

Generacja fal poprzecznych za pomocą wywoływacza typu „side-flap”

BUDOWA SIECI TRANSFERU WIEDZY NT. KIERUNKÓW I MOŻLIWOŚCI
ROZWOJU BADAŃ W LABORATORIUM FALOWYM ORAZ IN SITU PRZY
WYKORZYSTANIU INNOWACYJNEJ APARATURY BADAWCZEJ

Aneta Dargacz

Kanał falowy IBW



PROGRAM REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

- Poznanie mechanizmu powstawania fal typu „transverse”
- Wytworzenie w kanale falowym trójwymiarowego pola falowego odpowiadającego polu wytworzonemu za pomocą wywołiwacza segmentowego w basenie falowym w celu weryfikacji modelu numerycznego

Wywoływacze segmentowe



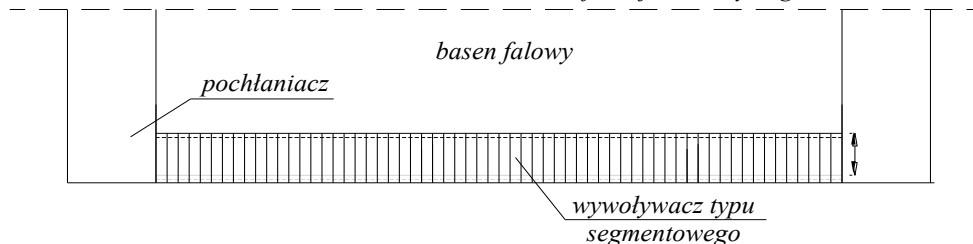
PROGRAM REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Wychylenie wywołowacza segmentowego

0 funkcji własnych generatora

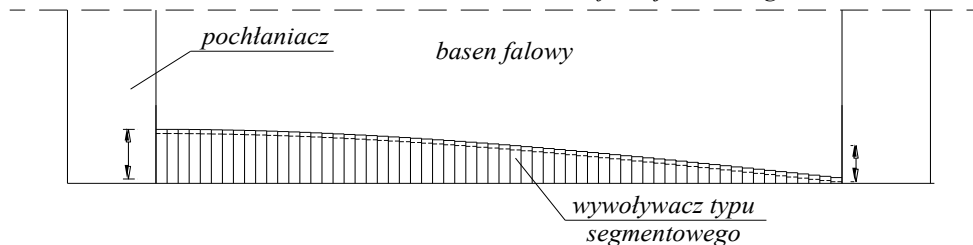


Szereg czasowy opisujący wychylenie wywołowacza:

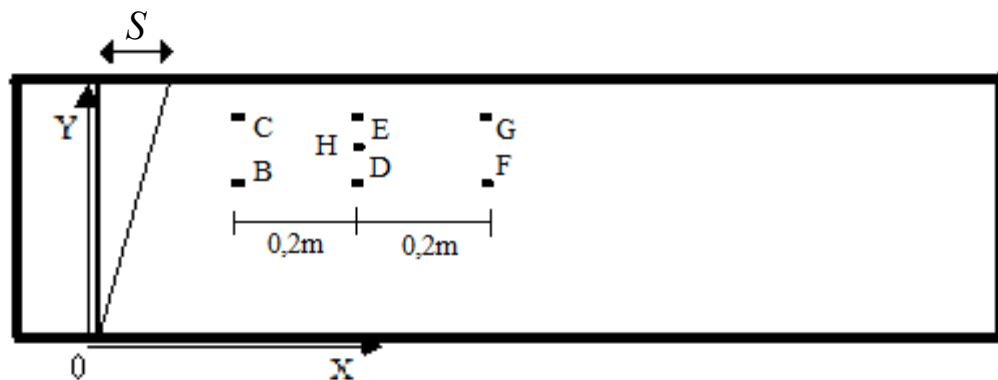
$$\chi = \sum_{m=0} \sum_{n=0} (\xi_{1mn} \cos \omega_m t + \xi_{2mn} \sin \omega_m t) \cos \lambda_{0n} y$$

$$\chi = \sum_{n=0} \chi_n(t) \cos \lambda_{0n} y$$

1 funkcja własna generatora



← Przykład odpowiadający w przybliżeniu generatorowi typu „flap-side”



