

Guided Wave Ultrasonics

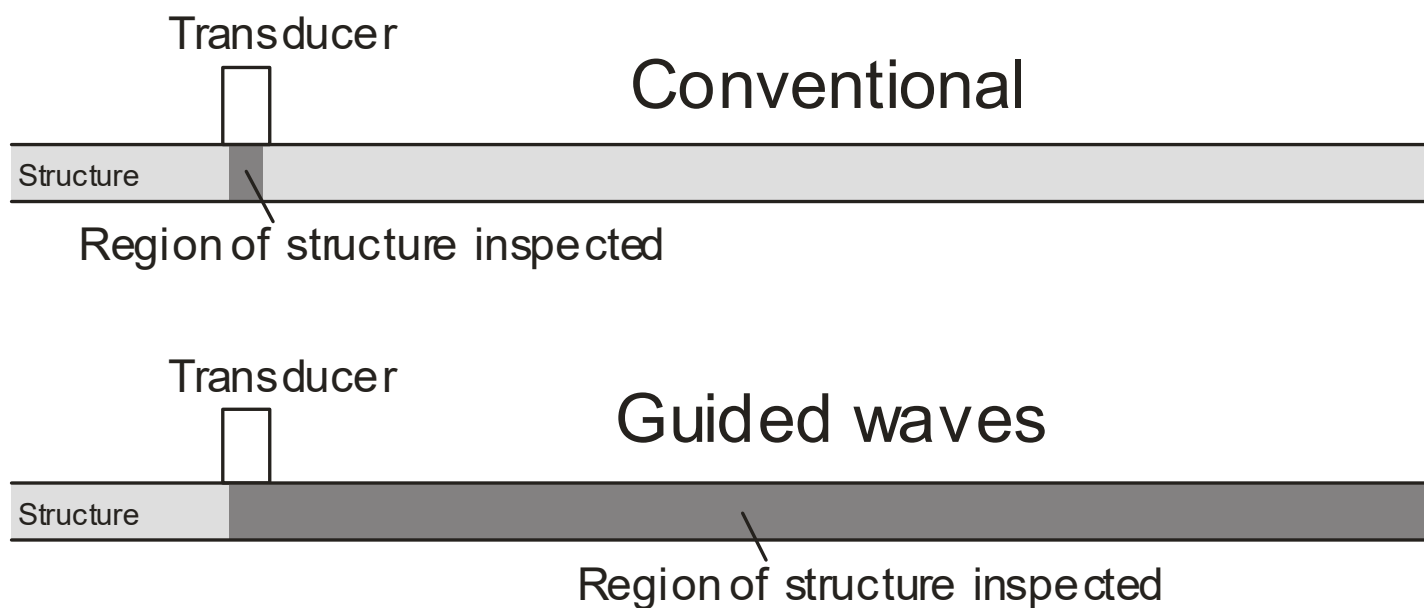


Typowe zastosowania

- Rurociągi na estakadach
- Rurociągi izolowane
- Rurociągi z utrudnionym dostępem
- Rurociągi w przepustach, pod drogami
- Rurociągi podwodne
- Rurociągi podziemne



Zasada działania



- Fala ultradźwiękowa wysyłana jest wzdłuż ścianek rury - skanowana jest cała powierzchnia rurociągu.

Zasada detekcji



- Gdy ultradźwiękowa fala kierowana napotyka na zmiany w materiale jak korozja, wżery, odbija się i wraca do przetwornika.

Porównanie UT vs Guided Wave

Standard UT

- Wysoka częstotliwość fali
- Fale krótkie
- Wrażliwość na małe defekty przy wysokiej częstotliwości fali
- Pomiar punktowy

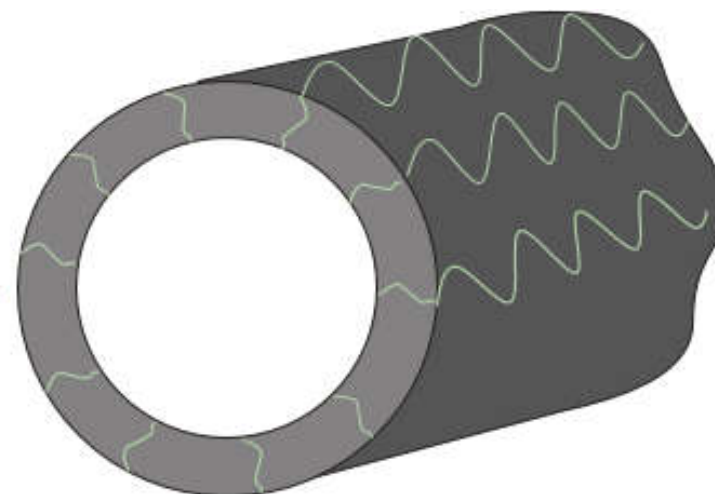
Guided Wave

- Niska częstotliwość fali
- Fale długie
- Wrażliwość na „małe” defekty nawet przy niskiej częstotliwości
- Skanowanie dużych powierzchni

