniskowego typu HWD (Heavy Weight Deflectometer), w celu porównania wartości ugięć na poszczególnych EFL (badania tegoroczne);
- identyfikacji układu konstrukcyjnego nawierzchni na podstawie odwiertów rdzeniowych (badania archiwalne i tegoroczne);
- badań nośności podłoża gruntowego bezpośrednio pod konstrukcją (badania archiwalne i tegoroczne).

Ponadto na potrzeby opracowania opinii, dodatkowo przeprowadzono badania georadarowe (GPR) w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (trzy obszary, Rys. 2): obszar nr 1 – DK-G/DK-H/DK-M1, obszar nr 2 – DK-G/DK-M2/DK-M3, obszar nr 3 – DK-A6/DK-H/DK-M. Badania miały na celu sprawdzenie konstrukcji nawierzchni wskazanych EFL

<sup>1</sup> Notatka służbowa ze spotkania dotyczącego remontu dróg kołowania na lotnisku 42. BLSz w Radomiu w dniu 10.07.2024 r.



Ponadto należy zwrócić uwagę, że na przyjętym do analizy obszarze występują EFL charakteryzujące się względnie dobrym powierzchniowym stanem technicznym. Niemniej jednak w tej grupie są EFL posiadające niewiele napraw (w porównaniu do innych), ale posiadające uszkodzenia o „dużej” szkodliwości, tj. w postaci pęknięć szczelinowych szerokich (np. DK-K/1-7) lub EFL z niewielką liczbą uszkodzeń, ale z licznymi naprawami (np. DK-H). Przykłady stwierdzonych i wymagających uwagi uszkodzeń (napraw) przedstawiono na Rys. 3 – 5.



DK-K/1-7



DK-M3

Rys. 3. Pęknięcia szczelinowe/szczelinowe szerokie (uszkodzenia)



DK-H



DK-M (na wysokości DK-M2)

Rys. 4. Pęknięcia szczelinowe/szczelinowe szerokie (naprawy)



Skrzyżowanie DK-G/DK-H/DK-M1 (obszar nr 1)



Skrzyżowanie DK-A6/DK-H/DK-M (obszar nr 3)

Rys. 5. Wysadziny i przelomy/zrakowacenia i ubytki powierzchniowe (naprawy)

## 2. Pomiaru ugięć sprężystych (porównanie wartości ugięć)

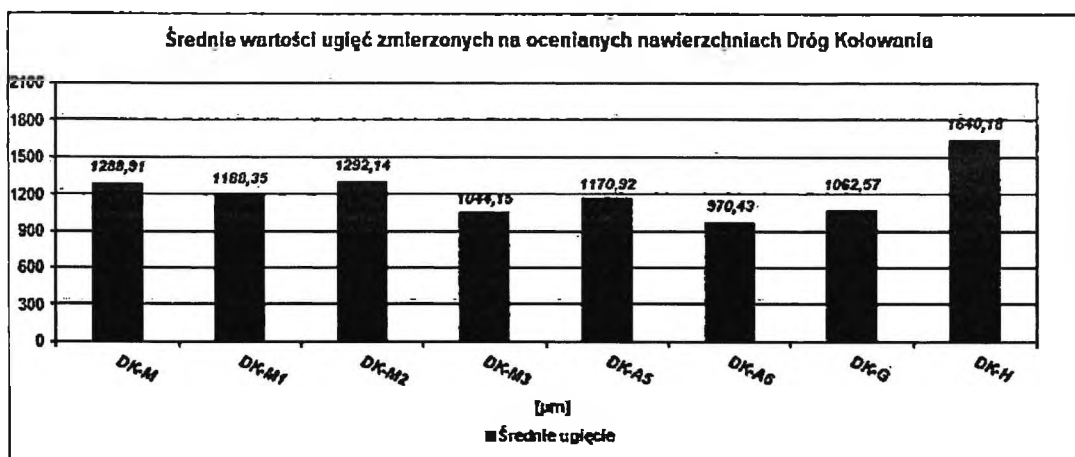
Pomiary terenowe (ugięć sprężystych) przeprowadzono za pomocą ciężkiego ugięciomierza lotniskowego typu HWD o nr inwentarzowym 664/1040. Uzyskane w trakcie przeprowadzonych pomiarów wyniki (wartości średnie) przedstawiono w formie tabelarycznej (Tab. 1 – 2) oraz graficznej (Rys. 6 – 7).

Tab. 1. Wyniki pomiarów ugięć sprężystych (część 1)