← w kanale IBW wywołowacz to sztywna płyta zamocowana przy jednej ścianie kanału, wykonująca ruch wahadłowy o zadanej amplitudzie

Fale typu „transverse”

- Fale regularne są generowane przez sterowany komputerowo wywołujący typu „piston” umieszczony na jednym z końców kanału i propagują wzdłuż kanału (wzdłuż osi x)
- **Fale typu „transverse”** są rejestrowane w przekroju poprzecznym kanału, gdy długość fal generowanych przez wywołujący jest mniejsza niż dwukrotna szerokość kanału
- Fale typu „transverse” nie występują w ciągłych modach ale dla pewnych specyficznych częstotliwości
- Inne mody fali pojawiają się tylko wtedy gdy szerokość kanału jest całkowitą wielokrotnością połowy długości fali generowanej



PROGRAM REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA ODPORNOŚCI



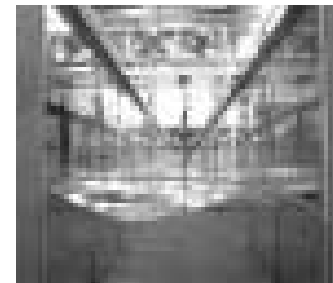
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

- Jak wiemy, fale cross-waves oraz tzw. sloshing oscylują pomiędzy ścianami kanału (Garret, 1970; Barnard and Pritchard, 1972; Mahony, 1972; Jones, 1984; Miles, 1988; Barnard et al., 1977; Shemer et al., 1987; Kit et al., 1987; Shemer and Kit, 1988), ale są różne od fal typu „transverse” w kilku aspektach (Deng and Chwang, 2004a, b).
- Zhu (1999a) and Zhu and Chwang (2000) zaobserwowali fenomen fal typu „transverse” podczas doświadczeń w kanale dotyczących interakcji pomiędzy falami a strukturami porowatymi i odkryli, że fale „transverse” pojawiły się gdy długość fali wywoływanej była mniejsza lub równa podwojonej szerokości kanału, w ciągu szeregu pomiarów w kanale o szerokości 30 cm. Próbowali wyjaśnić istotę tych fal na drodze teoretycznej.

Poznanie fal typu „transverse” jest ważne nie tylko dla optymalizacji projektowania kanałów falowych i portów o prostokątnych kształtach , ale także dla transportu morskiego.

Wiedza na temat powstawania fal typu „transverse” jest wciąż daleka od adekwatnego wyjaśnienia tego fenomenu.

Fale typu „transverse”



Rys.1. pierwsze trzy mody fali „transverse” w prostokątnym kanale:

(a) pierwszy mod ($n=1$)

(b) drugi mod ($n=2$)

(c) trzeci mod ($n=3$)

- Zaobserwowane zostały fale poprzeczne dla różnych mod co potwierdziło badania z 2004 r. i zainicjowało dyskusję na temat ich powstawania.
- W obecnym stanie wiedzy należy przeprowadzić szereg tego typu eksperymentów, by móc wyciągnąć z nich pewne prawidłowości i poznać powtarzalne warunki, w których te fale występują.
- Ważność znajomości fal „transverse” w kanałach falowych i naturalnym środowisku jak także zależność między falami „transverse” a falami generowanymi powinna być głównym celem dalszych badań w powyższym temacie.