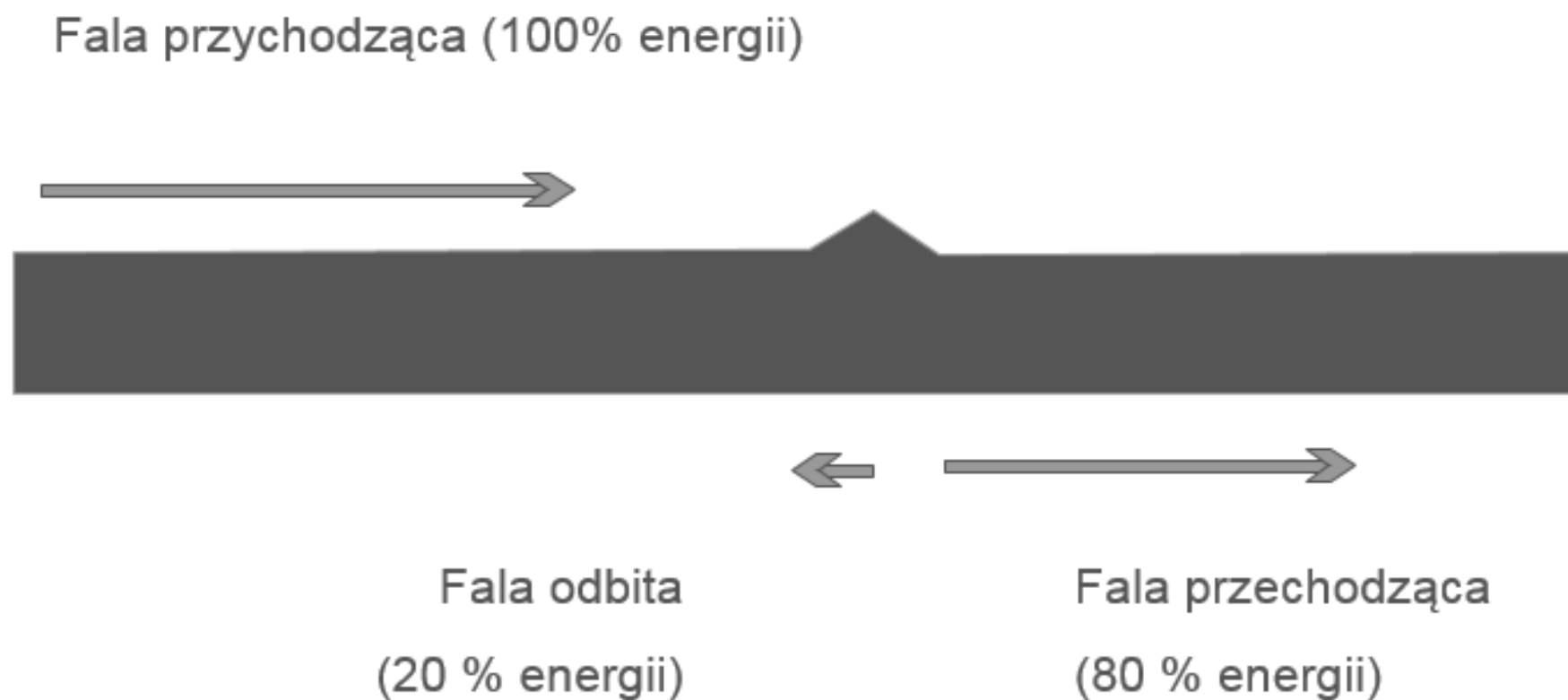
Wykrywanie zmian w przekroju poprzecznym

- Fala ultradźwiękowa rozchodzi się na całym przekroju rury oraz wzdłuż ścian
- Odbicie fali na spoinach lub kołnierzach jest wykorzystywane jako punkt referencyjny
- Amplituda fali zależy od zmian w przekroju poprzecznym (spoiny, korozja, króćce itp.)
- Minimalnym wykrywalnym defektem jest pocienienie przekroju ścianki rury o 5%

Obszar jasno szary reprezentuje przekrój poprzeczny rury, każda zmiana w przekroju poprzecznym jest zapisywana jako wskazanie.

