



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

# **Fonoskopia**

**Analiza nagrań w kryminalistyce**

**Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Katedra Mechaniki i Wibroakustyki**

**Wojciech Andrzejczak, Piotr Dworak**

## Co to jest Fonoskopia?

(z gr. *phone* – dźwięk, *skopeo* – patrzę)

dział kryminalistyki zajmujący się badaniem zapisów dźwiękowych, w szczególności nagrań mowy, pod kątem technicznym oraz językowym

## Trochę historii...

- II wojna światowa – początki, próby identyfikacji osoby na podstawie głosu
- lata 50. – pierwsze badania rozróżnialności osób na podstawie głosu (cz. formantowe)
- 1960 r. – w Polsce sąd pierwszy raz dopuszcza nagranie jak dowód, powstaje zespół badań fonoskopijnych przy KGMO
- 1963 r. – analiza cepstralna
- połowa lat 60. XX w. – badania Ch. Koristka i L.G. Kersty, opracowanie metody językowo-pomiarowej
- 1968 – liniowe kodowanie predykcyjne
- lata 70. – badania innych parametrów sygnału mowy, m. in. cz. przejść przez 0, ton krtaniowy...
- lata 80. - cyfrowe nośniki danych, PC

## Metodologia badań

*Klasyczna ekspertyza fonoskopijna,*  
czyli trzy podstawowe zagadnienia badań  
fonoskopijnych:

- odsłuch i spisanie treści nagrania
- badanie autentyczności nagrania
- identyfikacja mówców

## Badanie odsłuchowe, spisanie treści

- Metoda audytywna – predyspozycje narządu słuchu (selektywność)
- Czynniki środowiskowe (odpowiednie stanowisko pracy)
- Korygowanie błędów:
  - kolejny odsłuch
  - odsłuch kolejnego eksperta
- Spisana treść jest przybliżonym zapisem przebiegu zdarzeń – nie oddaje obiektywnie złożoności komunikacji słownej



uniwersalne stanowisko odsłuchowe

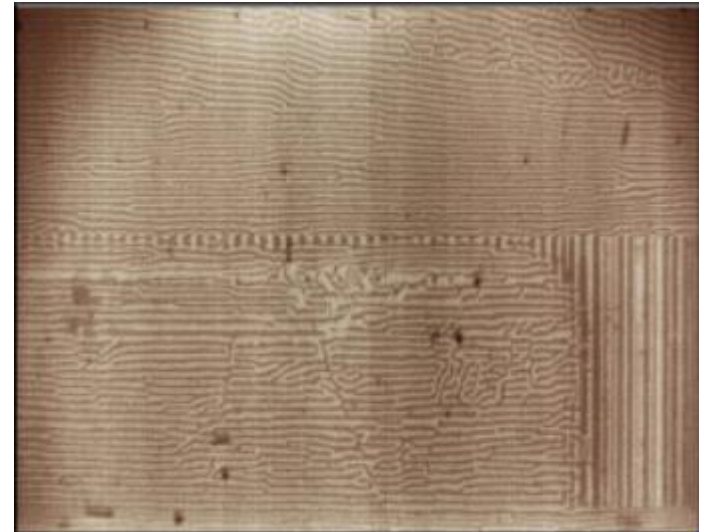
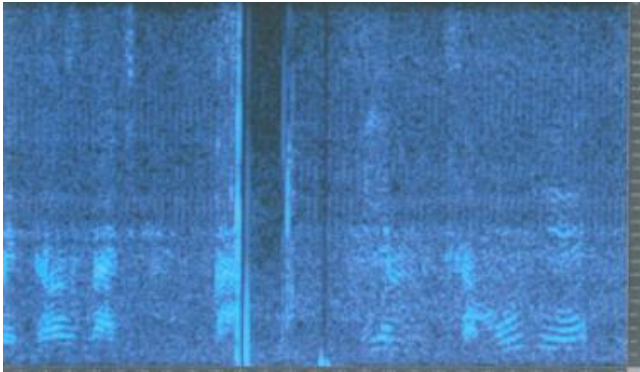


