



*IV SPOTKANIA
DIAGNOSTYKI INFRASTRUKTURY SZYNOWEJ*

Warszawa - 2023

11 ÷ 13 października 2023 roku

**MATERIAŁY UDOSTĘPNIONE PRZEZ AUTORÓW PREZENTACJI
- NIE DO NIEKOMERCYJNEGO WYKORZYSTANIA,
ORGANIZATORZY NIE BIORĄ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA TREŚCI I OŚWIADCZAJĄ, ŻE
NIE INGEROWALI W TREŚĆ.**

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW KOMUNIKACJI RP
Oddział w Warszawie



KLUB MIĘDZYKŁADOWY SITK RP
przy
PKP Polskie Linie Kolejowe SA
CENTRUM DIAGNOSTYKI
w Warszawie





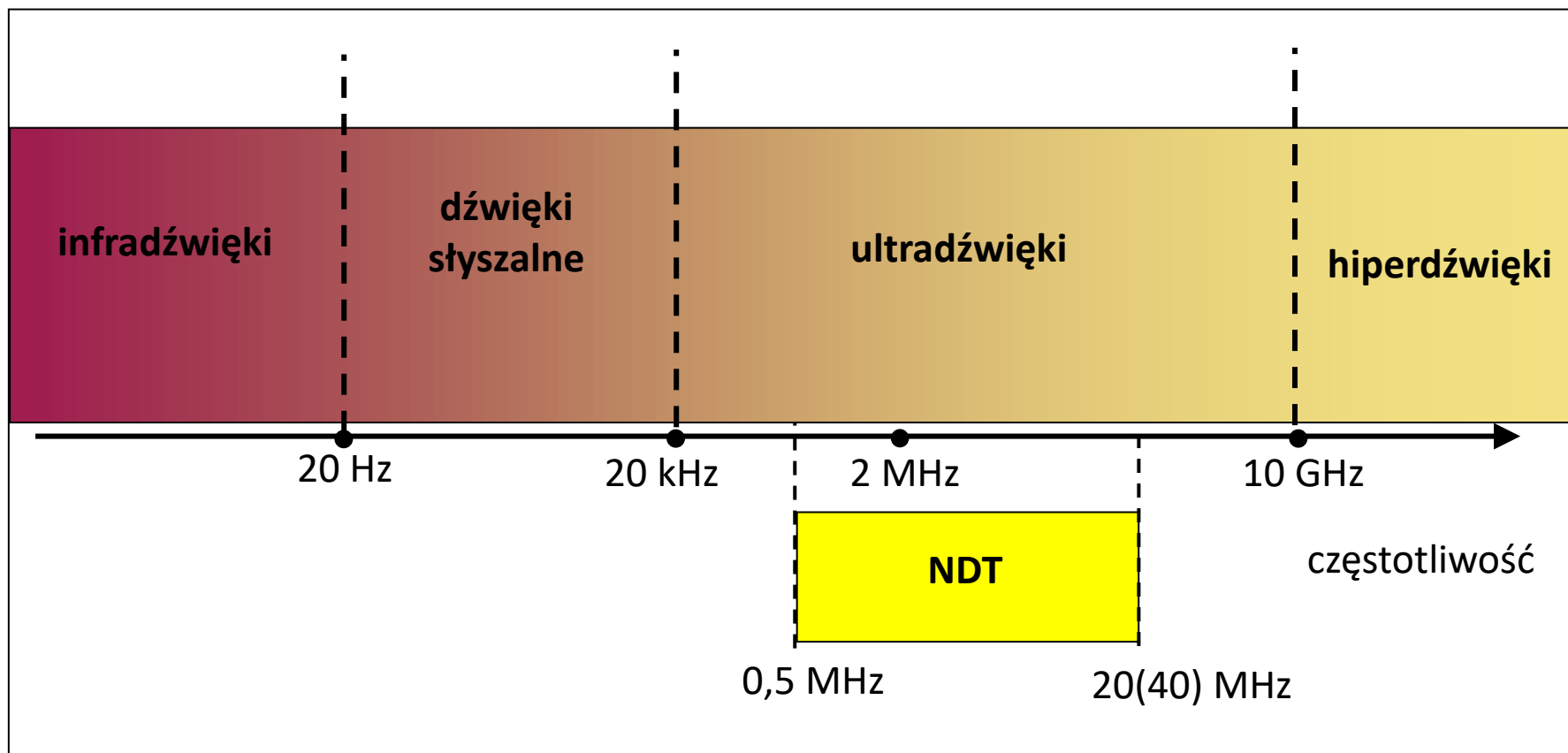
ULTRA

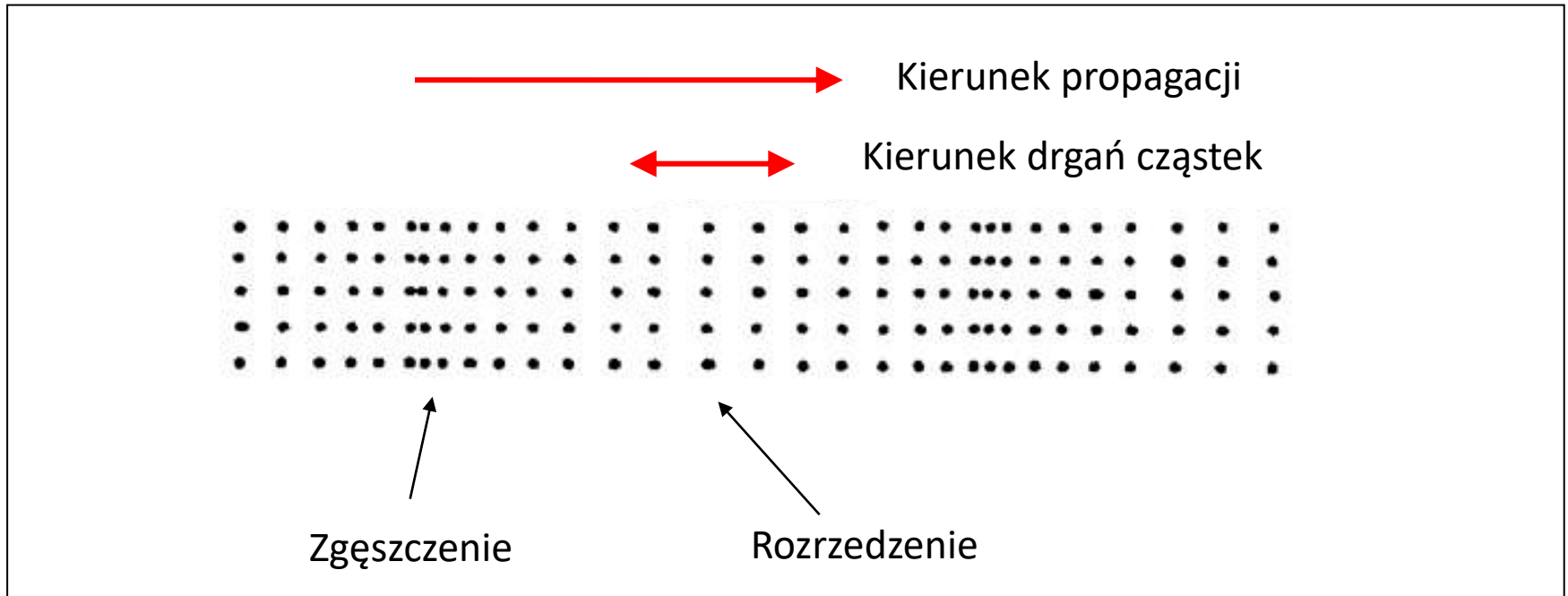
BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

mgr inż. Piotr Machała
606 735 288
piotr.machala@ultra.wroclaw.pl

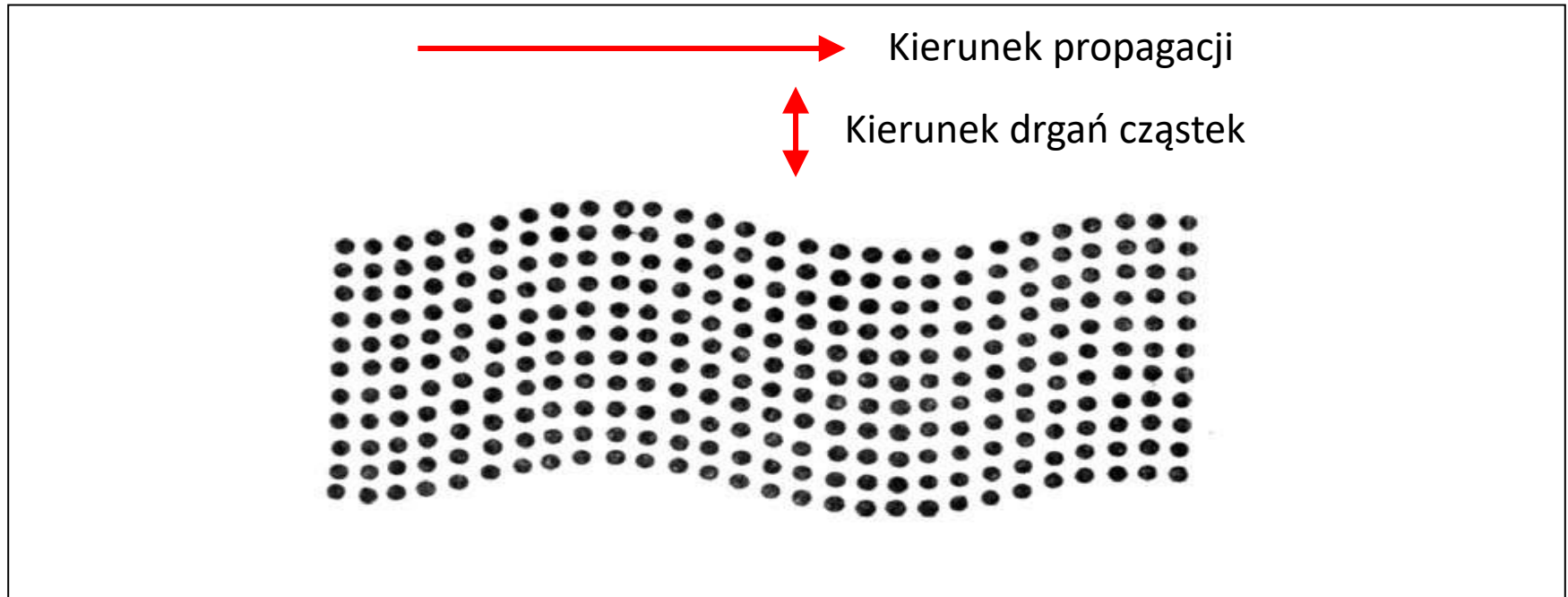
IV Spotkania Diagnostyki Infrastruktury Szynowej
Warszawa 2023