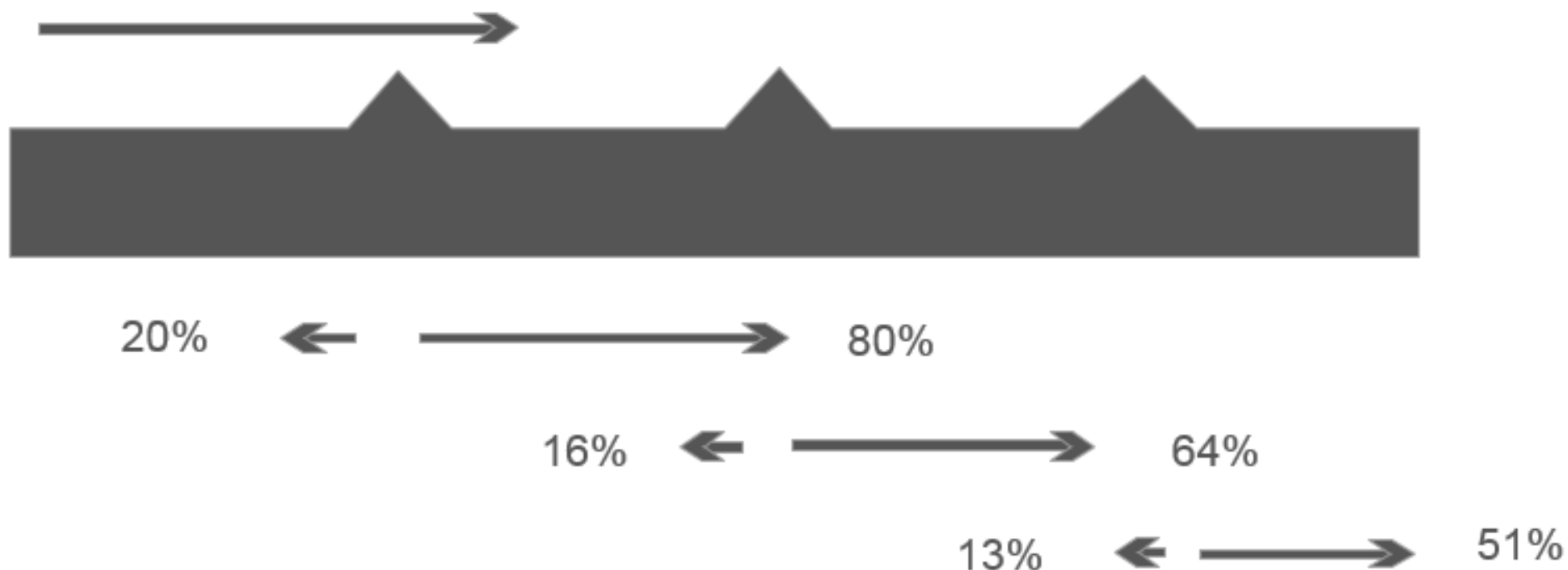


Zasada odbicia fali



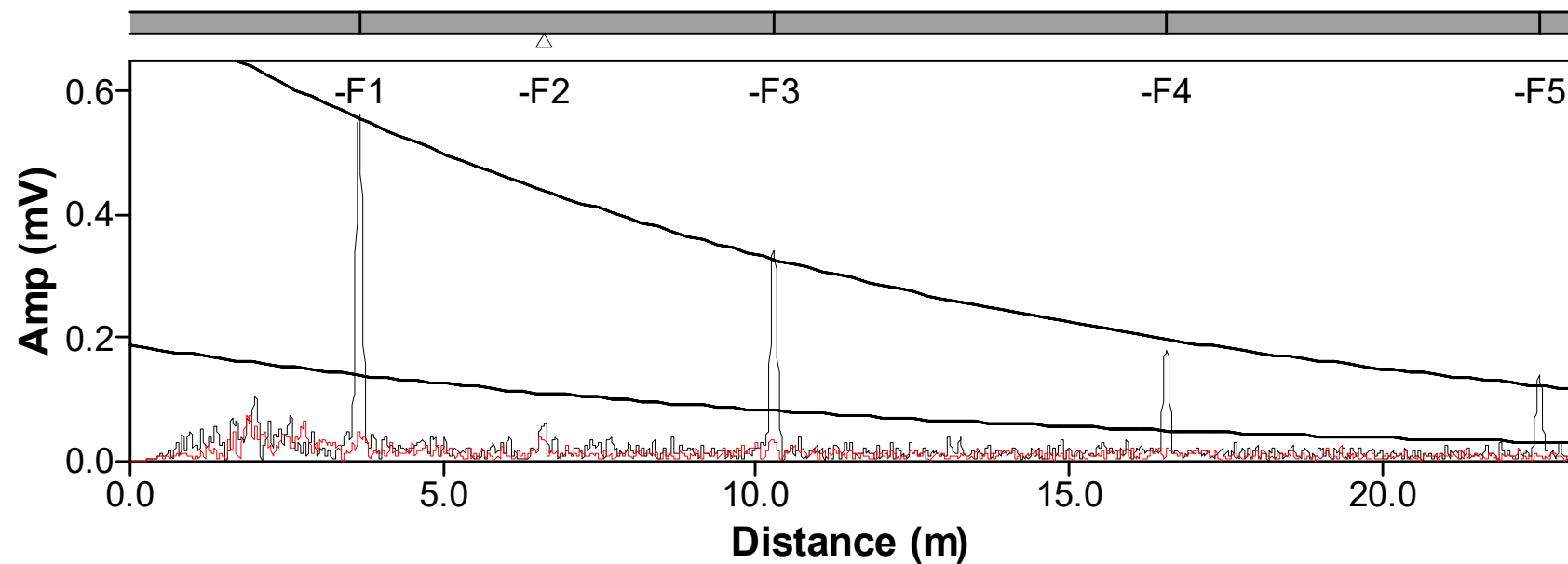
Tłumienie fali

Fala przychodząca (100 % energii)