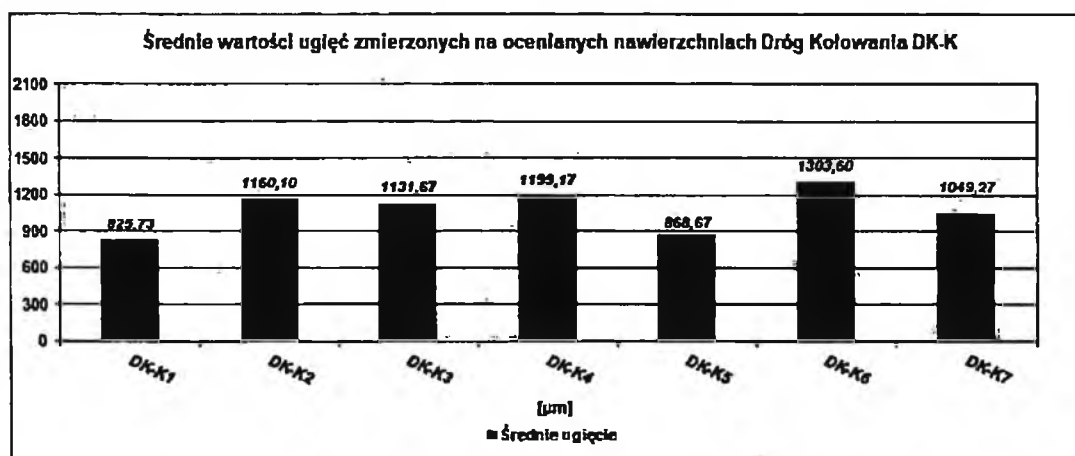
	DK-M	DK-M1	DK-M2	DK-M3	DK-A5	DK-A6	DK-G	DK-H
	Ugięcie [ $\mu\text{m}$ ]							
Średnia [ $\mu\text{m}$ ]	1288,9	1188,4	1292,1	1044,2	1170,9	970,4	1062,6	1640,2
Odchylenie standardowe [ $\mu\text{m}$ ]	390,5	128,3	155,3	94,0	77,7	175,6	223,0	493,6
Współczynnik zmienności [%]	30,3	10,8	12,0	9,0	6,6	18,1	21,0	30,1

Tab. 2. Wyniki pomiarów ugięć sprężystych (część 2)

	DK-K1	DK-K2	DK-K3	DK-K4	DK-K5	DK-K6	DK-K7
	Ugięcie [ $\mu\text{m}$ ]						
Średnia [ $\mu\text{m}$ ]	825,7	1160,1	1131,7	1199,2	868,7	1303,6	1049,3
Odchylenie standardowe [ $\mu\text{m}$ ]	88,6	249,3	212,6	197,7	134,0	367,8	100,7
Współczynnik zmienności [%]	10,7	21,5	18,8	16,5	15,4	28,2	9,6



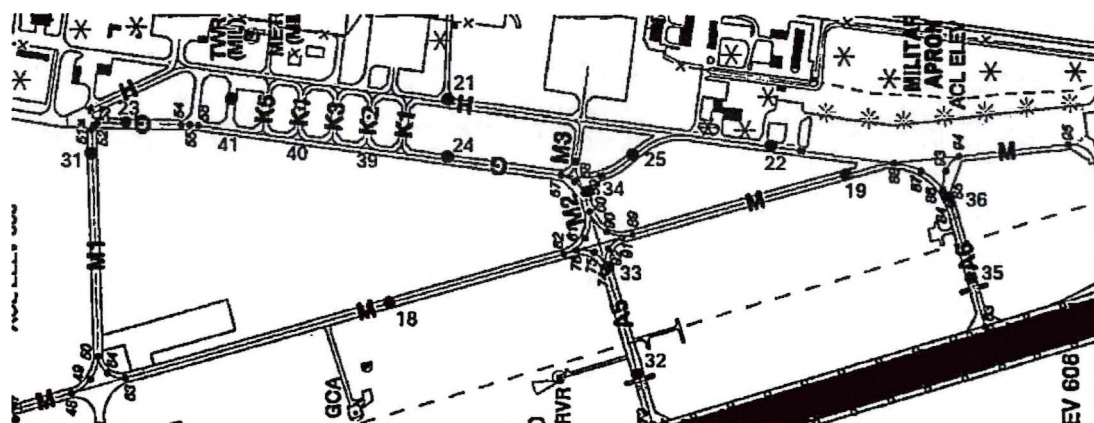
Rys. 6. Zestawienie średnich wartości ugięć oraz odchyłeń standardowych (część 1)



Rys. 7. Zestawienie średnich wartości ugięć oraz odchyłeń standardowych (część 2)

### 3. Identyfikacja układu konstrukcyjnego

Identyfikacji układu konstrukcyjnego nawierzchni lotniskowych wskazanych dróg kołowania dokonano na podstawie badań archiwalnych wykonanych przez ITWL w roku 2010 (Sprawozdanie nr 28/24/10). Lokalizację wykonanych odwiertów rdzeniowych przedstawia Rys. 8, numeracja odwiertów wg pomiarów archiwalnych.



Rys. 8. Lokalizacja odwiertów rdzeniowych (wg Sprawozdania nr 28/24/10)

Przekroje konstrukcyjne nawierzchni dróg kołowania, odtworzone z wykonanych odwiertów zamieszczono w Tab. 3 – 4 (wg Sprawozdania nr 28/24/10).

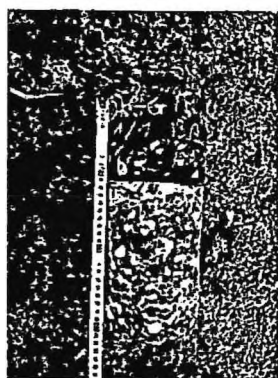
Tab. 3. Identyfikacja konstrukcji nawierzchni (DK-M, DK-M1, DK-M-2, DK-A5 i DK-A6)

Rodzaj warstwy	Grubość warstw konstrukcyjnych [cm]							
	oznaczenie próbki (EFL/nr próbki)							
	DK-M/18	DK-M/19	DK-M1/31	DK-A5/32	DK-A5/33	DK-M2/34	DK-A6/35	DK-A6/36
BA	6,5	6,0	8,0	5,5	12,0	6,0	6,5	6,0
BA	3,0	2,5	6,0	5,0	3,0	2,0	1,5	1,5
BA	3,0	3,5	9,0	4,5	4,5	7,0	3,0	4,0
BA	3,0	6,5	-	-	-	-	-	-
BC	16,5	18,0	17,5	17,0	15,0	16,0	22,5	22,5