- **Podstawy fizyczne**
- **Certyfikacja personelu**
- **Uwarunkowania normatywne**
- **Badania osi pełnych podczas remontów**
- **Badania osi pełnych podczas przeglądów**
- **Badania osi drażonych**
- **Badania wieńców kół**
- **Badania pozostałych elementów taboru kolejowego**
- **Badania spoin/zgrzein szyn**
- **Stanowiska automatyczne**



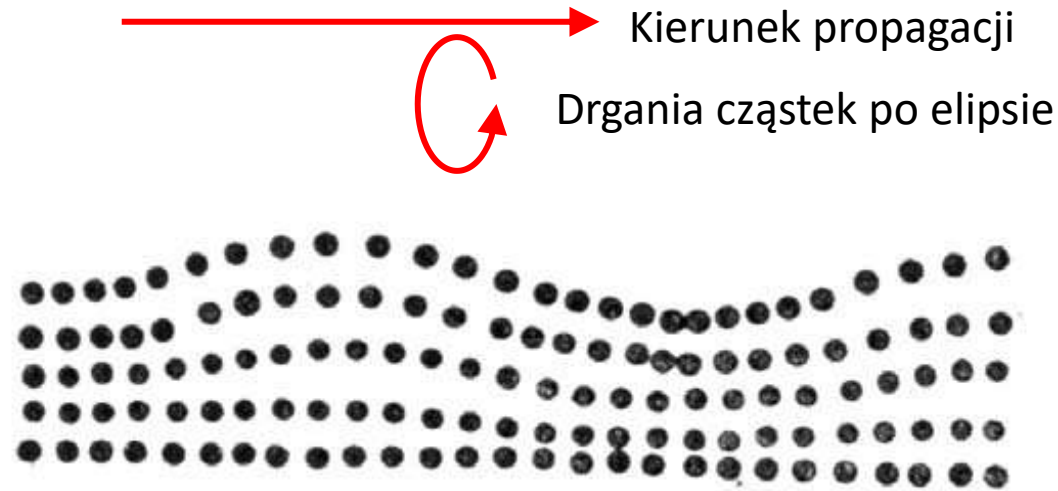


- Fala podłużna, fala L
- Rozchodzi się w ciałach stałych, cieczech



- Fala poprzeczna, fala T
- Rozchodzi się w ciałach stałych (b. lepkich cieczech)

Fala powierzchniowa (Rayleigha)

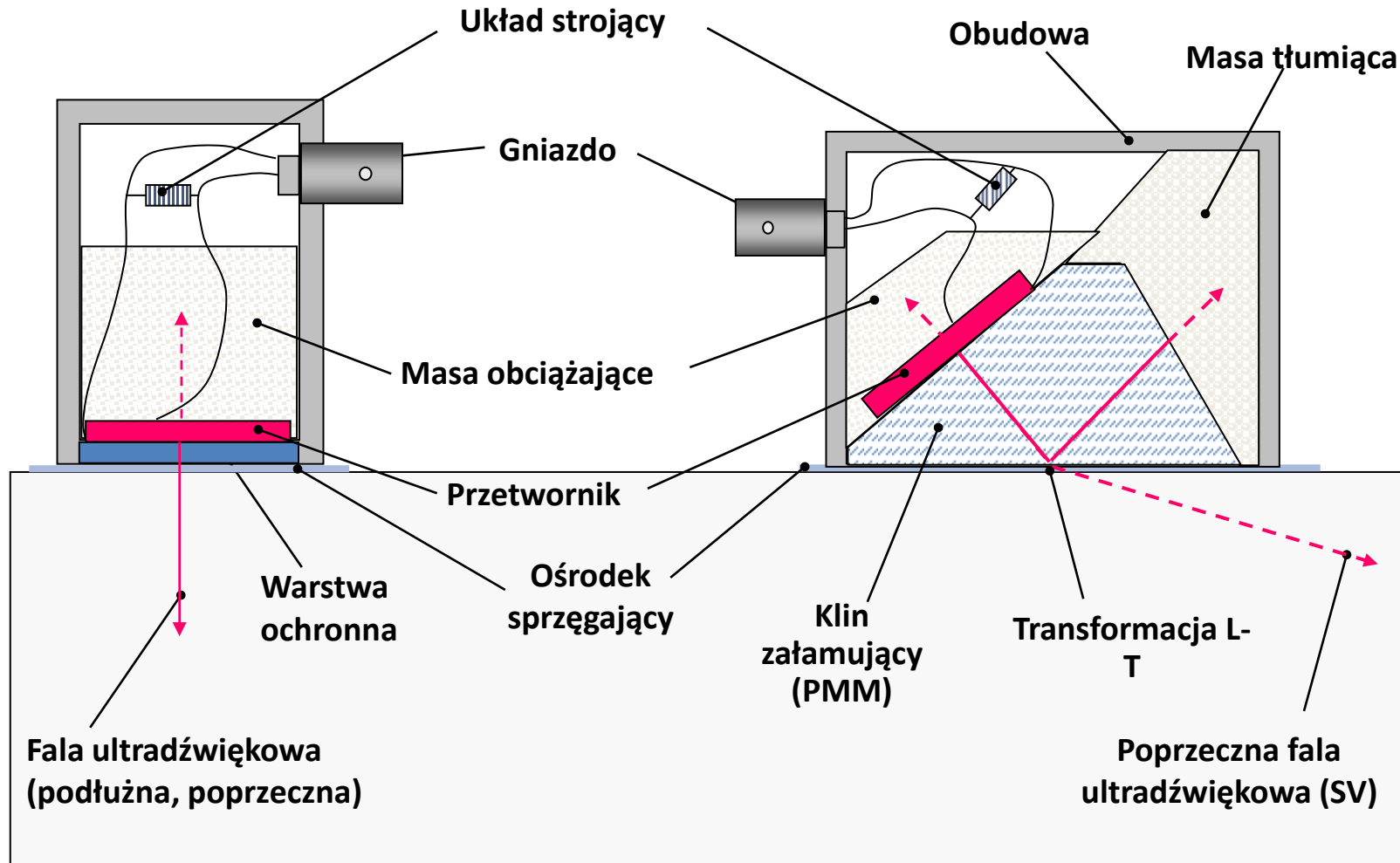


- Fala powierzchniowa, fala R
- Rozchodzi się w ciałach stałych
- Wnikanie do 5 mm