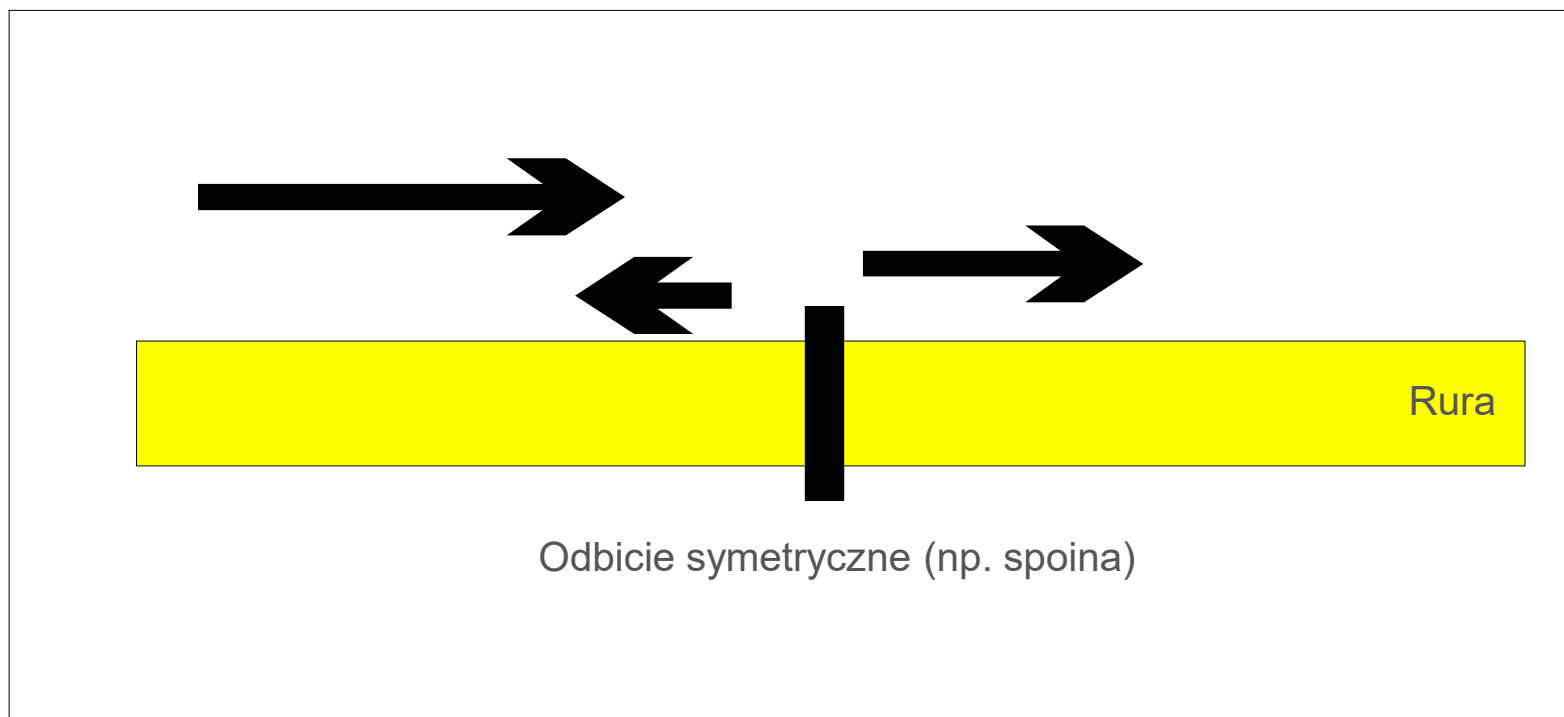


Tłumienie fali

- Amplituda fali na dalszych odcinków będzie coraz bardziej tłumiona
- Krzywe DAC (Distance Amplitude Correction) są wykorzystywane do korekcji zmian związanych z odległością