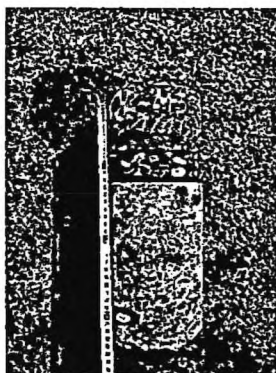
Tab. 4. Identyfikacja konstrukcji nawierzchni (DK-K, DK-H i DK-G)

Rodzaj warstwy	Grubość warstw konstrukcyjnych [cm]							
	oznaczenie próbki (EFL/nr próbki)							
	DK-K2/39	DK-K4/40	DK-K6/41	DK-H/21	DK-H/22	DK-G/23	DK-G/24	DK-G/25
BA	7,5	9,5	6,5	7,0	8,5	10,0	8,5	3,5
BA	—	5,0	4,0	2,0	3,0	2,5	5,5	3,0
BA	—	—	5,0	-	-	-	2,5	4,5
BC	20,5	20,5	20,0	15,5	22,0	20,5	22,5	21,5

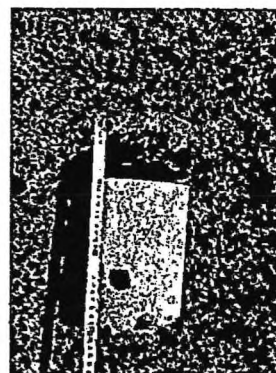
W ramach badań tegorocznych dodatkowo wykonano kontrolne odwierty rdzeniowe w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (przyjęte trzy obszary). Odwierty zostały wykonane przez całą grubość konstrukcji nawierzchni przy użyciu wiertnicy spalinowej Controls B 005 o nr inwentarzowym 510/2725. Widok pobranych odwiertów rdzeniowych przedstawia Rys. 9. Przekroje konstrukcyjne zamieszczono w Tab. 5.



DK-G (obszar nr 1)



DK-M3 (obszar nr 2)



DK-M (obszar nr 3)

Rys. 9. Odwierty rdzeniowe pobrane z obszarów w rejonach skrzyżowań dróg kołowania

Tab. 5. Identyfikacja konstrukcji nawierzchni (obszary w rejonach skrzyżowań dróg kołowania)

Rodzaj warstwy	Grubość warstw konstrukcyjnych [cm]		
	(EFL/nr obszar)		
	DK-G/obszar nr 1	DK-M3 (obszar nr 2)	DK-M (obszar nr 3)
BA	5,5	8,5	7,5
BA	5,0	3,5	—
BA	—	—	—
BC	20,5	22,0	21,0

#### 4. Badania nośności podłoża gruntowego

Do oceny nośności podłoża gruntowego pod konstrukcją dróg kołowania wykorzystano badania archiwalne wykonane przez ITWL w roku 2010 (Sprawozdanie nr 28/24/10). Na ich podstawie nośność podłoża gruntowego występującego pod nawierzchniami lotniskowymi dróg kołowania, w momencie jego badania określono jako grunty o kategorii nośności B (nośność średnia), wg metody ACN-PCN.

Ponadto na potrzeby niniejszej opinii, podczas badań tegorocznych dodatkowo przeprowadzono kontrolne badania nośności podłoża gruntowego (pod konstrukcją), w otworach po odwiertach rdzeniowych wykonanych w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (przyjęte trzy obszary). Badania wykonano sondą SDS (Sonda Dynamiczna Stożkowa) – ang. *Dynamic Cone Penetrometr* (DCP) o nr inwentarzowym 801/ITWL/000965. Uzyskane wyniki w zakresie nośności podłoża gruntowego zostały przedstawione w Tab. 6.

Tab. 6. Nośność podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni (obszary w rejonach skrzyżowań dróg kołowania)

Rodzaj warstwy	Wskaźnik nośności CBR [%]		
	(EFL/obszar wg Rys. 2)		
	DK-G/obszar nr 1	DK-M3 (obszar nr 2)	DK-M (obszar nr 3)
Warstwa 0 m – 0,15 m pod konstrukcją	1,9	1,8	3,9
Warstwa 0,15 m – 0,85 m pod konstrukcją	1,4	3,7	2,5
Średnia:	1,7	2,8	3,2

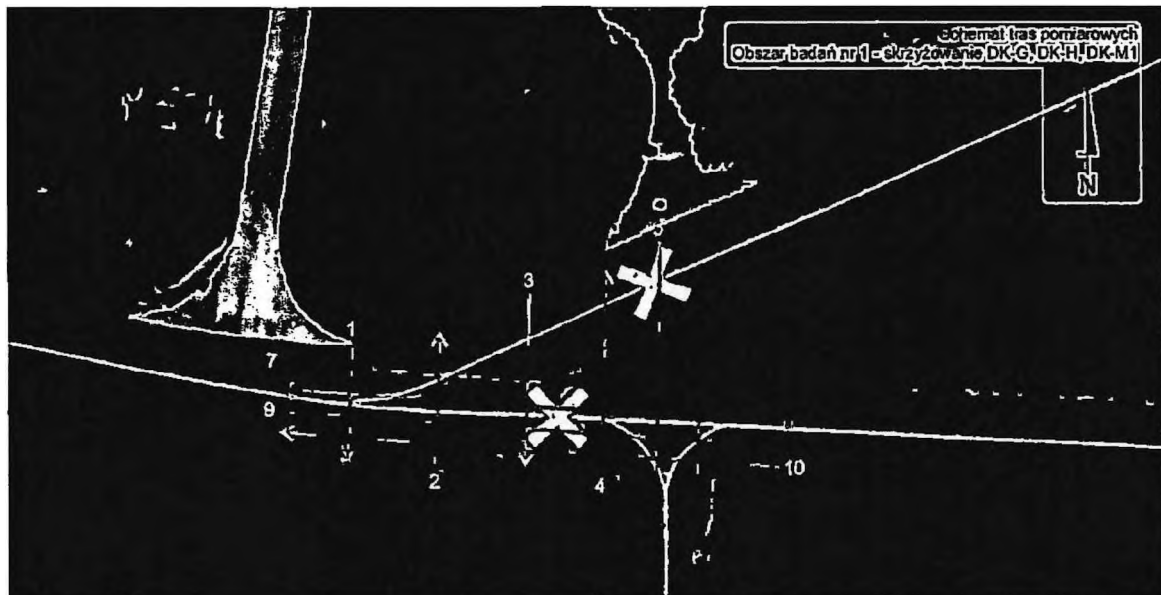
Na podstawie badań dodatkowych (Tab. 6), podłożo gruntowe pod konstrukcją nawierzchni w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (obszary wg Rys. 2) należy jednak określić jako grunty