10:39:49,9	10:39:52,3	Д	Подходите к дальнему, на курсе, глассаде, удлинение 6.	Podchodzicie do dalszej, na kursie i ścieżce, odległość 6.
10:39:50,2	10:39:58,0		<i>Звуковой сигнал, F=845 Гц, ДИРМ.</i>	<i>Sygnal dźwiękowy, F=845 Hz. Dalsza prowadzącej.</i>
10:39:52,2	10:39:53,7	А	Дальний.	Dalsza.
10:39:54,1	10:39:55,0	КВС	(нрзб).	(niezr.).
10:39:57,1	10:39:59,3	А	400 метров.	400 metrów.
10:40:02,6	10:40:15,6	А	(нрзб).	(niezr.).
10:40:06,7	10:40:07,8	<b>TAWS</b>	<b>TERRAIN AHEAD.</b>	<b>TERRAIN AHEAD.</b>
10:40:13,5	10:40:14,6	Д	4 на курсе, глассаде.	4 na kursie i ścieżce.
10:40:16,7	10:40:17,6	КВС	На курсе, глассаде.	Na kursie i ścieżce.
10:40:18,6	10:40:20,1	А	(нрзб).	(niezr.).
10:40:19,6	10:40:21,1	ШТ	300.	300.
10:40:22,8	10:40:25,6	А	(250 метров).	(250 metrów).
10:40:24,6	10:40:26,7	(ШТ)	(250).	(250).
10:40:26,6	10:40:27,8	Д	3 на курсе, глассаде.	3 na kursie i ścieżce.
10:40:29,6	10:40:30,3	А	(нрзб).	(niezr.).
10:40:31,2	10:40:32,4	Д	Фары включите.	Reflektory włączcie.

stenogram

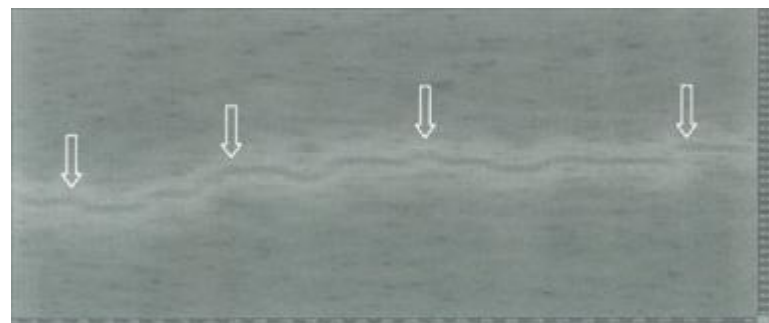
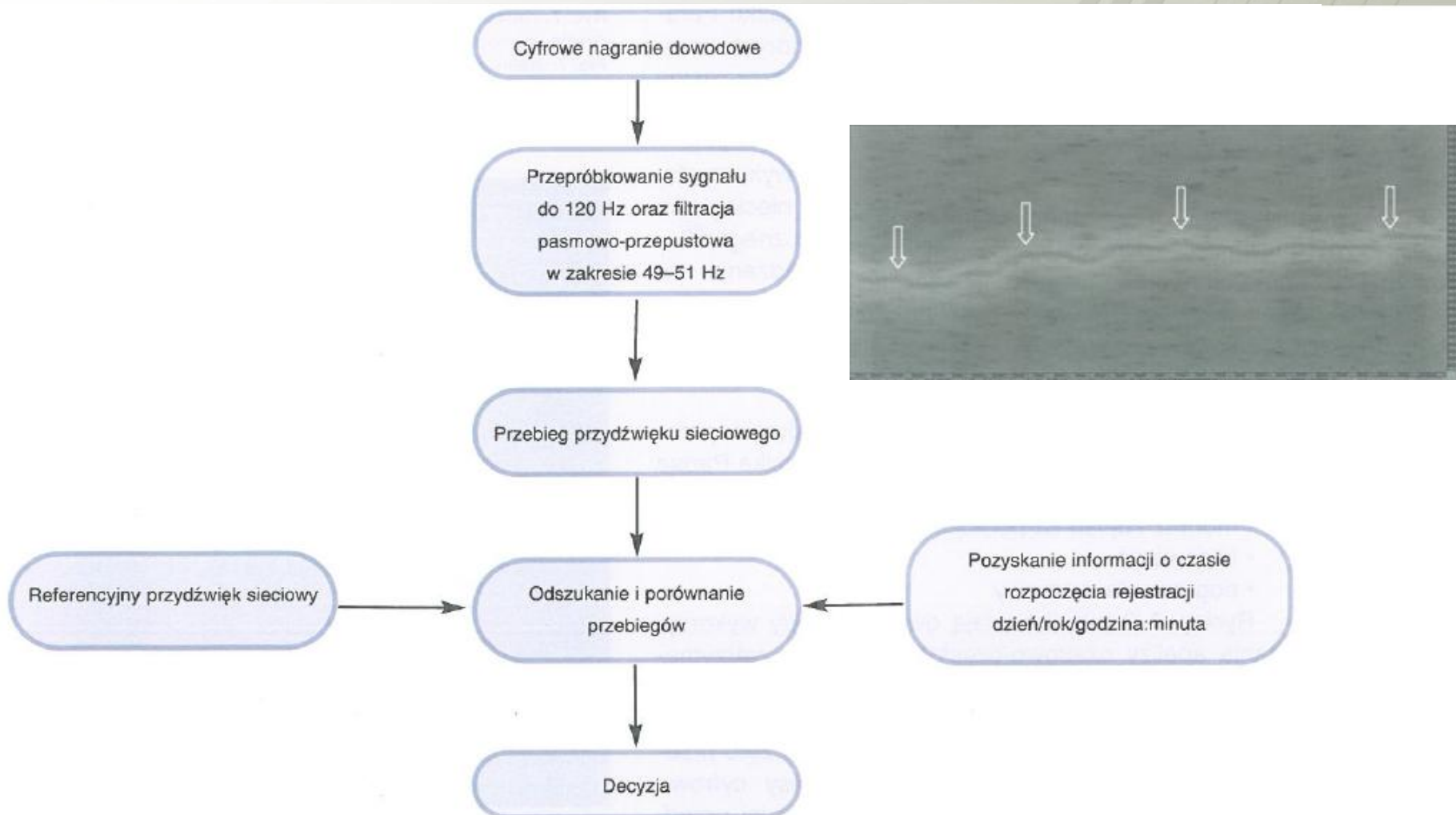
## Badanie autentyczności nagrania