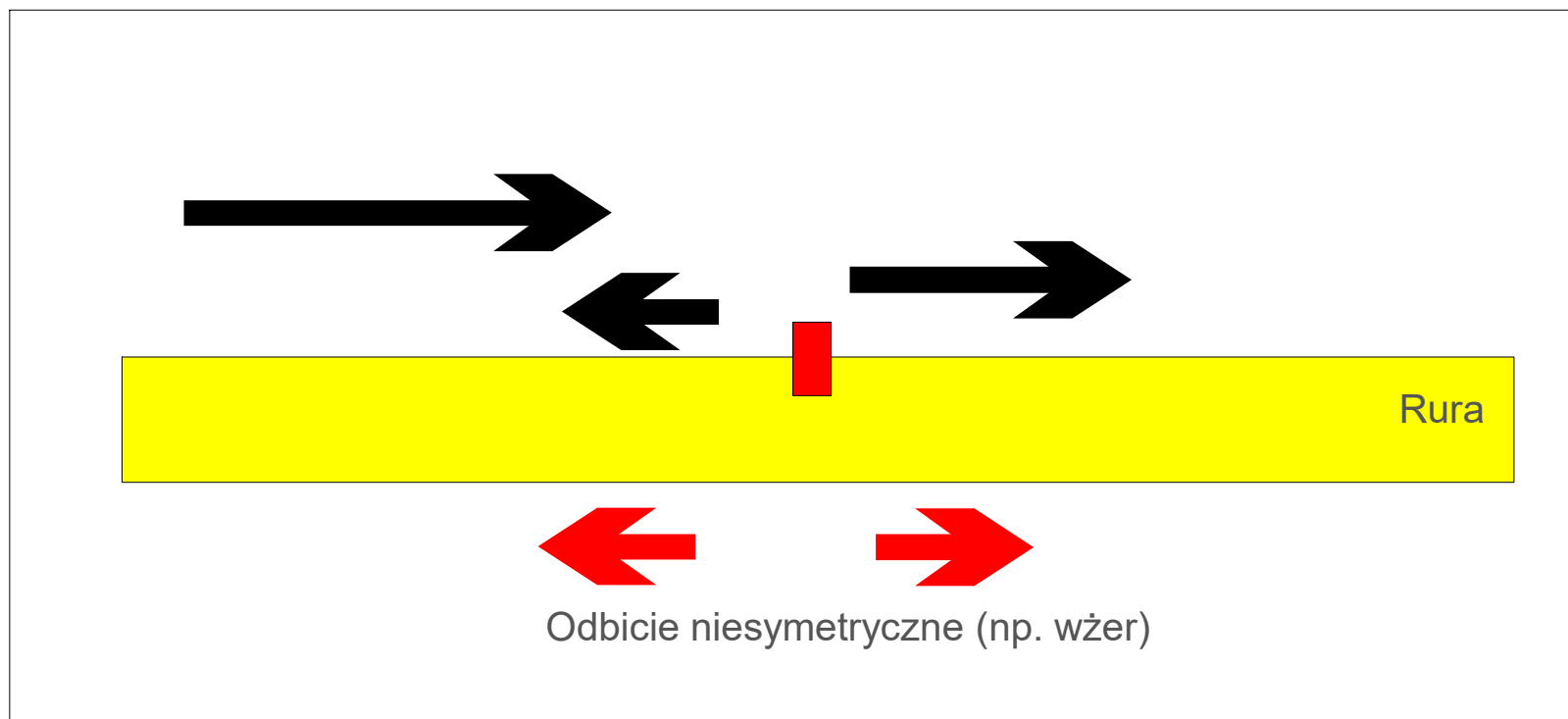


Symetryczne odbicie fali



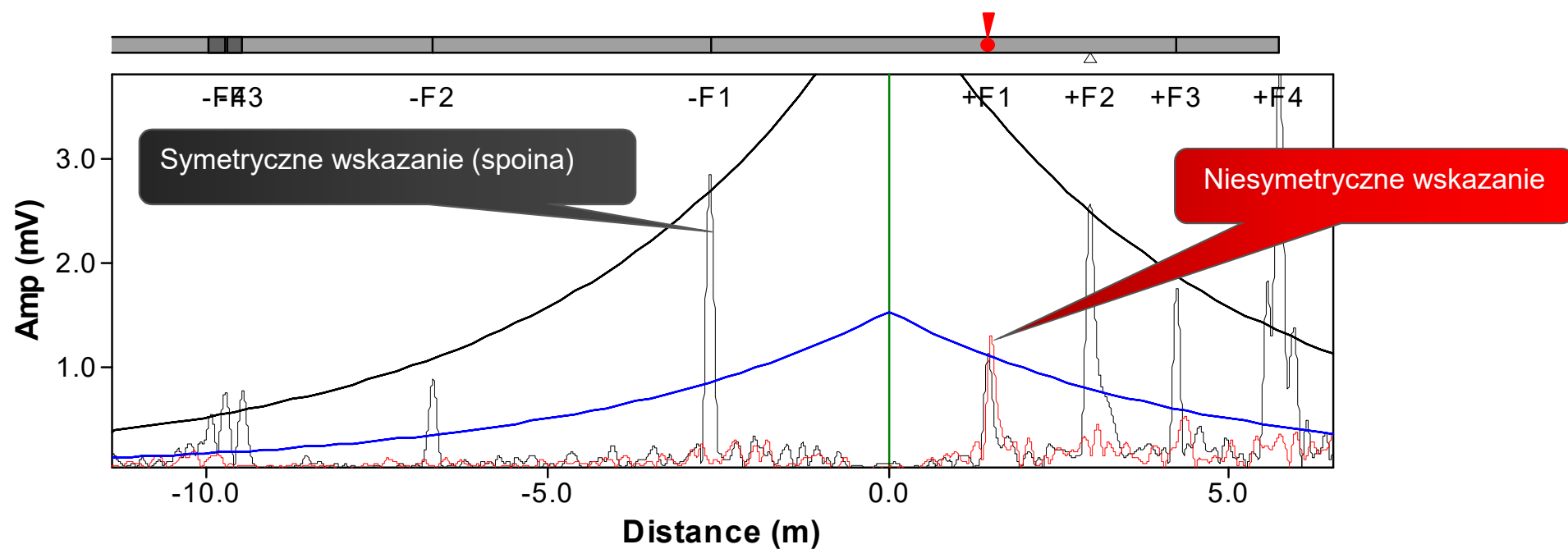
- Gdy fala ultradźwiękowa jest odbijana na całym obwodzie rury (np. spoina) wówczas mówimy o symetrycznym odbiciu fali, oraz na wykresie widzimy to odbicie jako czarny ślad.

Niesymetryczne odbicie fali



- Fala ultradźwiękowa napotykając pocienienie miejscowe na ścianie rury (np. wżer, lokalna korozja) jest odbijana i zapisywana w przetworniku w kolorze czerwonym.