o kategorii nośności **D** (nośność bardzo niska), według metody ACN-PCN. Tym samym, nośność tych gruntów należy zaliczyć do kategorii **G4**.

Należy także przytoczyć, że podczas przeprowadzonej w roku 2023 oceny nośności podłoża pod konstrukcjami nawierzchni (opinia nt. *rozpoznania konstrukcji nawierzchni lotniskowych na powierzchniach betonowych APRON 5, APRON 3 oraz płaszczynach przed hangarami nr 2 oraz nr 4 wraz z opracowaniem technologii napraw*), podłoże gruntowe określono jako grunty o kategorii nośności **B** (APRON 5) i **C** (PPH 2, PPH 4 i APRON 3), wg metody ACN-PCN. Jednocześnie na podstawie wykonanych wtedy wierceń geotechnicznych, wszystkie grunty spójne rozpoznane w otworach wiertniczych zakwalifikowano jako wysadzinowe bądź mało wysadzinowe, zaś warunki wodne jako przeciętne. Kategorię nośności rozpoznanych gruntów zaliczona została do kategorii **G3**.

## 5. Badania georadarowe

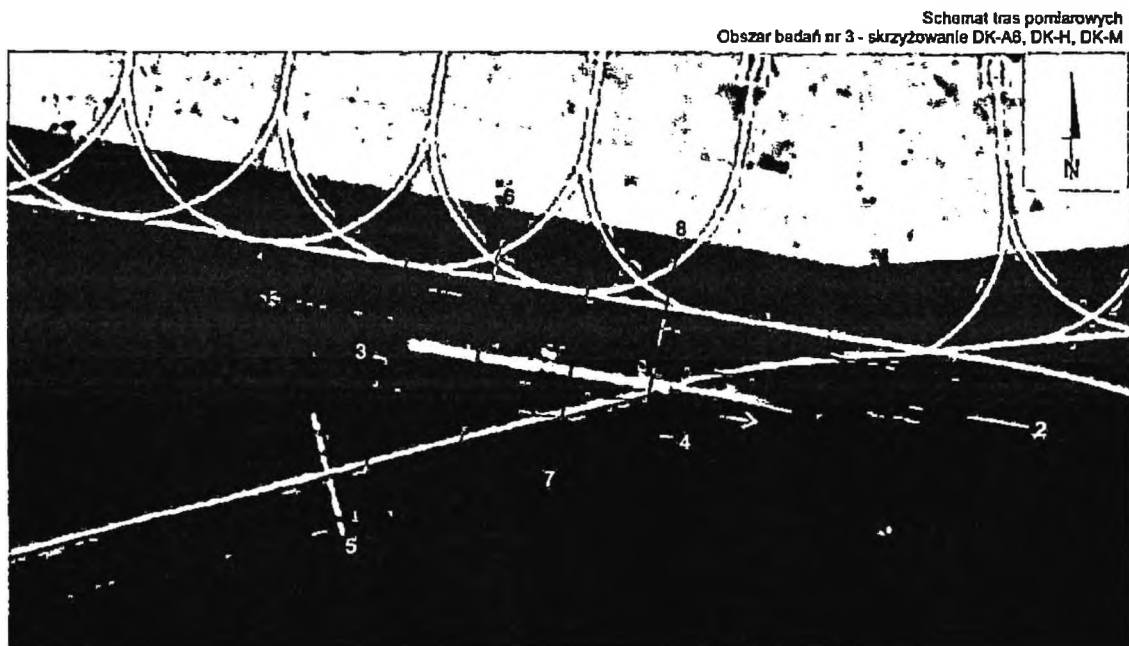
Badania georadarowe (GPR) w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (trzy obszary wg Rys. 2, tj.: obszar nr 1 – DK-G/DK-H/DK-M1, obszar nr 2 – DK-G/DK-M2/DK-M3, obszar nr 3 – DK-A6/DK-H/DK-M) przeprowadzono z wykorzystaniem systemu georadarowego RIS MF HI-MOD#1 włoskiej firmy IDS o nr inwentarzowym 664/TTWL/002718, wyposażonego w antenę dwuczęstotliwościową o zakresie 200-600 MHz. Zasięg głębokościowy anteny w zależności od otoczenia oraz warunków atmosferycznych wynosi ok. 4 m p.p.t. W trakcie pomiarów, ze względu na warunki wilgotnościowe, zasięg głębokościowy georadaru wyniósł do ok. 2,0 m p.p.t. Schemat wszystkich tras pomiarowych przedstawiono na Rys.10 – 12.