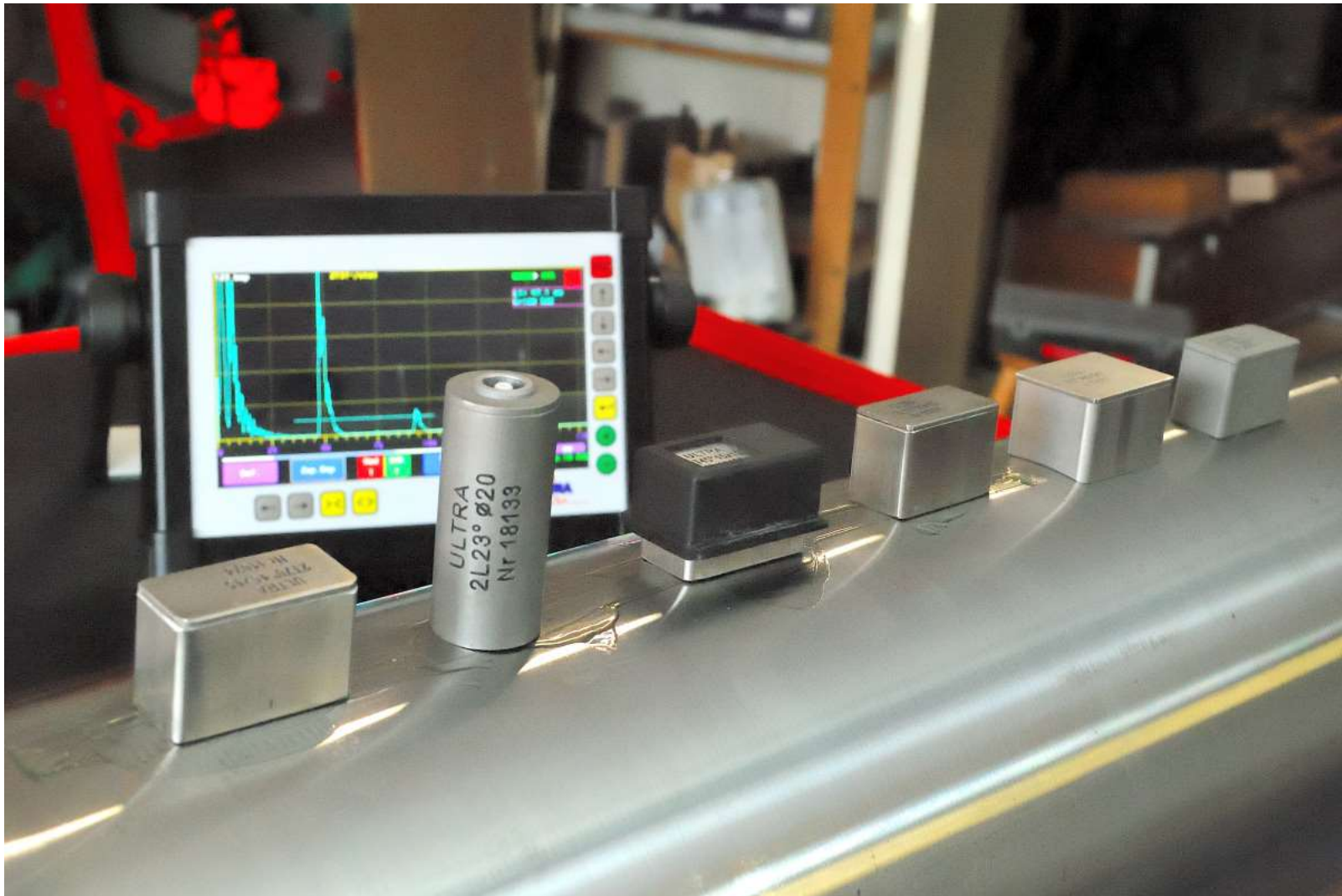


Głowica normalna

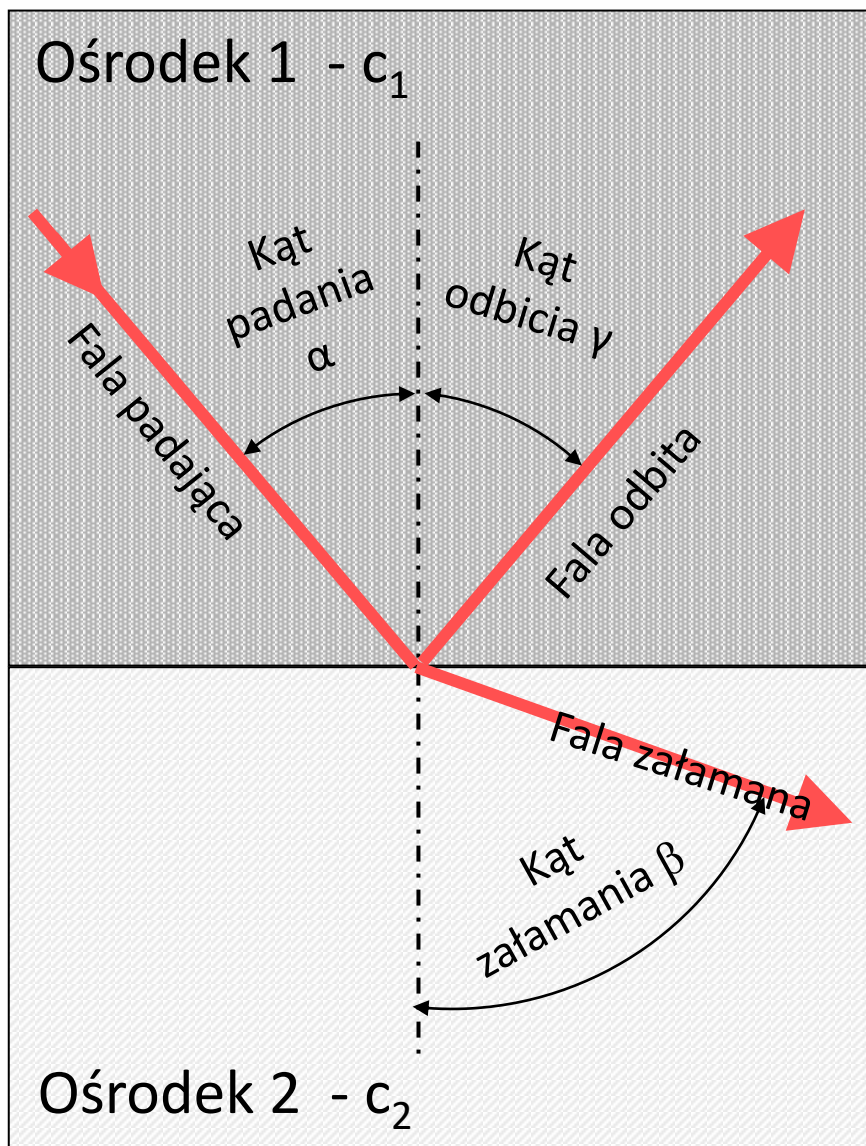
Głowica kątowna



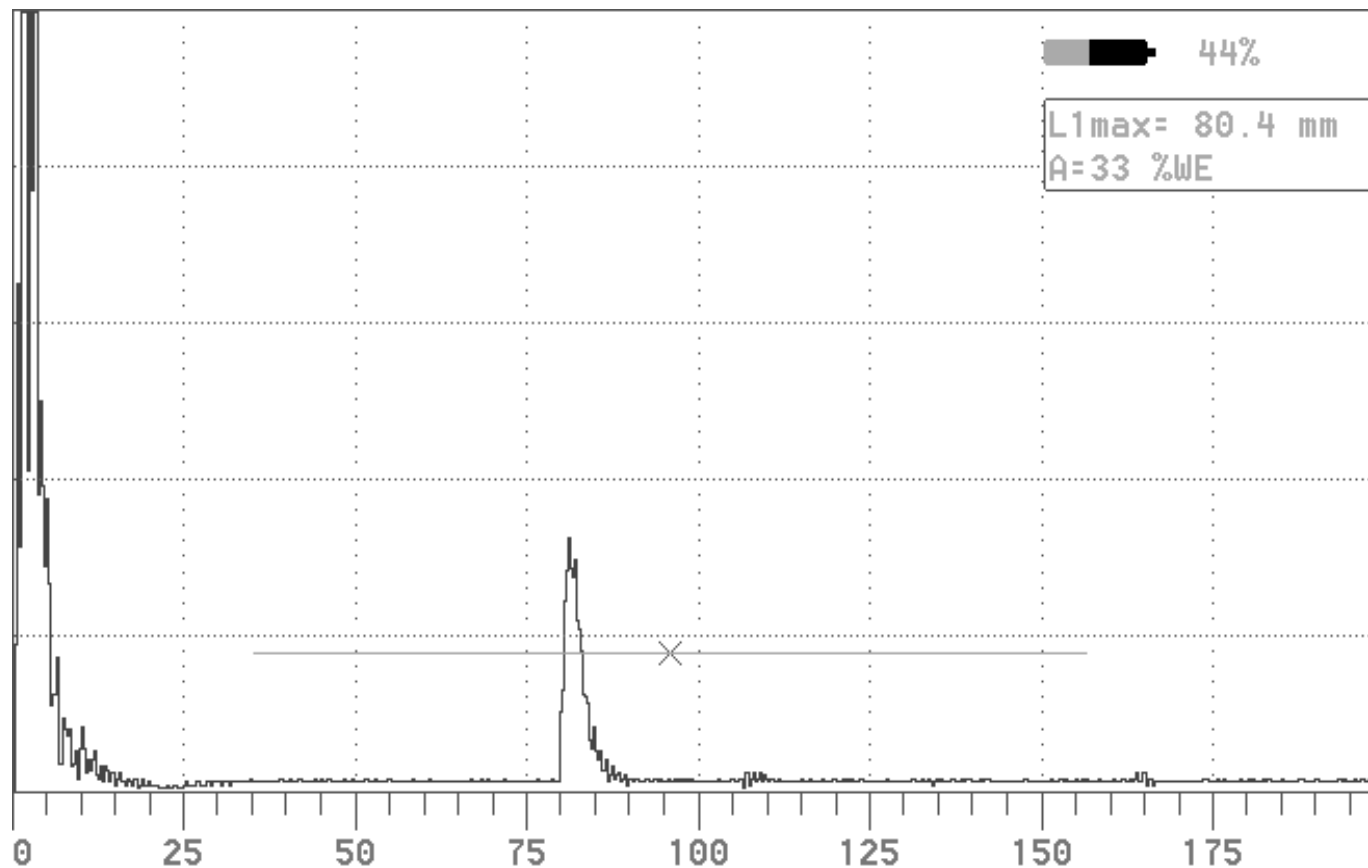
Piezoelektryczne głowice ultradźwiękowe **ULTRA**



Padanie fali na granicę ośrodków



Prawo Snelliusa:
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$$



- norma PN-EN ISO 9712
- 3 stopnie certyfikacji
- szkolenie + egzamin
- po 5 latach odnowienie, po 10 recertyfikacja
- podział na sektory przemysłowe i sektory produktu

Badania szyn wykonywane w PKP PLK oparte są o szkolenia wewnętrzne.



TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY
ul. Puławska 125, 02-707 Warszawa