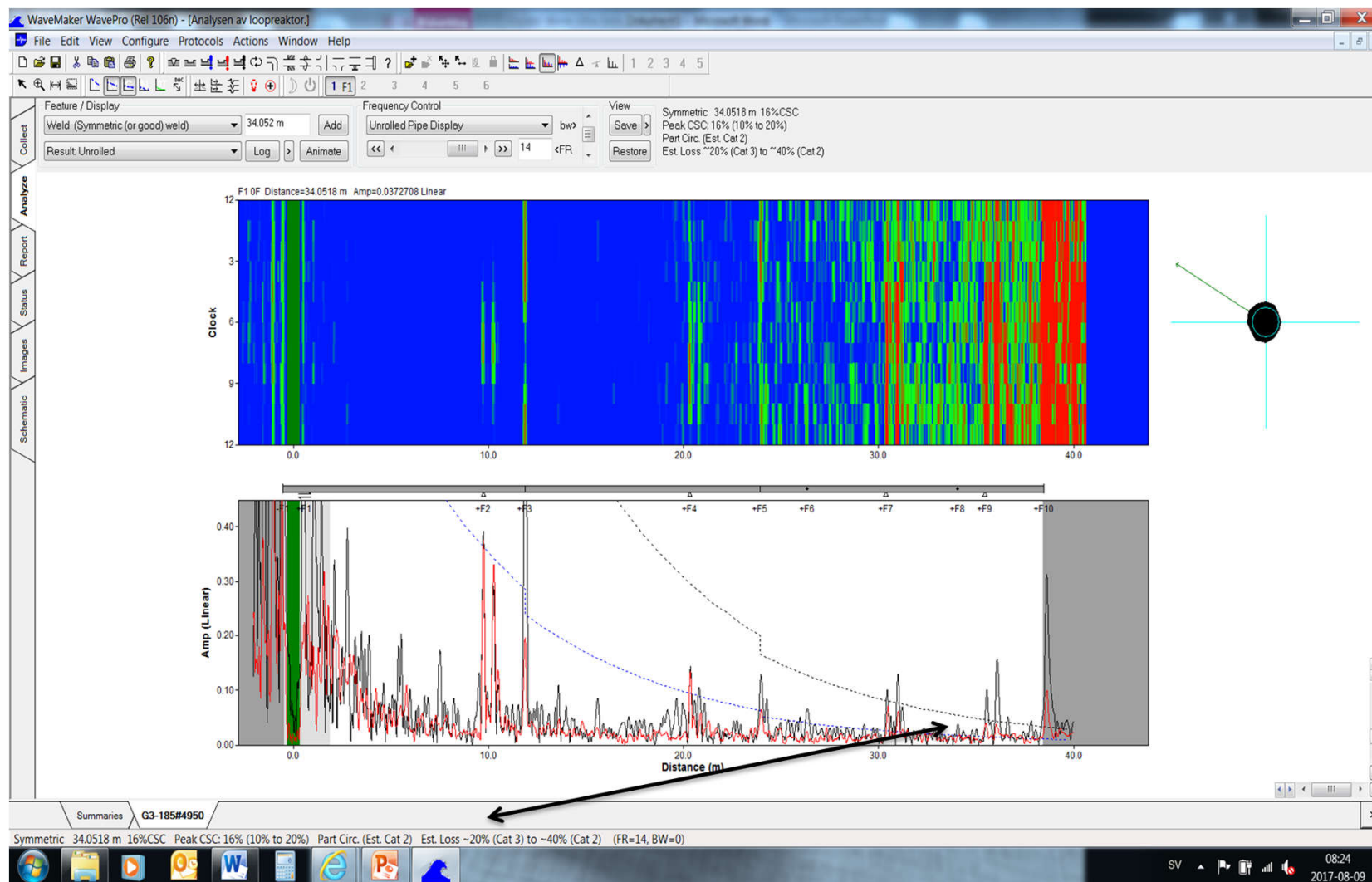
Przykład wykresu



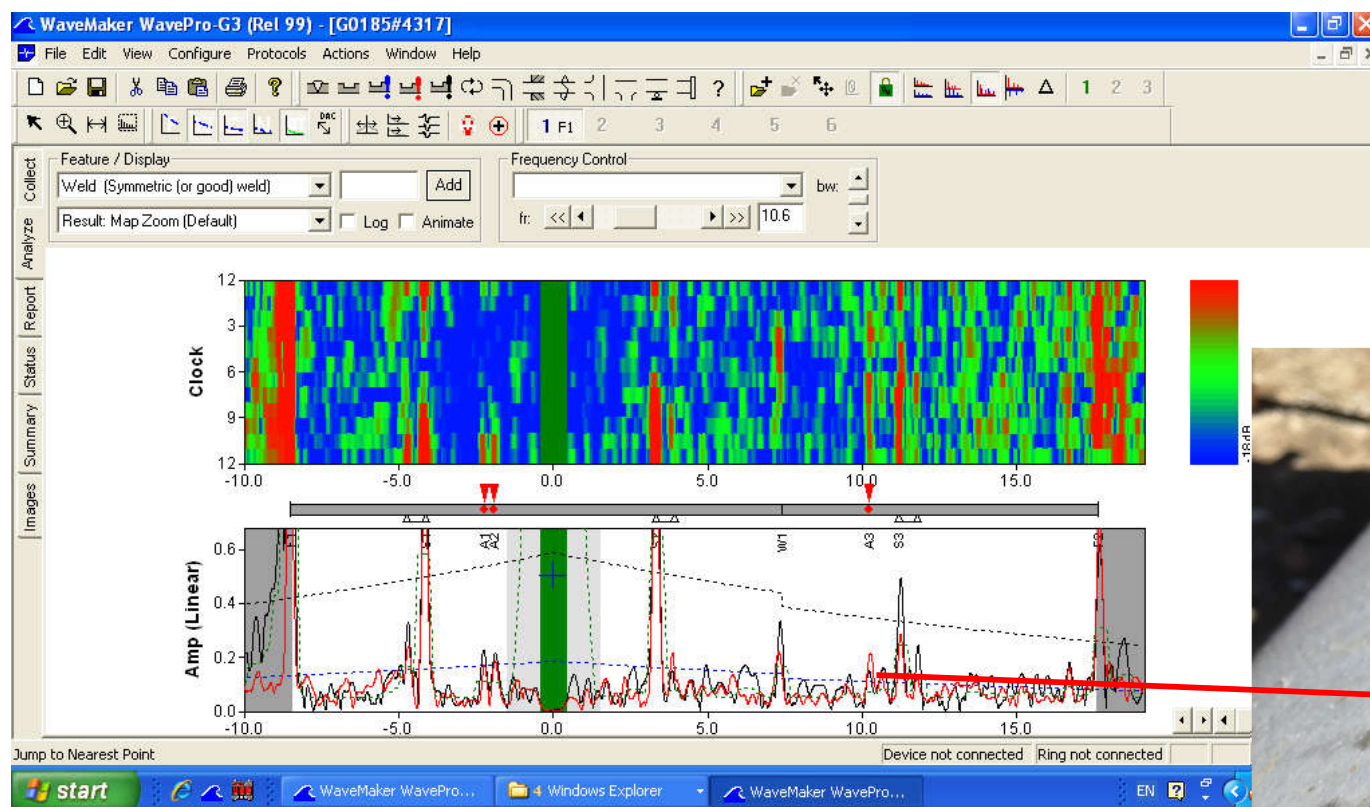
Pomiar grubości ścianki

- Technika kierowanej fali ultradźwiękowej Guided Wave nie zmierzemy grubości ścianki rury, gdyż jest to metoda przesiewowa, pozwalająca na określenie CZY i GDZIE występuje pocienienie.
- Do precyzyjnego określenia defektów niezbędne jest badanie uzupełniające za pomocą technik konwencjonalnych np. UTT (ultradźwiękowy pomiar grubości) lub VT, RT

Pocienienie można oszacować



Przykład wskazania



Wavemaker G3 - komponenty systemu



Pierścienie stałe

- Pierścienie stałe dostępne dla średnic 1" - 4"
- Każdy pierścień posiada swój numer identyfikacyjny który jest identyfikowany przez oprogramowanie
- Może być używany na rurociągach do temperatury 120°C
- Przetwornik pierścieniowy jest nakładany na rurę
- Niezbędny jest 3 calowy prześwit wokół rury



Pierścienie pompowane

- Pierścienie pompowane dostępne dla średnic 5" - 36"
- Jest możliwość łączenia pierścieni w celu pomiarów większych średnic.
- Każdy pierścień posiada swój numer identyfikacyjny, który jest identyfikowany przez oprogramowanie
- Może być używany na rurociągach do temperatury 180°C
- Ciśnienie dociska przetworniki do ściany rury