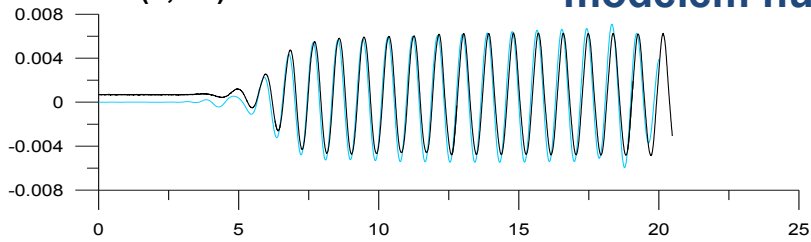
Porównanie danych: eksperymentu z

modelem numerycznym RN3D

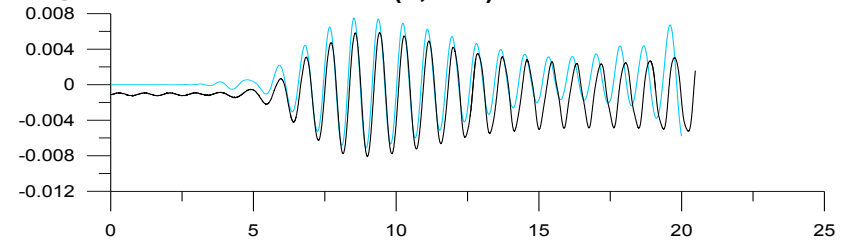
Sonda B (2;0.3)

$L/h=3$

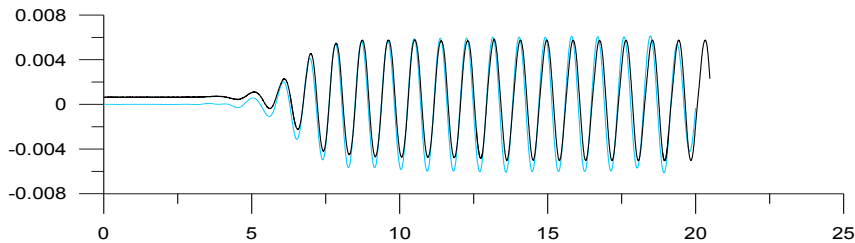
$S=0.007m$



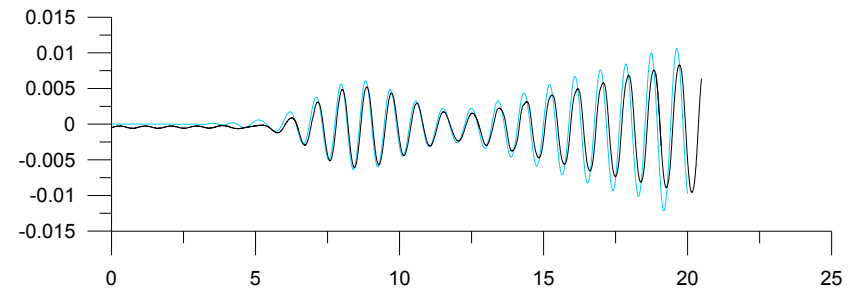
Sonda C (2;0.58)



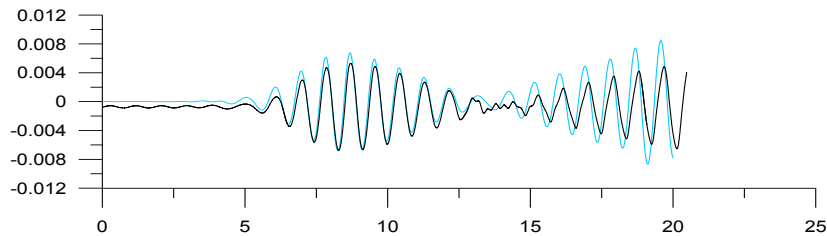
Sonda D (2.2;0.3)