AC 163

CERTYFIKAT KOMPETENCJI PERSONELU BADAŃ NIENISZCZĄCYCH

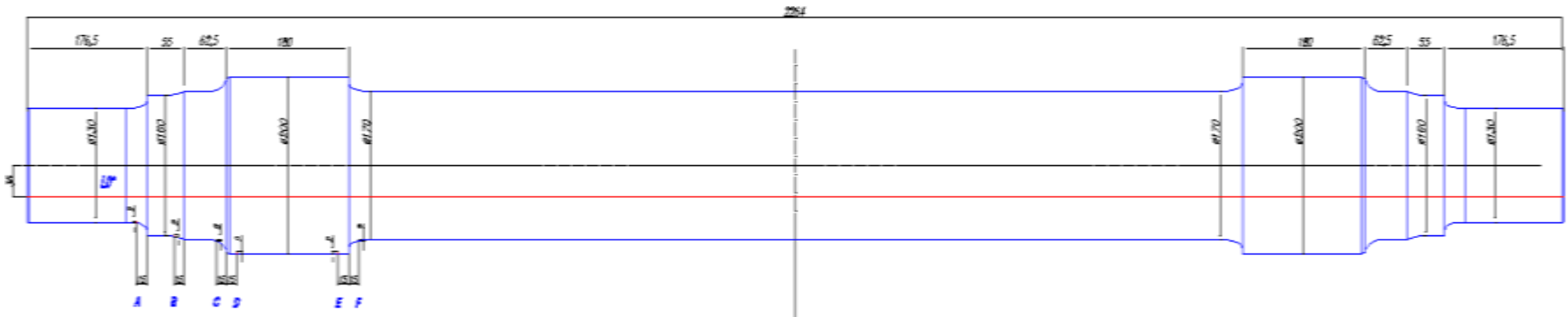
Jednostka certyfikująca: **TDT**

Nr certyfikatu: **4 2 2441 2022**

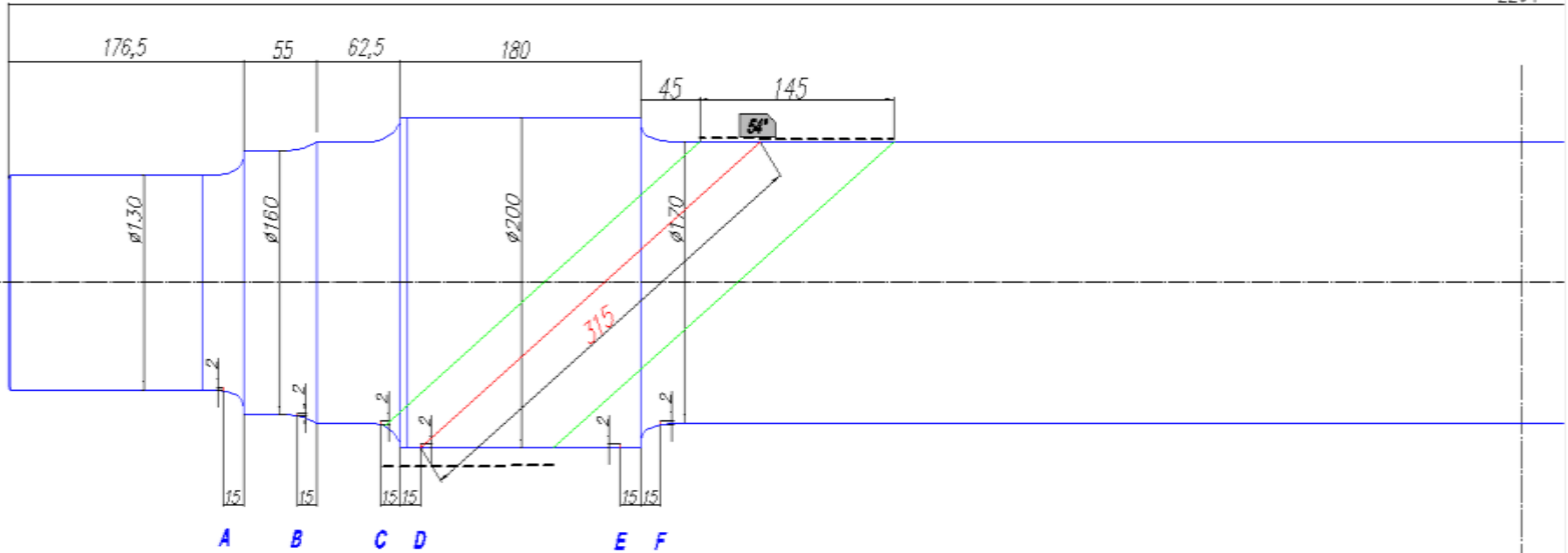
5 Dane osoby certyfikowanej		Dane pracodawcy	
6 Imię i nazwisko:	Piotr Machała	Nazwa i adres	ZMB ULTRA Sp. z o.o. ul. Zimowa 3 55-003 Nadolice Małe
7 PESEL:	[REDAKOWANE]		
6 Zakres certyfikacji			
9 Norma/Przepis/Program certyfikacji:	PN-EN ISO 9712:2012 / PRCo-04		
10 Stopień certyfikacji:	2		
11 Metoda:	badania ultradźwiękowe (UT)		
12 Sektor przemysłowy: (sektory związane z wyrobem)	utrzymanie ruchu kolei – (c, f, wp)		
13 Ograniczenia:	---		
14 Zakres kompetencji			
15 Nastawienie aparatury badań nieniszczących	<input checked="" type="checkbox"/>	Interpretacja i ocena wyników zgodnie z obowiązującymi normami, kodeksami lub procedurami	<input checked="" type="checkbox"/>
16 Wykonywanie badań	<input checked="" type="checkbox"/>	Nadzorowanie wszystkich obowiązków dla personelu 2. stopnia lub niższego	<input checked="" type="checkbox"/>
17 Zapisywanie wyników badań i klasyfikowanie wyników na podstawie pisemnych kryteriów	<input checked="" type="checkbox"/>	Wprowadzanie wytycznych dla personelu 2. stopnia lub niższego	<input checked="" type="checkbox"/>
18 Protokobowanie wyników badań	<input checked="" type="checkbox"/>	Przyjmowanie pełnej odpowiedzialności za laboratorium badawcze lub ośrodek egzaminacyjny i personel	<input type="checkbox"/>
19 Dobór techniki badań nieniszczących dla stosowanej metody badania	<input checked="" type="checkbox"/>	Ustalanie, przegladanie poprawności redakcyjnej i technicznej oraz zatwierdzanie instrukcji i procedur badań nieniszczących	<input type="checkbox"/>
20 Określanie ograniczeń w stosowaniu metody badania	<input checked="" type="checkbox"/>	Interpretowanie norm, kodeksów, specyfikacji i procedur	<input type="checkbox"/>
21 Przenoszenie wymagań kodeksów, norm, specyfikacji i procedur do instrukcji badań nieniszczących dostosowanych do rzeczywistych warunków pracy	<input checked="" type="checkbox"/>	Wyrowadzanie do stosowania szczegółowych metod badania, procedur i instrukcji badań nieniszczących	<input type="checkbox"/>
22 Nastawianie i sprawdzanie ustawień aparatury	<input checked="" type="checkbox"/>	Nadzorowanie wszystkich obowiązków personelu wszystkich stopni	<input type="checkbox"/>

- **W Polsce nie istnieje obowiązująca norma zawierająca wymagania techniczne od ultradźwiękowych badań eksploatacyjnych osi.**
- **Jedynie co nakazuje norma PN EN 15313 to wykonywanie badań zgodnie z „planem badań”.**
- **Brak określonych minimalnych wymogów technicznych badań ultradźwiękowych powoduje dużą dowolność i różnice w poziomie bezpieczeństwa zapewnianego w wyniku stosowania różnych instrukcji i procedur.**
- **Różnice te najlepiej widoczne są w wyniku porównania badań osi wagonów towarowych zgodnie z normą branżową (BN – badania uproszczone) z normą DIN27201-7 (VPI).**

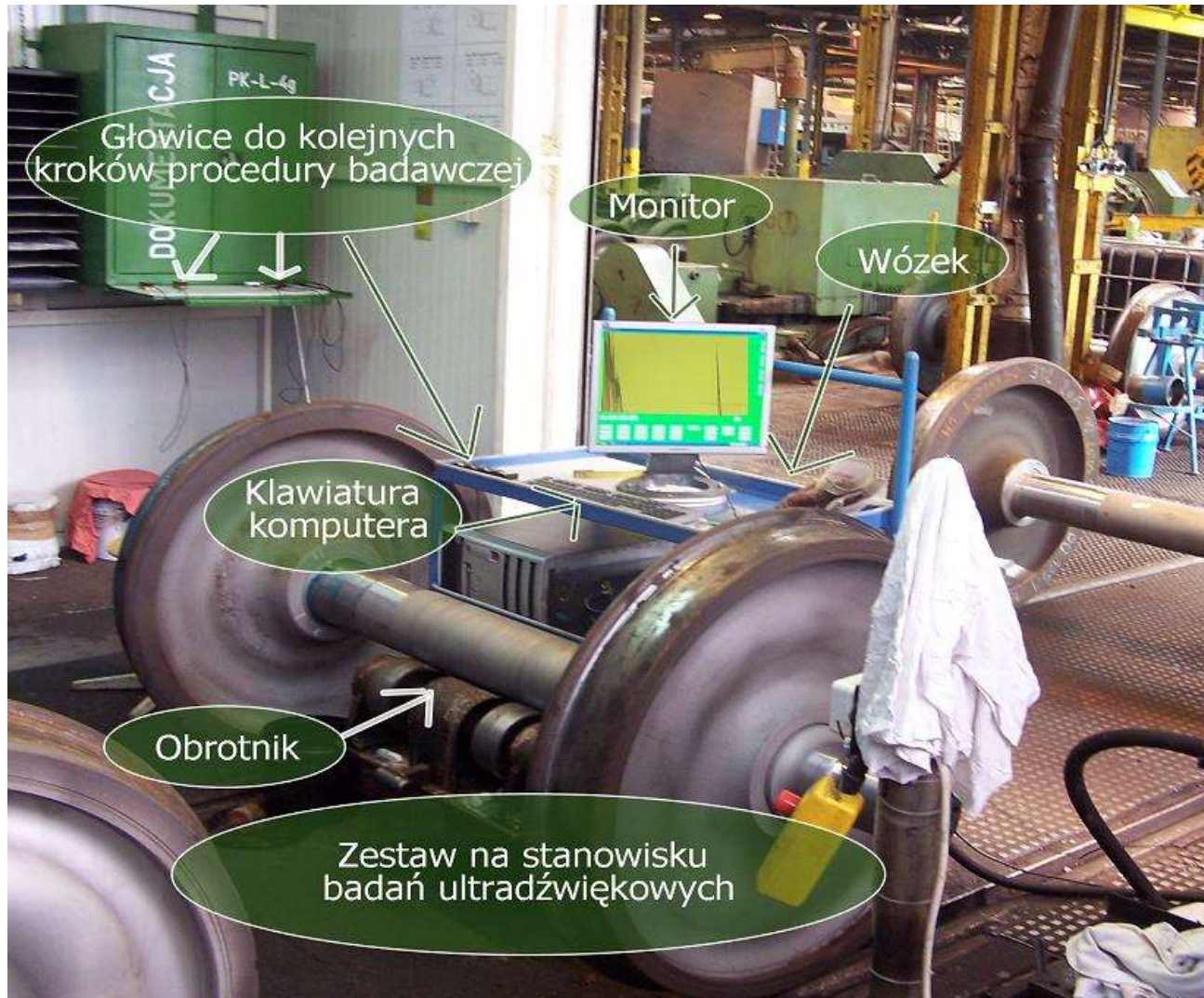
Lp.	Parametr	Normy branżowe BN	DIN 27201-7
1	Stopień demontażu osi	Oś niezdemontowana (może być pod wagonem)	Zamontowane tylko koła
2	Miejsce przyłożenia głowic	Strona czołowa czopa	Powierzchnia boczna czopa i części środkowej
3	Zakres badań	Okolice zmian średnic	100%
4	Głębokość nacięć	Od 1 do 8 mm	2 mm
5	Aparatura	Głowica normalna z nakładkami z plexi	Głowice o odpowiednim kącie i solidnej obudowie
6	Możliwość wykonania badań	Praktycznie w każdych warunkach	Jedynie podczas napraw