Rys. 10. Trasy pomiarowe (obszar nr 1 – DK-G/DK-H/DK-M1)



Rys. 11. Trasy pomiarowe (obszar nr 2 – DK-G/DK-M2/DK-M3)



Rys. 12. Trasy pomiarowe (obszar nr 3 – DK-A6/DK-H/DK-M)

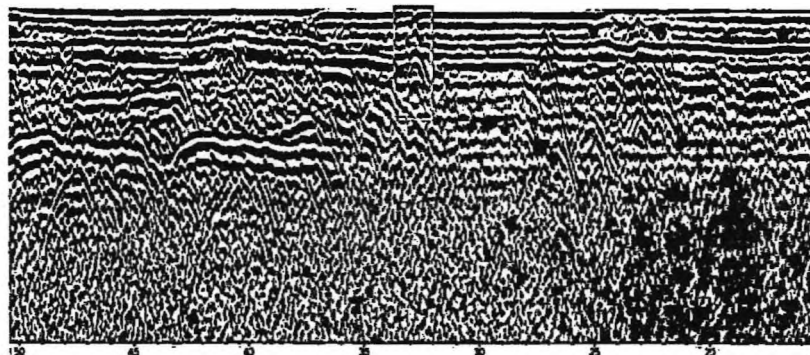
W wyniku pomiarów otrzymano echogramy, na które naniesiono profile dla konstrukcji nawierzchni ocenianych obszarów. Otrzymane profile w wyniku skanowania konstrukcji georadarem przedstawiono w *Załączniku nr 1* do przedmiotowej opinii. Układ profili jest zgodny z obszarami badań przedstawionymi na Rys. 10 – 12, gdzie początek każdej trasy to 0 profilu, a kierunek profilu jest zgodny ze schematem tras pomiarowych.

Przykłady występowania miejsc charakterystycznych dla analizowanych obszarów przedstawiono w powiększeniu na rys. 13 – 19, tj.:

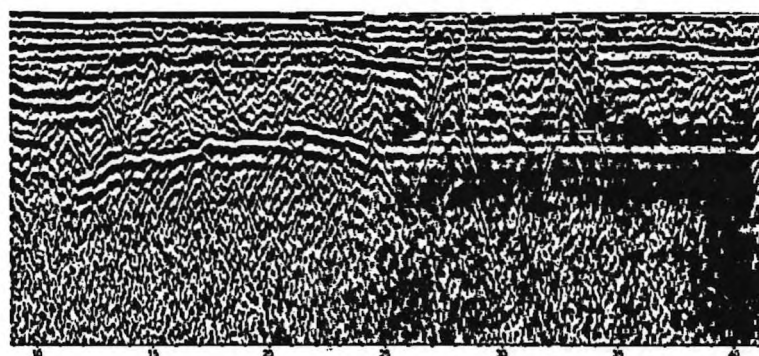
- pęknięć w warstwie ścieralnej;
- pęknięć w warstwie podbudowy z betonu cementowego (dylatacji);
- nieciągłości warstw konstrukcyjnych nawierzchni;
- zmian układu warstw gruntowych pod nawierzchnią (w tym rozluźnienie gruntu);



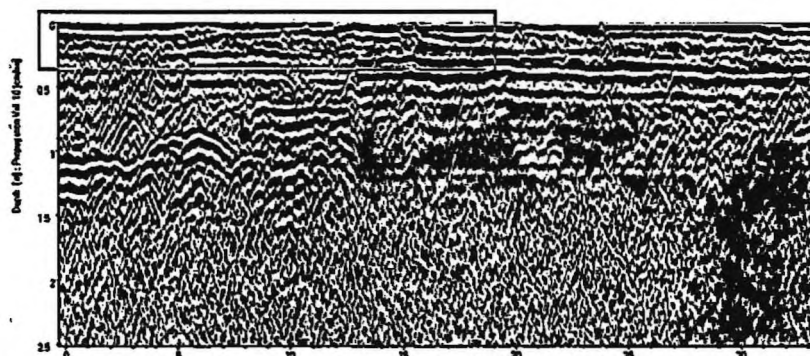
- infrastruktury podziemnej;
- elementów odwodnienia;
- przejść pomiędzy zmiennymi układami konstrukcyjnymi nawierzchni.



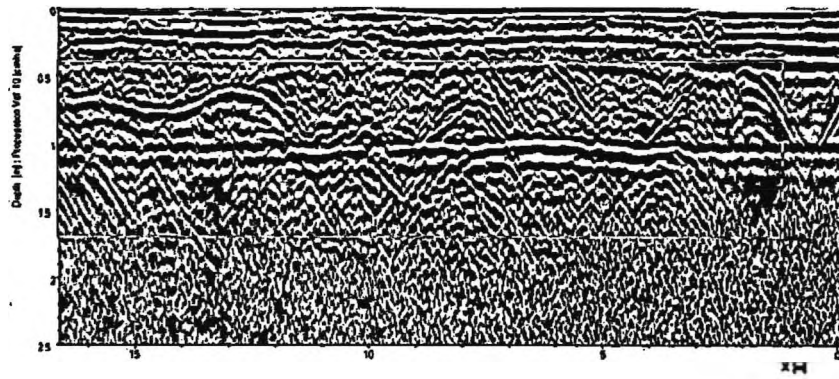
Rys. 13. Przykład zidentyfikowanych na echogramie pęknięć w warstwie ścieralnej (trasa 9 – obszar nr 1)