- SN: autentyczność jako brak zmian w nagraniu
- najważniejsza jest ciągłość zapisu
- metody badań nagrań analogowych:
  - wizualizacyjna
  - czasowo-częstotliwościowa
  - audytywna



- badanie nagrań cyfrowych - badanie przebiegu przydźwięku sieciowego

# Badanie przebiegu przydźwięku sieciowego





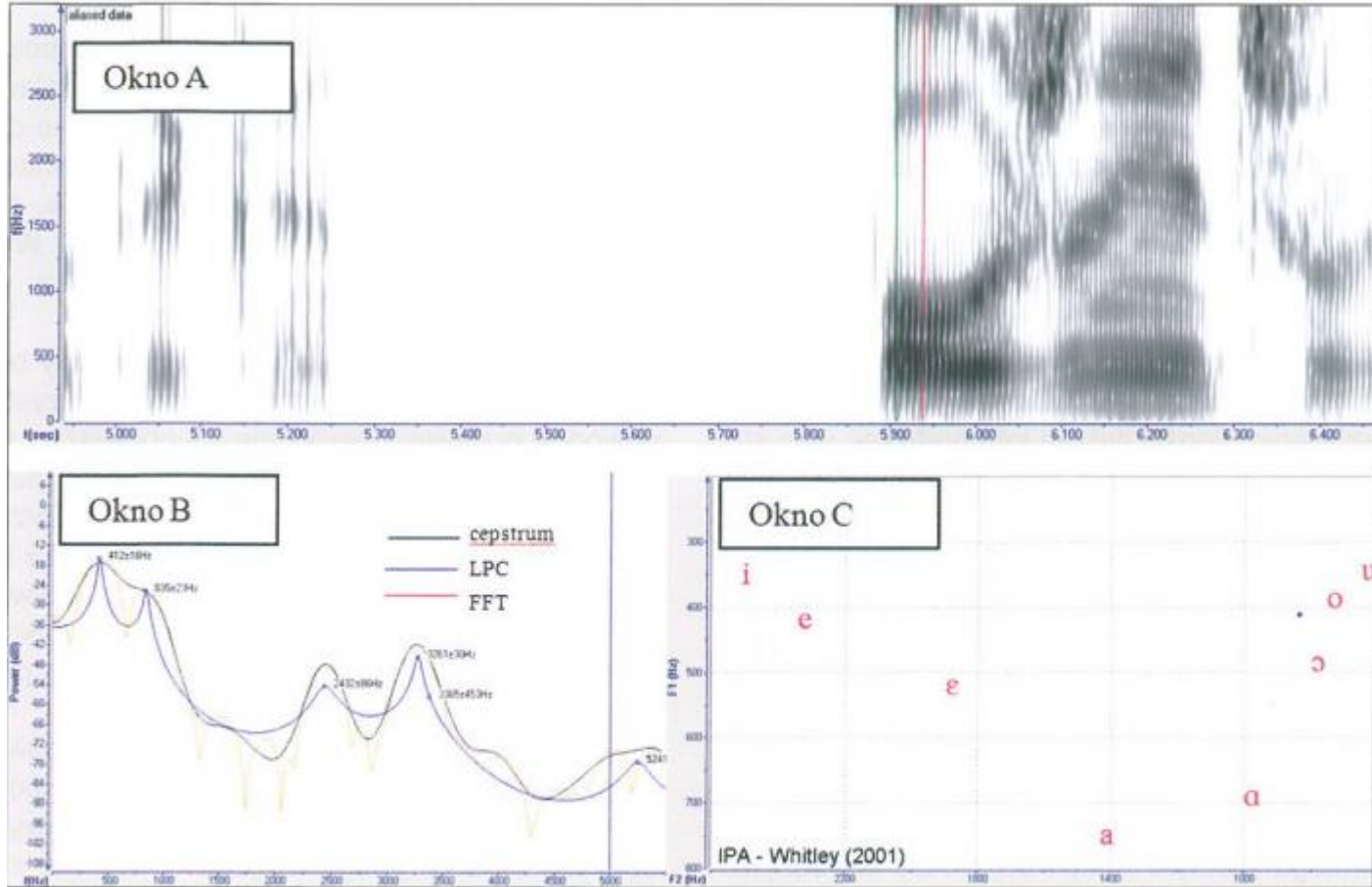
Metody identyfikacji:

- językowa – wydzielenie indywidualności mowy (uwarunkowanych biologicznie, społecznie i kulturowo)
- pomiarowa – określenie parametrów sygnału mowy

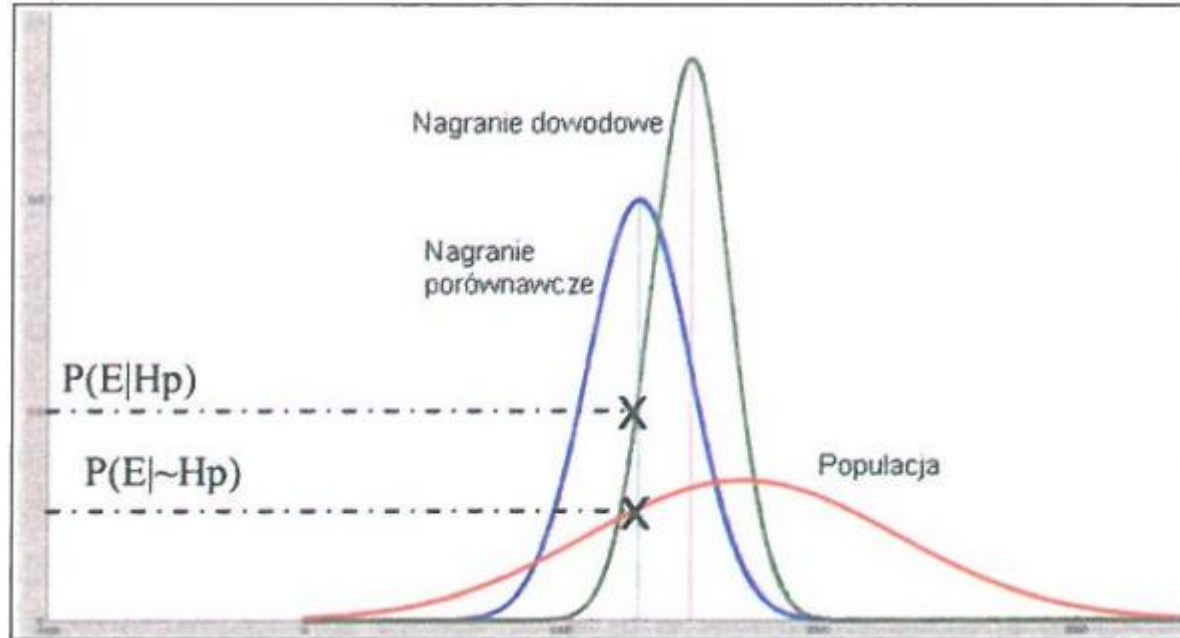
Zakres badań identyfikacyjnych:

- identyfikacja w obrębie materiału dowodowego
- identyfikacja/eliminacja z wykorzystaniem materiału porównawczego

# Ekstrakcja częstotliwości formantowych



## Szacowanie wartości dowodu



Likelihood Ratio LR:

$$LR = \frac{(E|H_p)}{(E|\sim H_p)}$$

## Przyszłość fonoskopii

- Zastosowanie systemów ASR (automatyzacja i obiektywizacja badań)
- Unormowanie procedur badawczych
- Weryfikacja i udoskonalenie metod sprawdzania autentyczności nagrań cyfrowych

## Źródła

- W. Maciejko, J. Rzeszotarski, T. Tomaszewski: 50 lat polskiej fonoskopii, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 269.
- J. Rzeszotarski: Koszt wyposażenia pracowni fonoskopii, „Problemy Kryminalistyki” 2007, nr 255.
- A. Malanowicz, L. Koźmiński: Fonoskopia, Piła 2009.
- <http://www.arsdigita.pl/fonoskopia>