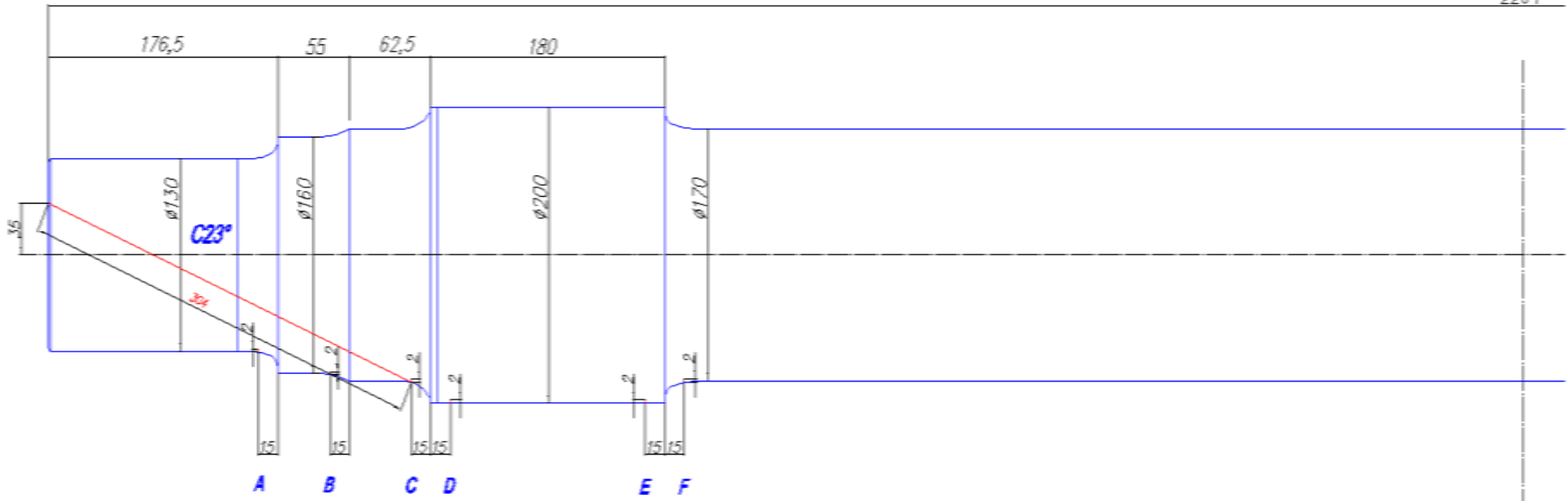


- możliwość wykrycia dużych pęknięć
- eliminacja osi o zwiększonym tłumieniu fal ultradźwiękowych



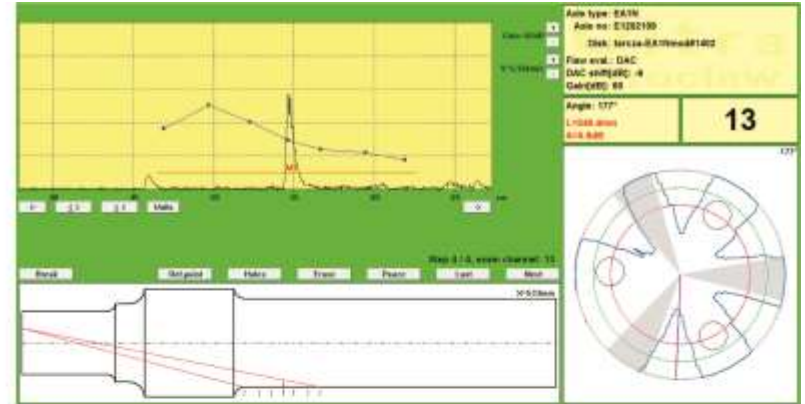
- przyłożenie głowic na powierzchni bocznej czopa i trzonu osi
- łatwa interpretacja wskazań
- czasochłonne przygotowanie obiektu do badań
- wygodne prowadzenie głowic



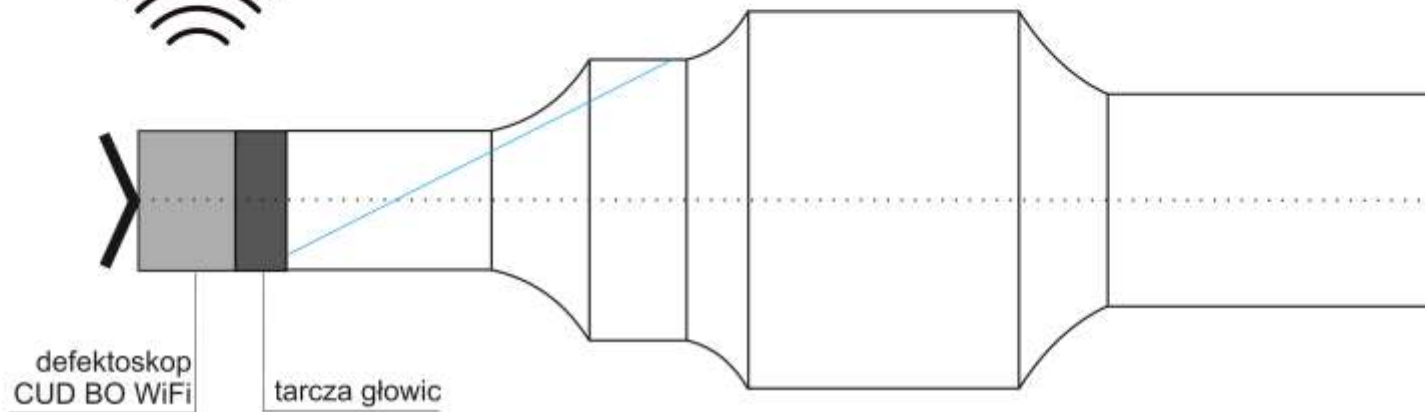


- przyłożenie głowic z powierzchni czołowej czopa
- trudna interpretacja wskazań (liczne wskazania pozorne)
- proste przygotowanie obiektu do badań
- problematyczne prawidłowe prowadzenie głowic