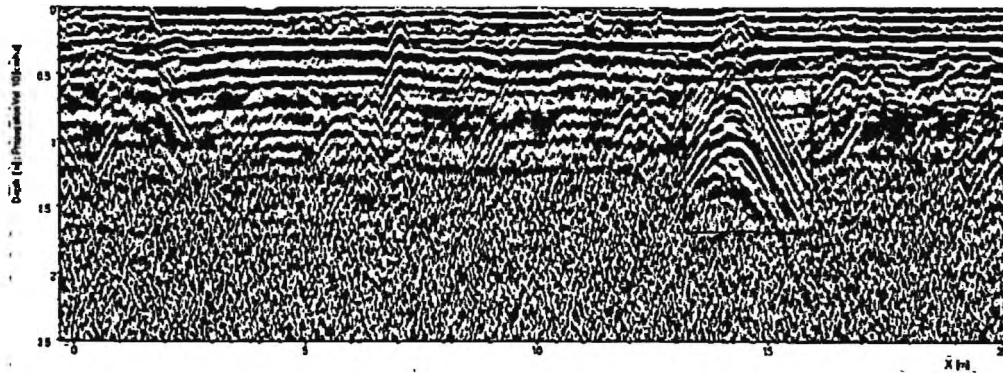
Rys. 14. Przykład zidentyfikowanych na echogramie pęknięć w warstwie podbudowy z betonu cementowego/dylatacji (trasa 8 – obszar nr 1)



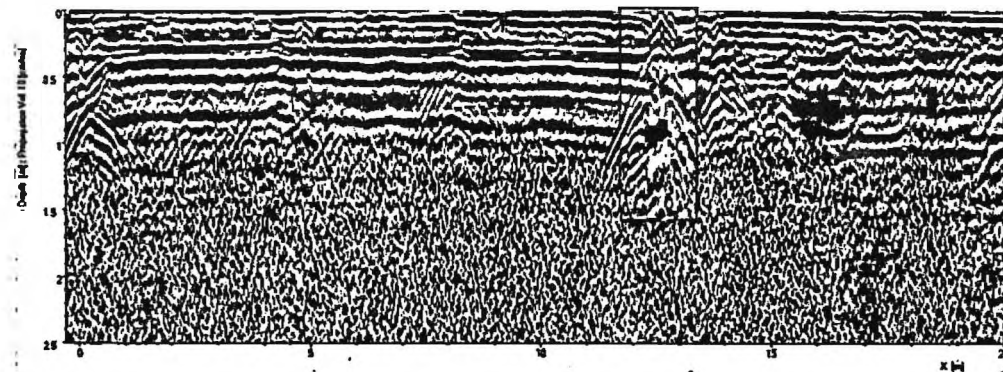
Rys. 15. Przykład zidentyfikowanych na echogramie nieciągłości warstw konstrukcyjnych nawierzchni (trasa 10 – obszar nr 1)



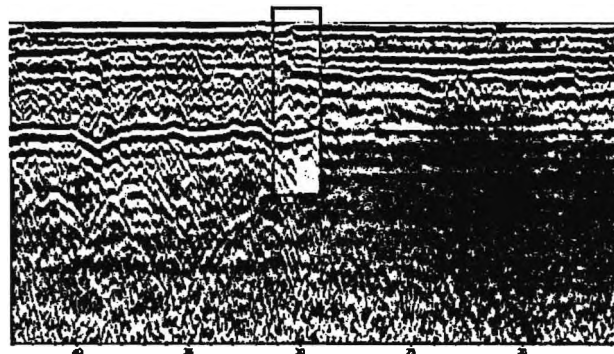
Rys. 16. Przykład zidentyfikowanych na echogramie zmian w układzie warstw gruntowych pod powierzchnią (trasa 2 – obszar nr 1)



Rys. 17. Przykład zidentyfikowanej na echogramie infrastruktury podziemnej (trasa 1 – obszar nr 2)



Rys. 18. Przykład zidentyfikowanych na echogramie elementów odwodnienia (trasa 8 – obszar nr 3)



Rys. 19. Przykład zidentyfikowanych na echogramie przejść pomiędzy zmiennymi układami konstrukcyjnymi nawierzchni (trasa 7 – obszar nr 1)

## 6. Wnioski

Na podstawie zrealizowanych badań terenowych, w oparciu o uzyskane wyniki (oraz uwzględnione wyniki archiwalne) i wykonane analizy, można sformułować następujące wnioski dotyczące *zakresu i technologii remontu dróg kołowania na lotnisku 42. BLSz w Radomiu w związku z zabezpieczeniem AIR SHOW 2025*:

1. Na nawierzchniach dróg kołowania stwierdzono typowe uszkodzenia (naprawy) dla nawierzchni wykonanej w technologii betonu asfaltowego, tj. pęknięcia szczelinowe, pęknięcia szczelinowe szerokie, pęknięcia siatkowe, wysadziny lub przełomy (w rejonach skrzyżowań dróg kołowania) oraz zrakowacenia i ubytki powierzchniowe (lokalnie ubytki głębokie). Zidentyfikowane pęknięcia szczelinowe w dużej mierze stanowią pęknięcia odbite (przeniesione z podbudowy wykonanej w technologii betonu cementowego). Poza tym zaobserwowano także „otwarte” szwy technologiczne w osiach dróg kołowania (uszczelnione masą zalewową). Powstałe uszkodzenia są zjawiskiem naturalnym przy tak długim okresie eksploatacji nawierzchni (w większości nawierzchnie zostały wybudowane lub przebudowane w latach 50/60-tych ubiegłego stulecia). Prowadzone bieżące naprawy nawierzchni pozwalają na odtwarzanie ich stanu technicznego, tak aby nie zagrażały one bezpieczeństwu wykonywania operacji lotniczych przez stacjonujące na stałe w bazie typy statków powietrznych (turbośmigłowe). Powierzchniowy stan techniczny nawierzchni poszczególnych dróg kołowania można ocenić od dostatecznego poprzez zły, aż do bardzo złego (rejony skrzyżowań dróg kołowania).
2. Na podstawie pomiarów ugięć sprężystych można przyjąć, że nawierzchnie dróg kołowania charakteryzują się podobnym stanem w zakresie ich nośności. Zmiany w przebiegu ugięć sprężystych zaobserwowano tylko na DK-G, DK-H oraz DK-M. Na pozostałych drogach kołowania wartości ugięć sprężystych uzyskane na poszczególnych punktach pomiarowych w ramach tego samego EFL nie odbiegają znacząco od siebie.
3. Układ konstrukcyjny nawierzchni dróg kołowania jest podobny, tj. podbudowę stanowi warstwa z betonu cementowego na której znajdują się warstwy z betonu asfaltowego (o zróżnicowanej grubości).
4. Nośność podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni dróg kołowania jest zróżnicowana. Na podstawie badań archiwalnych, wg metody ACN-PCN podłoże gruntowe należy zakwalifikować jako grunty o nośności niskiej, tj. kategoria C (czyli G3). Natomiast podłoże gruntowe pod konstrukcją nawierzchni w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (obszary wg Rys. 2), bazując na wynikach uzyskanych podczas przeprowadzonych badań kontrolnych należy przyjąć jako grunty o nośności bardzo niskiej, tj. kategoria D (czyli G4)
5. Badania georadarowe przeprowadzone w rejonach skrzyżowań dróg kołowania (obszary wg Rys. 2), potwierdziły występowanie anomalii w warstwach konstrukcyjnych nawierzchni, jak również w warstwach gruntowych poniżej konstrukcji. Przyczyną tego zjawiska jest najprawdopodobniej woda przedostająca do konstrukcji nawierzchni. Potwierdzeniem tego są także bardzo niskie wartości wyników w zakresie nośności podłoża gruntowego.
6. Mając powyższe na uwadze, w celu zabezpieczenia AIR SHOW 2025 konieczne jest przeprowadzenie remontu dróg kołowania. Pod uwagę należy wziąć jeden z poniższych wariantów technologii remontu (szacunkowy koszt podany w kwotach brutto):

### WARIANT 1

- sfrezowanie istniejącej warstwy z betonu asfaltowego na głębokość ok. 10 cm;
- wzmocnienie konstrukcji poprzez rozłożenie siatki stalowej typu ciężkiego na warstwie mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno typu *slurry seal*;
- ułożenie nowej warstwy z betonu asfaltowego o grubości minimum 8 cm (najlepiej w jednym przejściu zespołu układającego);

Szacunkowy koszt – ok. 700 zł/m<sup>2</sup>.

### WARIANT 2

- sfrezowanie istniejących (wszystkich) warstw z betonu asfaltowego na głębokość ok. 15-20 cm;
- naprawa uszkodzeń (pęknięć) w istniejącej podbudowie z betonu cementowego;
- ułożenie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego;
- wzmocnienie konstrukcji poprzez rozłożenie siatki stalowej typu ciężkiego na warstwie mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno typu *slurry seal*;
- ułożenie nowych warstw z betonu asfaltowego (wiążąca i ścieralna);

Szacunkowy koszt – ok. 1 000 zł/m<sup>2</sup>.

### WARIANT 3

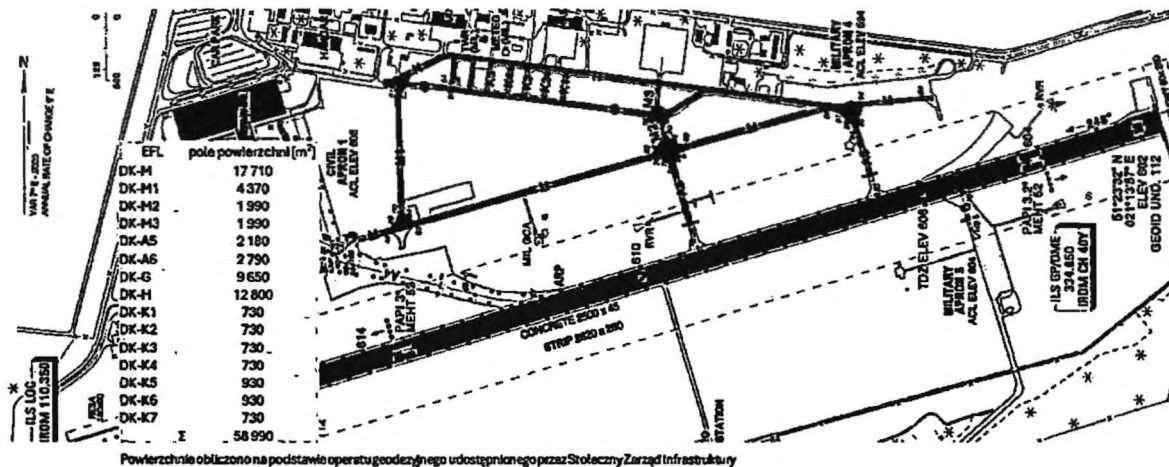
- sfrezowanie istniejących (wszystkich) warstw z betonu asfaltowego na głębokość ok. 15-20 cm;
- odprężenie istniejącej warstwy jezdnej z betonu cementowego metodą rubblizingu lub ultradźwiękową;
- uzupełnienie podbudowy poprzez doziarnienie kruszywem łamanym frakcji 0/31,5 mm (w przypadku takiej konieczności);
- zawałowanie (zagęszczenie) powstałej warstwy podbudowy z gruzu betonowego;
- ułożenie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego;
- wzmocnienie konstrukcji poprzez rozłożenie siatki stalowej typu ciężkiego na warstwie mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno typu *slurry seal*;
- ułożenie nowej warstwy z betonu asfaltowego o grubości minimum 8 cm (najlepiej w jednym przejściu zespołu układającego);