- Niezbędny jest 2 calowy prześwit wokół rury



Wavemaker G3/G4 – urządzenie

- Praca ciągła na baterii do 8 godzin
- Wytrzymuje temperatury w zakresie (-30 do +50 C)
- Wymagana jest coroczna kalibracja przez użytkownika
- Certyfikaty Zgodności: FCC, CE
- Wymagane Hot Work permit



Ograniczenia

- Ogólny stan rurociągu określa zasięg i próg wykrywalności – im gorszy stan tym krótszy zasięg
- Niektóre izolacje i otoczenie (np. glina) mogą wpływać negatywnie na zasięg badania
- Beton oraz izolacja bitumiczna
- Wysoki zewnętrzny hałas lub drgania jak np. praca kompresora

Zakres badania a medium w rurociągu

- Rurociąg może pracować, wewnętrzne medium może mieć wpływ na tłumienie fali ultradźwiękowej:
- Medium gazowe – brak efektów tłumienia
- Medium płynne – brak efektów tłumienia jeśli niska lepkość
- Osady, ciężkie depozyty o dużej lepkości wpływają na tłumienie sygnału



Doświadczenia DEKRA

- DEKRA rozpoczęła badania z wykorzystaniem fali kierowanej Guided Wave w 2010
- W pierwszym roku po szkoleniach i egzaminach pilotażowe badania i doświadczenia zdobywaliśmy na rafinerii Shell we wszystkich możliwych zastosowaniach: rurociągach podziemnych, podwodnych, na estakadach, rurociągach izolowanych o średnicach od 1" – 32"