System badań CUD BO WiFi

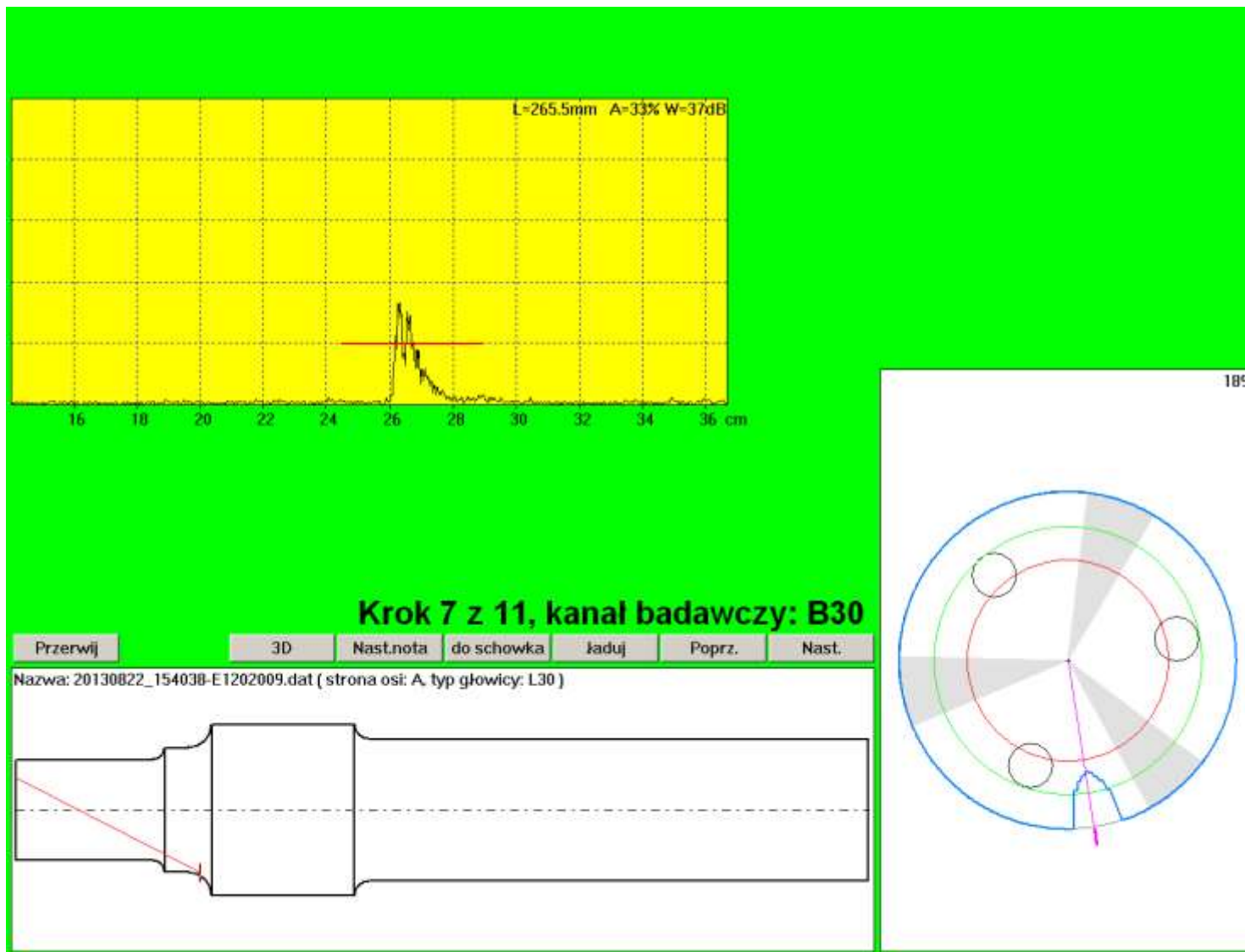


WiFi



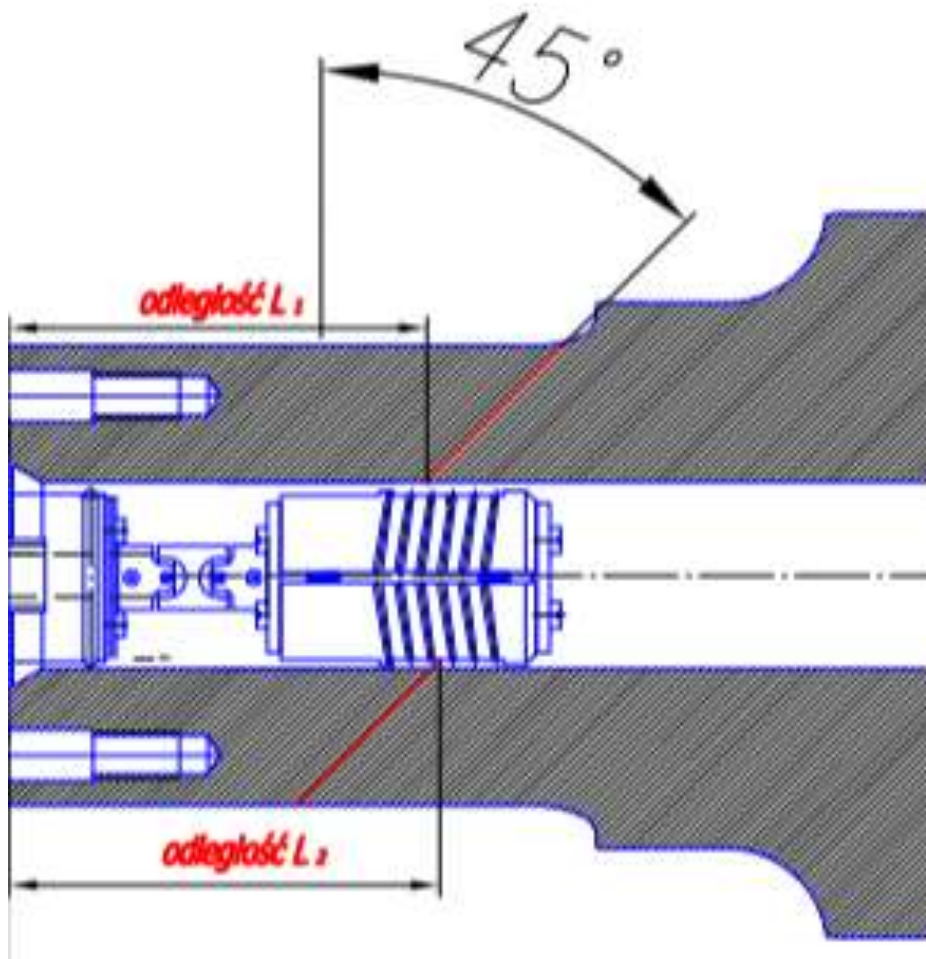


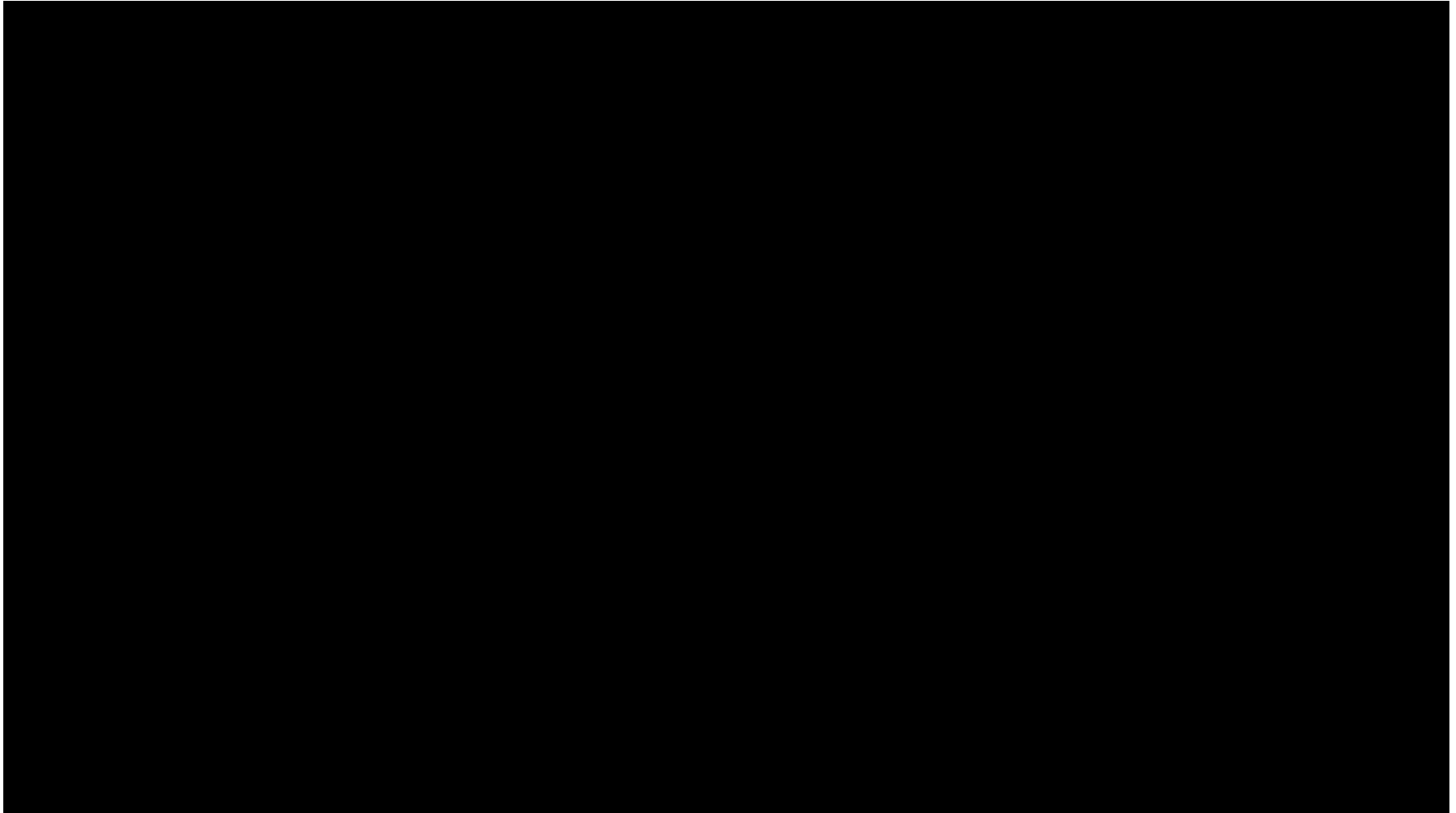
- 10 niezależnych kanałów
- komunikacja WiFi z komputerem
- automatyzacja wszystkich czynności oprócz przesuwu głowic
- zapis całego przebiegu badania
- kąty i rozmieszczenie głowic dobierane indywidualnie dla każdego typu osi



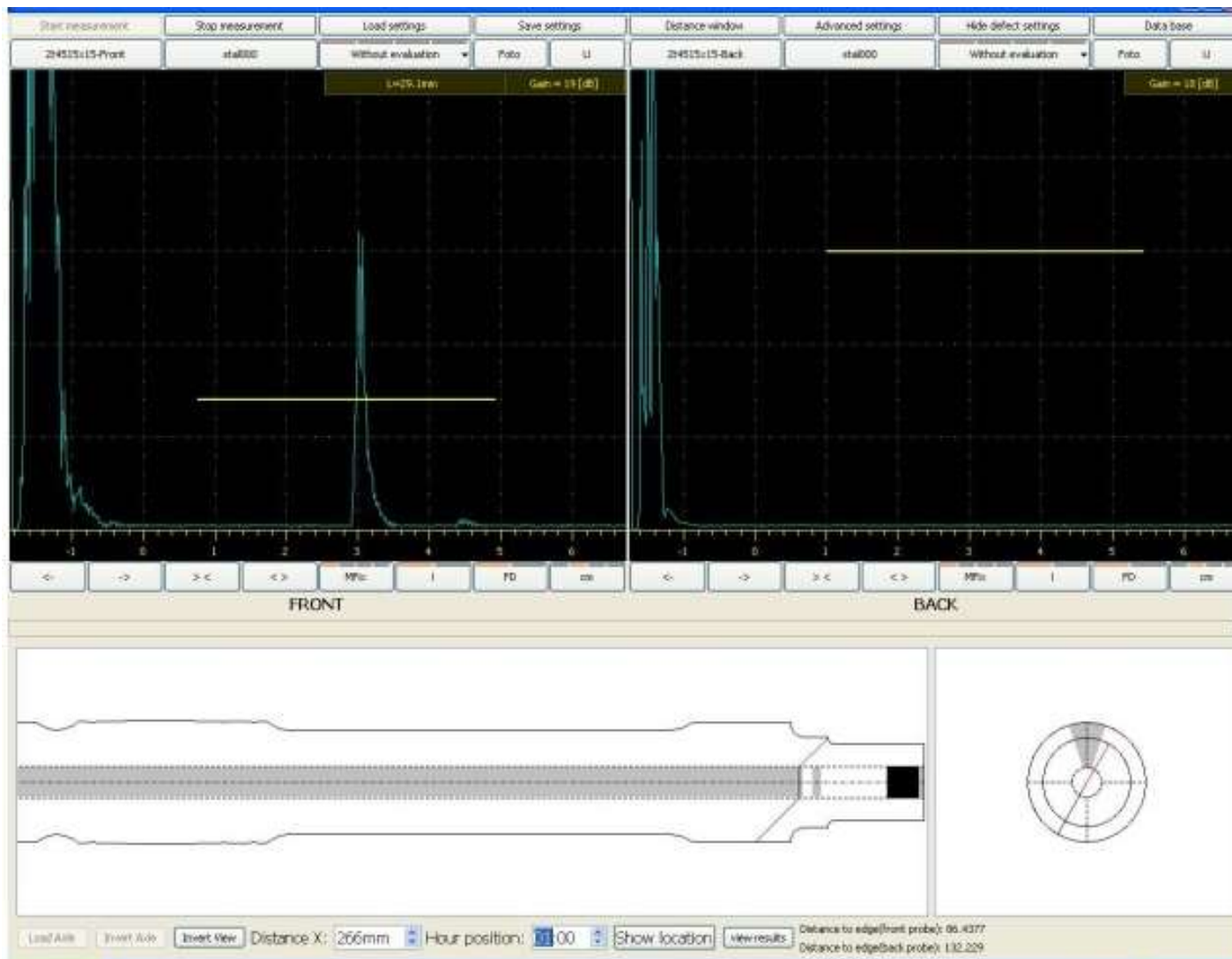
- 2 lub 4 głowice ultradźwiękowe
- automatyczny przesuw i obrót
- zapis całego przebiegu badania
- automatyczna ocena i generacja raportu
- otwór drążony zalany olejem