Szacunkowy koszt – ok. 1 300 zł/m<sup>2</sup>.

7. Najbardziej korzystnym i przede wszystkim wpływającym na poprawę stanu nośności całej konstrukcji nawierzchni jest Wariant 3 (ponieważ wpłynie on jednocześnie na poprawę parametrów podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni).
8. W przypadku wyboru Wariantu 1 lub 2, w rejonie skrzyżowań dróg kołowania (obszary wg Rys. 2) zasadne będzie uwzględnienie ulepszenia podłoża gruntowego bądź jego wymiany. W przypadku obszaru nr 1 jest to wręcz konieczne. Ostatecznie można ograniczyć wzmocnienie (wymianę) gruntu do obszaru znajdującego się bezpośrednio przy istniejącym odwodnieniu, tj. na całej długości istniejącego odwodnienia (w kierunku równoległym) i szerokości około 2 m po obydwu jego stronach (w kierunku prostopadłym). Zabieg ten można uwzględnić jako czynności przy demontażu i ponownym montażu odwodnienia.
9. Warte rozważenia jest wykonanie remontu np. w wariantcie „kombinowanym”, tj. rejonu skrzyżowań wariant 3, pozostałe obszary wariant 1 lub 2.
10. W każdym wariantcie należy uwzględnić odtworzenie istniejącego odwodnienia. Ponadto, niezależnie od wybranego wariantu remontu, **niezbędne** jest przeprowadzenie kontroli

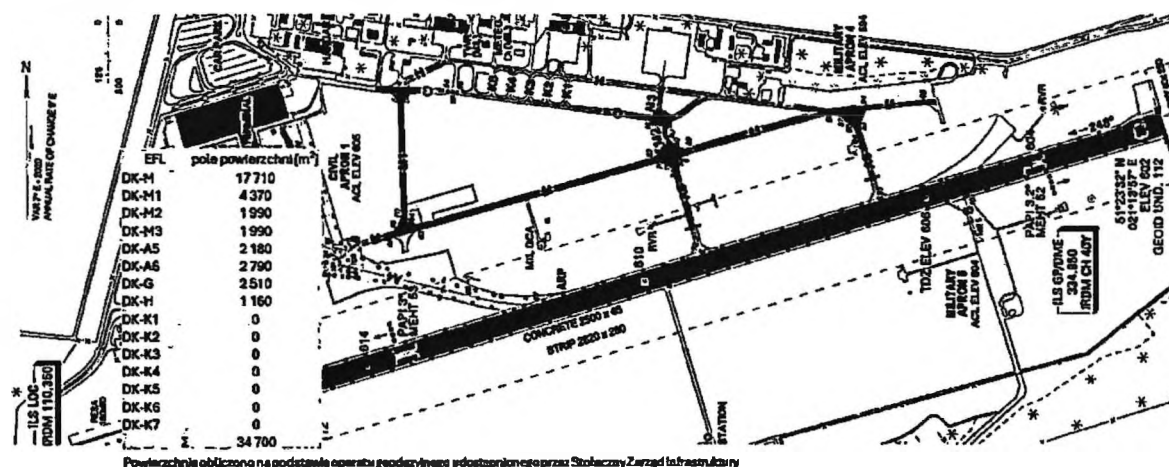
wraz z czyszczeniem elementów istniejącego systemu odwodnienia. Dodatkowo wskazane jest wykonanie odwodnienia krawędziowego wzdłuż DK-M1 (przy krawędzi zachodniej), wraz z sączkami umożliwiającymi odbieranie wody z części gruntowej.

11. W odniesieniu do zakresu prac remontowych, w ocenie ITWL najbardziej właściwym byłoby przeprowadzenie remontu na obszarze obejmującym następujące EFL: DK-A5, DK-A6, DK-M, DK-M1, DK-M2, DK-M3, DK-G, DK-H i DK-K (Rys. 20).



Rys. 20. Zakres prac remontowych (zalecany)

12. Niemniej jednak, wystarczającym będzie przeprowadzenie remontu na obszarze obejmującym następujące EFL: DK-A5, DK-A6, DK-M, DK-M1, DK-M2, DK-M3 i częściowo DK-G oraz DK-H (Rys. 21).



Rys. 21. Zakres prac remontowych (wystarczający)

13. Jednocześnie ITWL zwraca uwagę, iż po przeprowadzeniu remontu nawierzchni lotniskowych dróg kołowania należy przeprowadzić sprawdzające badania diagnostyczne w zakresie nośności, równości i właściwości przeciwpoślizgowych (zgodnie z obowiązującymi normami obronnymi).

**Załączniki:**

Załącznik nr 1 na 8 str. (arkuszach) – Profile georadarowe