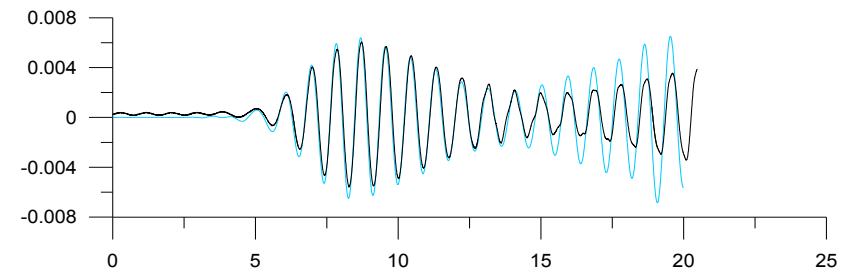
Sonda G (2.4;0.58)



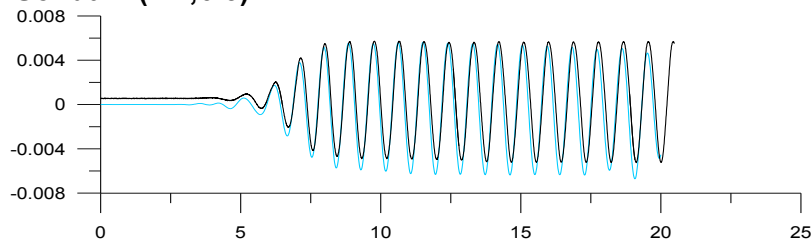
Sonda E (2.2;0.58)



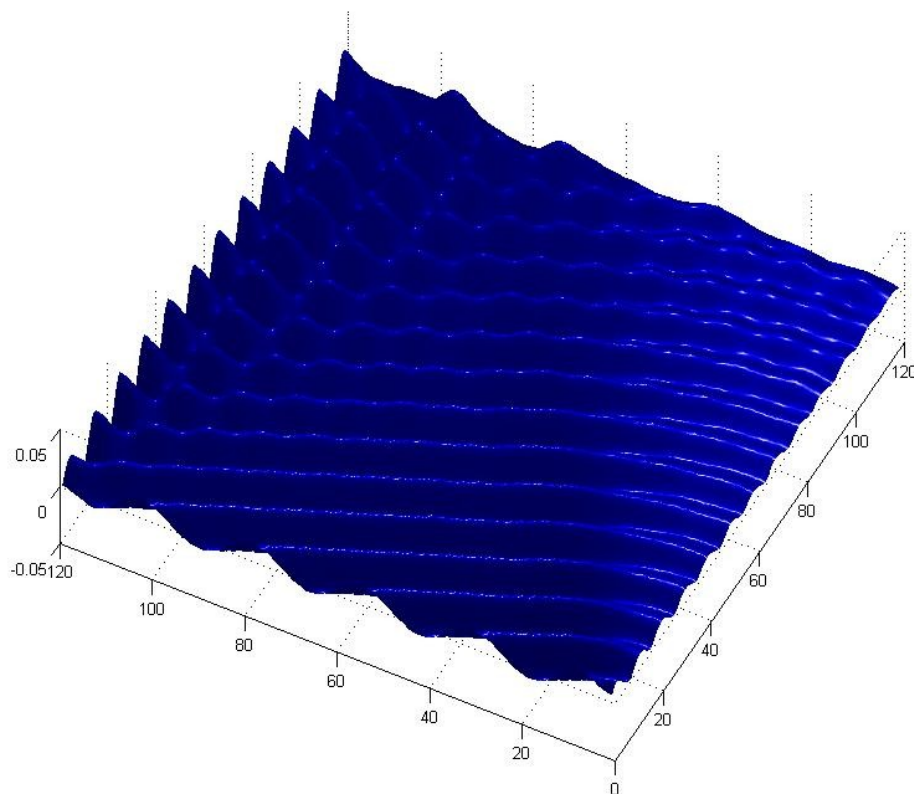
Sonda H (2.2;0.45)



Sonda F (2.4;0.3)



Aktualne rezultaty dotyczące modelu numerycznego



←Wynik symulacji komputerowej GEH3D dla wywoływacza typu snake, w planach jest jej dalsza modyfikacja w celu uzyskania modelu komputerowego jak najdokładniej opisującego zjawiska nieliniowe w akwenach wodnych.