Badanie osi drążonych – software

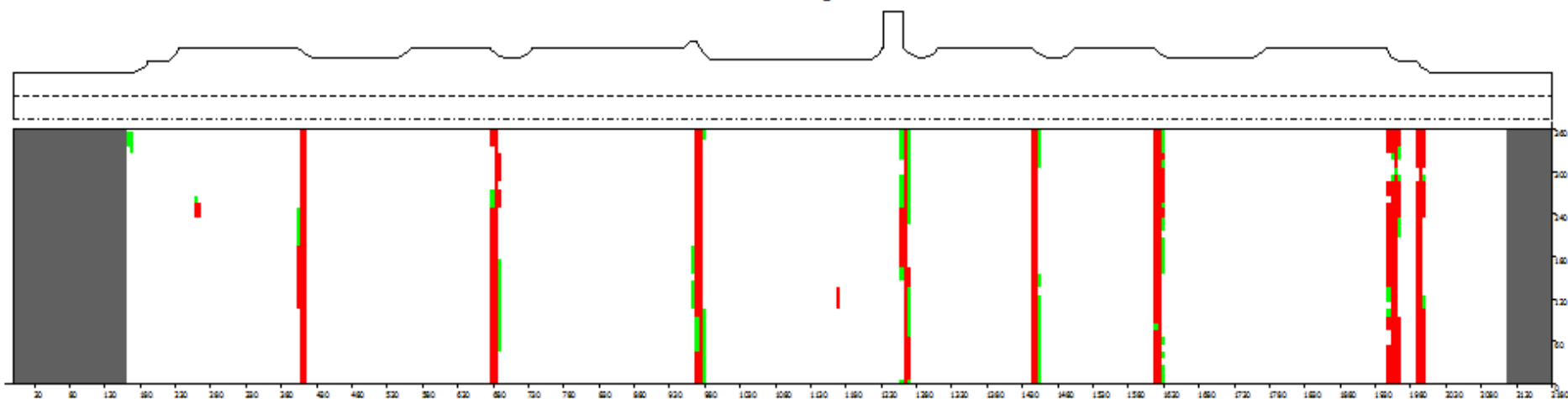


Badanie osi drążonych – zapis wyników

ULTRA



Głowica przednia

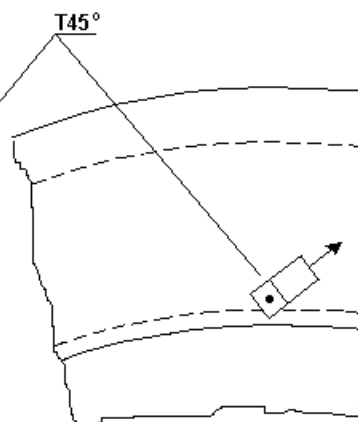
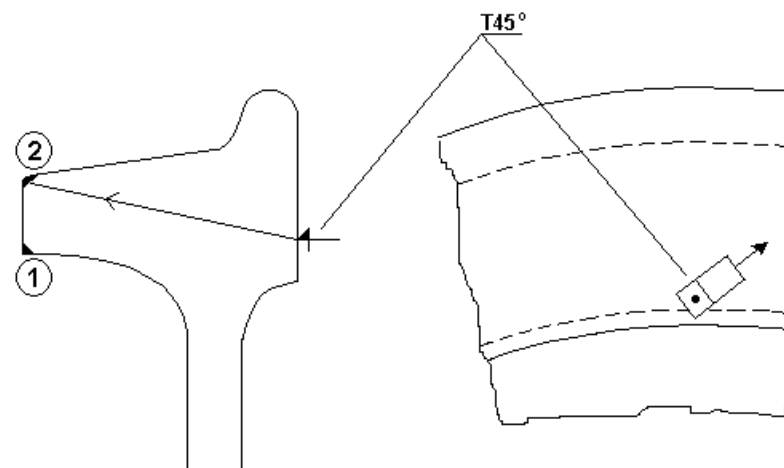
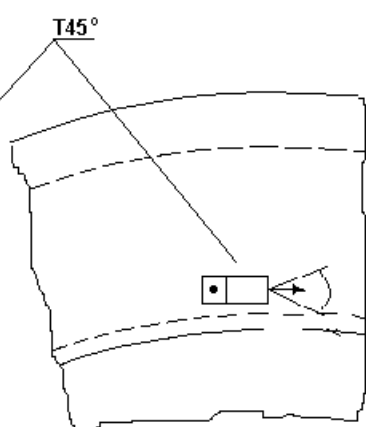
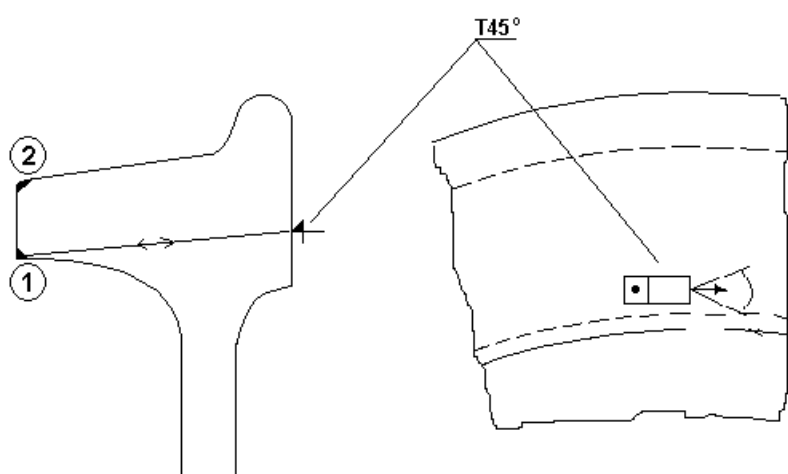
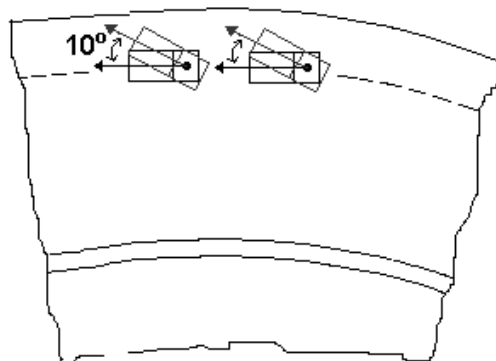
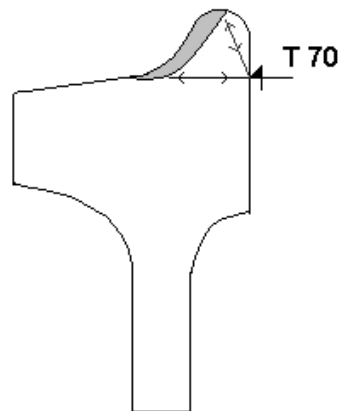


not tested

typ osi: PBE-wzorzec nr osi: E1102190-6816
data badania: 2015-04-24 13:43

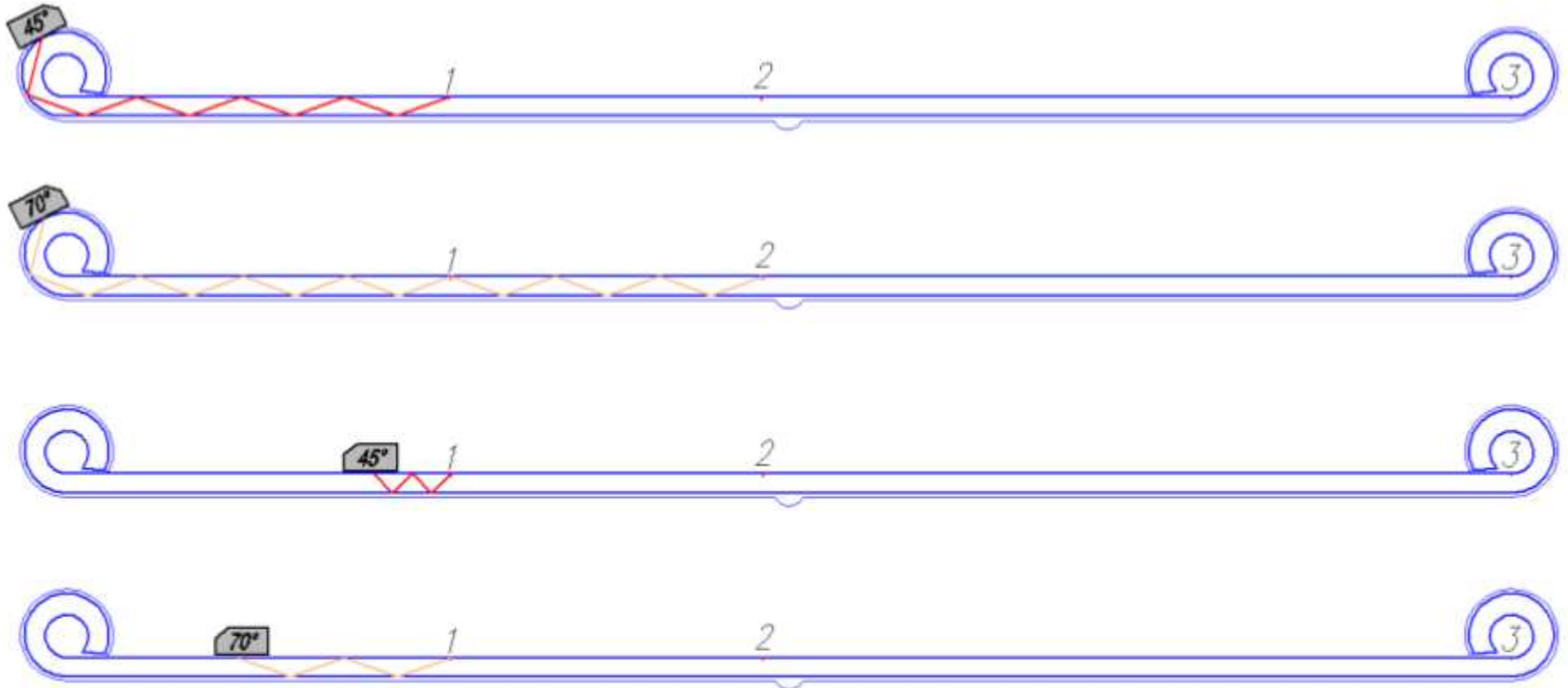
nazwisko osoby badającej: Patryk Uchroński