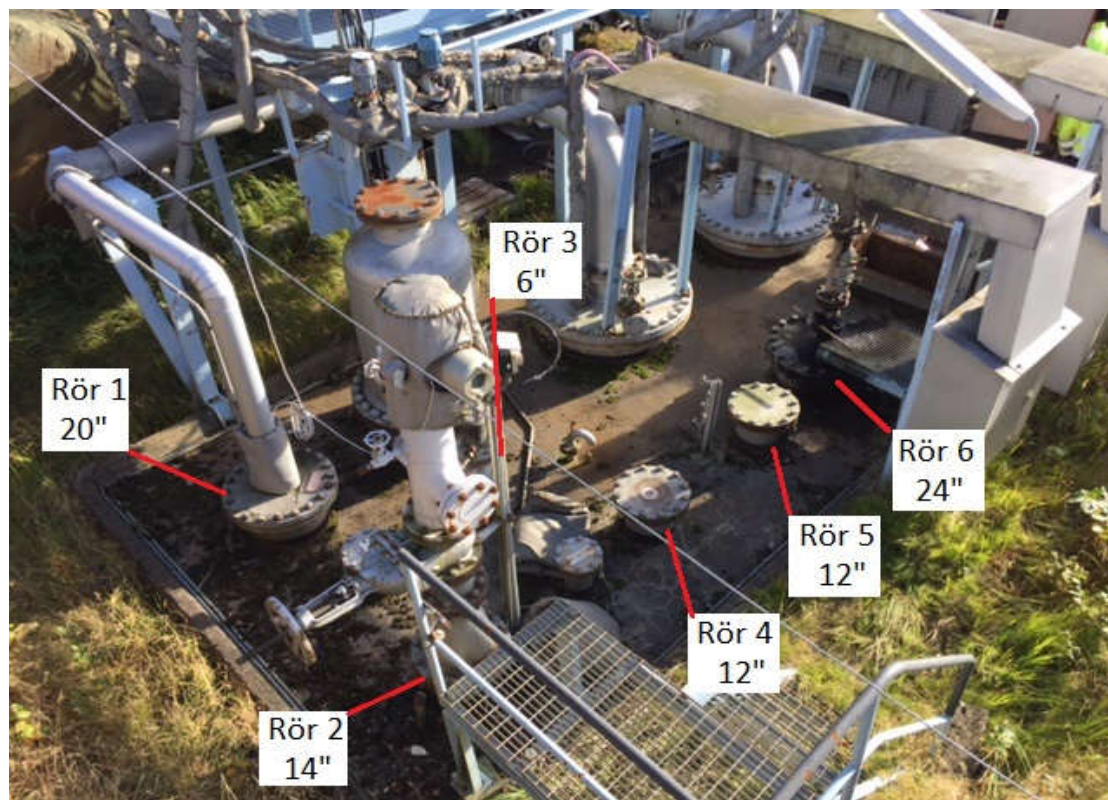


Inne doświadczenia

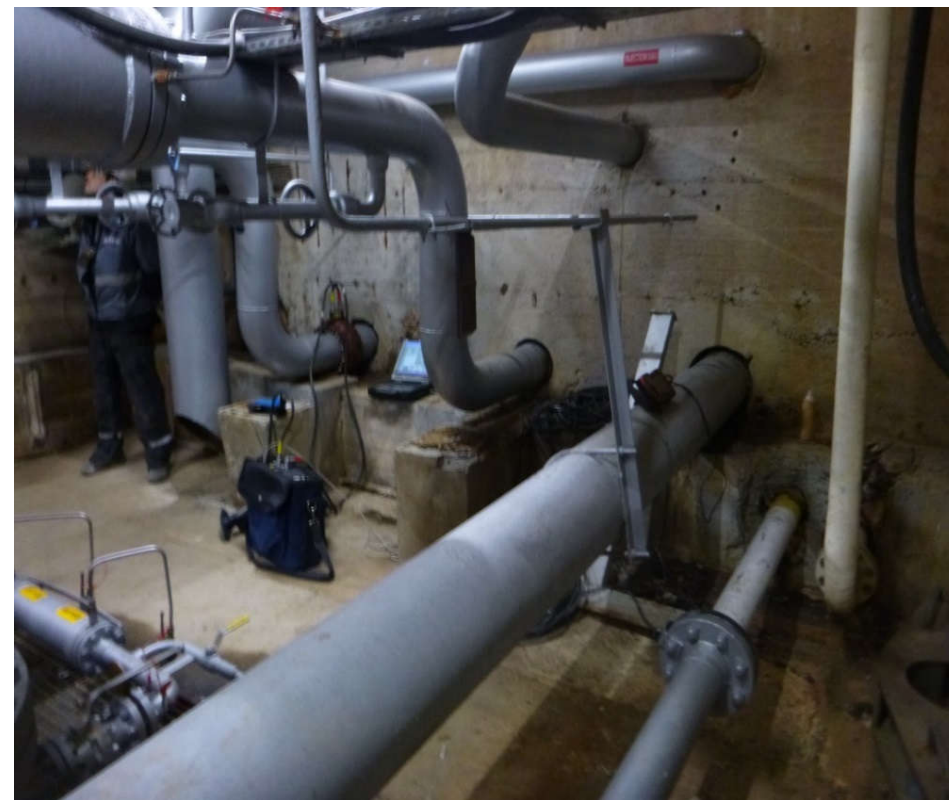
- Rurociągi technologiczne i przesyłowe w rafineriach
 - Rurociągi w energetyce jądrowej
 - Rurociągi w portach, offshore
 - Terminale i przepompownie
 - Średnice rurociągów 1"- 42"
-
- Systemy flarowe
 - Rury kotłowe
 - Rurociągi izolowane i bez izolacji
 - Przepusty przez ściany i pod drogami



Rurociągi podwodne, przepusty przez ściany betonowe



- Rurociągi podwodne



- Przepusty przez ściany betonowe

Przepusty pod drogami, wałami, rurociągi transportowe



- Przepusty pod drogami, wałami



- Rurociągi transportowe

Prace na morzu i na wysokości



Zapraszamy do kontaktu



Artur Miszczak

BDM Material Testing & Inspection

Kom. +48.512.022-579

E-mail: artur.miszczak@dekra.com

Marek Barnaś

Dyrektor ds. Rozwoju i Sprzedaży Usług Technicznych

Kom. +48.797.418-529

E-mail: marek.barnas@dekra.com

www.industrial.dekra.pl



Dziękuję