Badanie wieńców kół (obręczy)



Badanie wieńców kół (obręczy)





Ręczne badanie ciągłe szyn

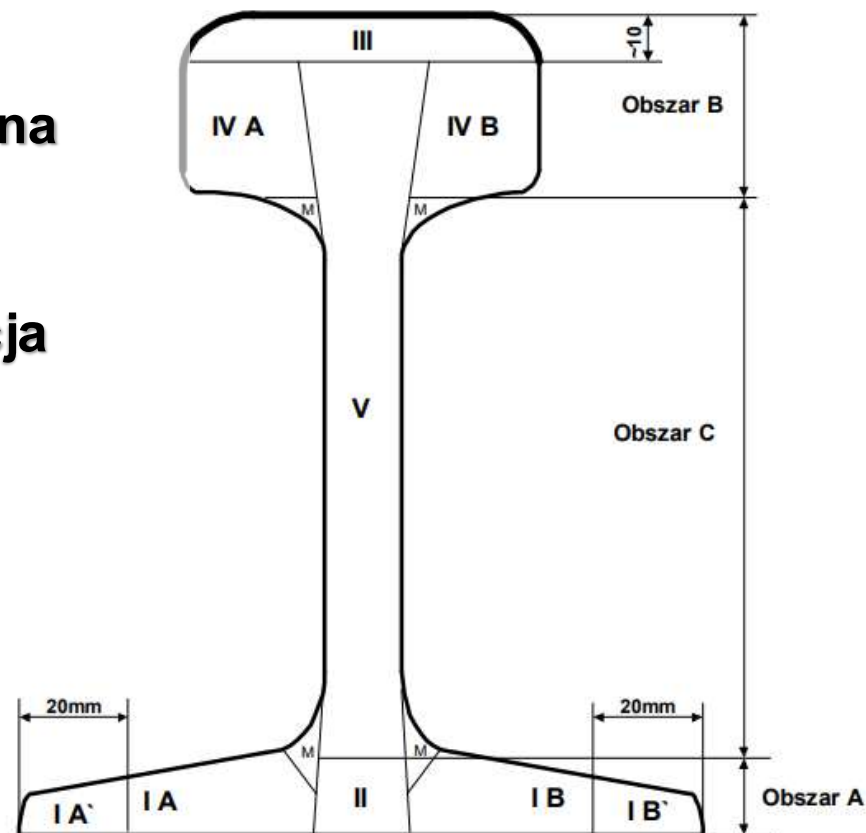


Badanie spoin szyn w torze



- wewnętrzne wymagania PKP PLK
- dokładny opis badania i oceny
- specyfika badania nieporównywalna z klasycznym badaniem połączeń spawanych blach
- dedykowane szkolenia i certyfikacja personelu

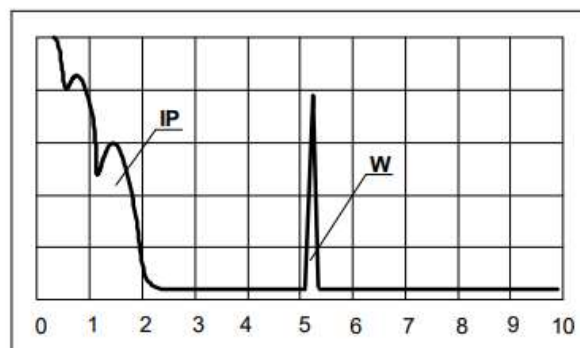
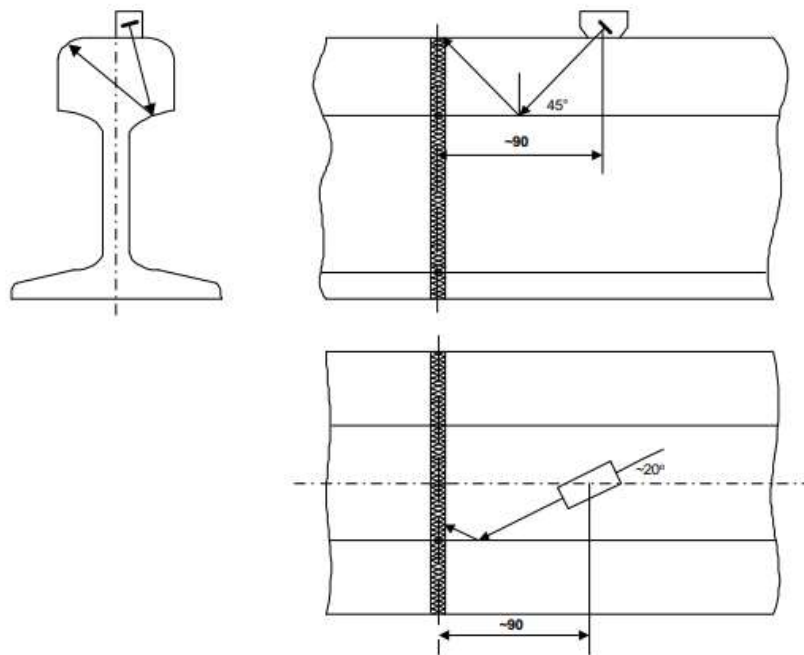
Podział przekroju szyny na strefy



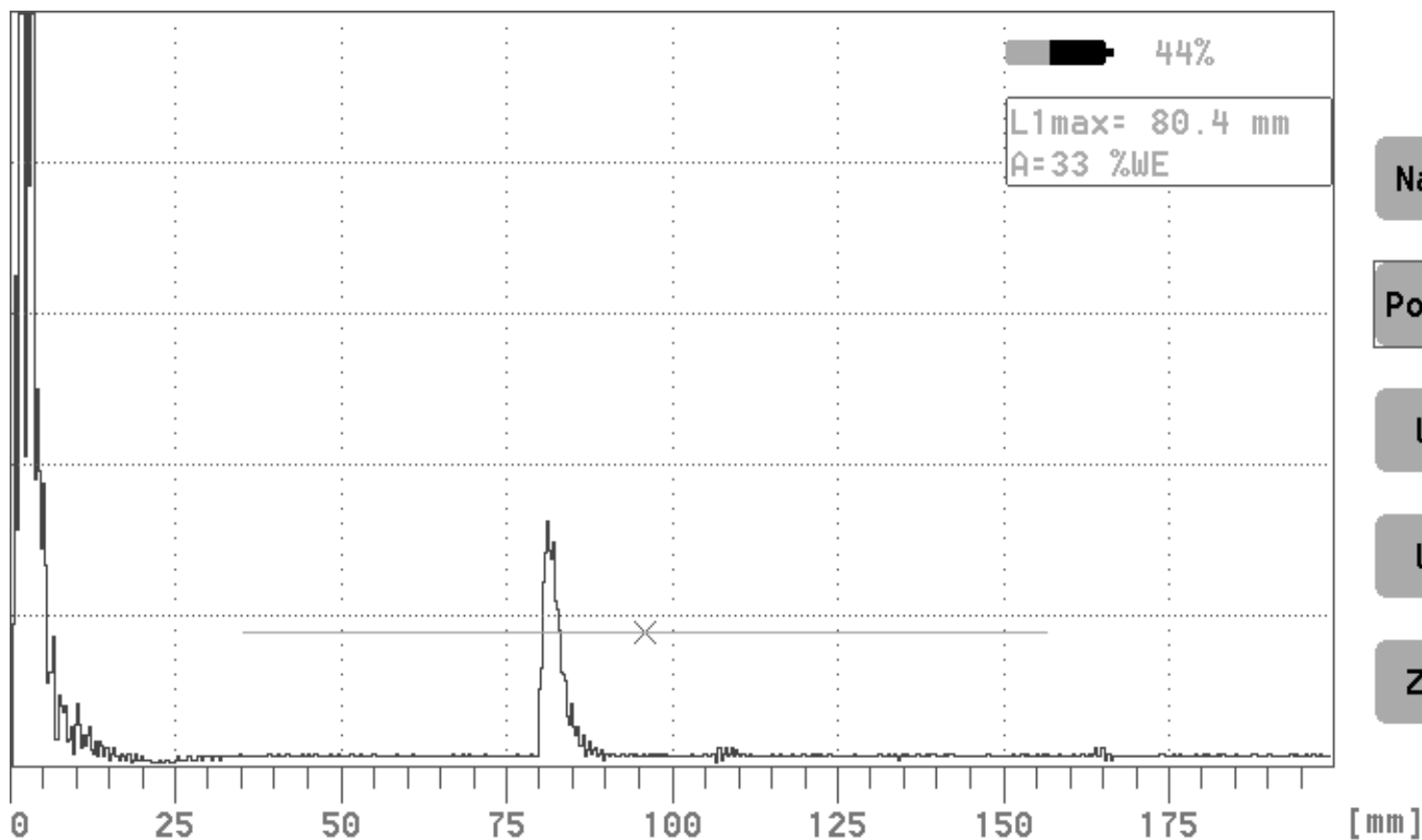
M - pola martwe nie objęte badaniem

— miejsce oszlifowania spoiny (zgrzeiny)

Sposób badania strefy III



Badanie spoin szyn - wspomaganie



ESC

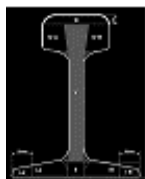
Następny

Poprzedni

Wada 0

Wada *

Zakończ



Głowicą 2L0 wykonaj badanie strefy U

Wzm. 15dB

Ręczne badanie zgrzein szyn



Dziękuję za uwagę

mgr inż. Piotr Machała
606 735 288
piotr.machala@ultra.wroclaw.pl

ZBM ULTRA sp. z o.o.
ul. Zimowa 3
55-003 Nadolice Małe