



# Προσομοίωση πλωτής ημι-υποβρύχιας ανεμογεννήτριας DTU 10 MW OO-Star Wind Floater και μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς της υπό μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και βλάβες

Department of Mechanical  
Engineering and Aeronautics

Νικόλας Αναστασιάδης, Α.Μ. 1047349  
Επιβλέπων: Σακελλαρίου Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής  
Φεβρουάριος 2023

Stochastic Mechanical Systems &  
Automation (SMSA) Laboratory

## Το πρόβλημα

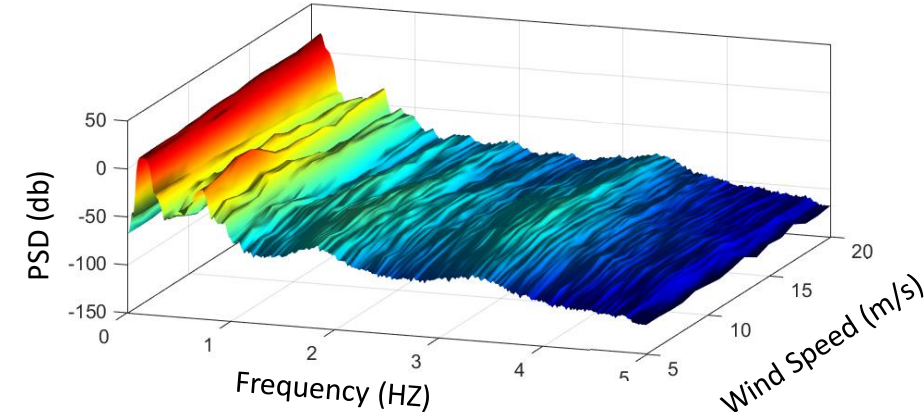
Προσομοίωση πλωτής ανεμογεννήτριας υπό μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και βλάβες, και εξαγωγή σημάτων επιτάχυνσης για την μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς της.

## Στόχοι

- Ανάπτυξη αριθμητικού μοντέλου της πλωτής ανεμογεννήτριας DTU 10 MW OO-Star Wind Floater
- Προσομοίωση υπό διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες και βλάβες
- Μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς της ανεμογεννήτριας
- Επιλογή αισθητηρίων με μέγιστη ευαισθησία στις βλάβες

## Αποτελέσματα

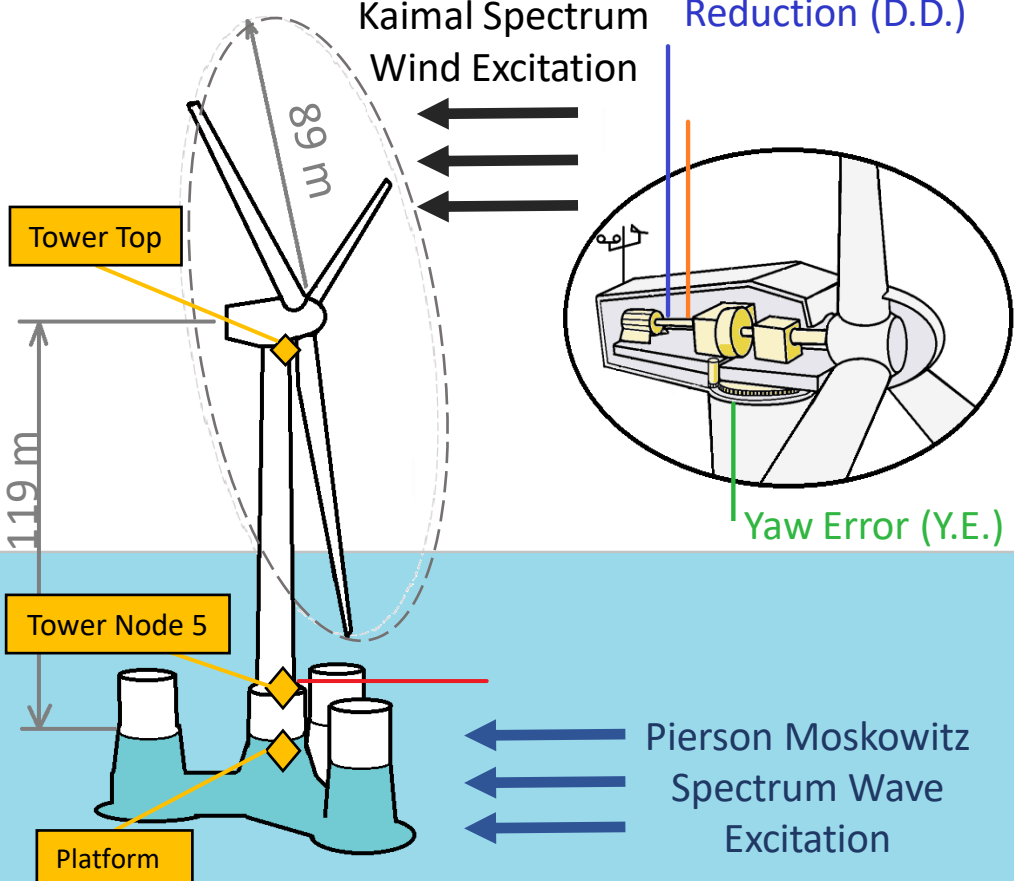
Platform Acceleration PSD Welch Estimate



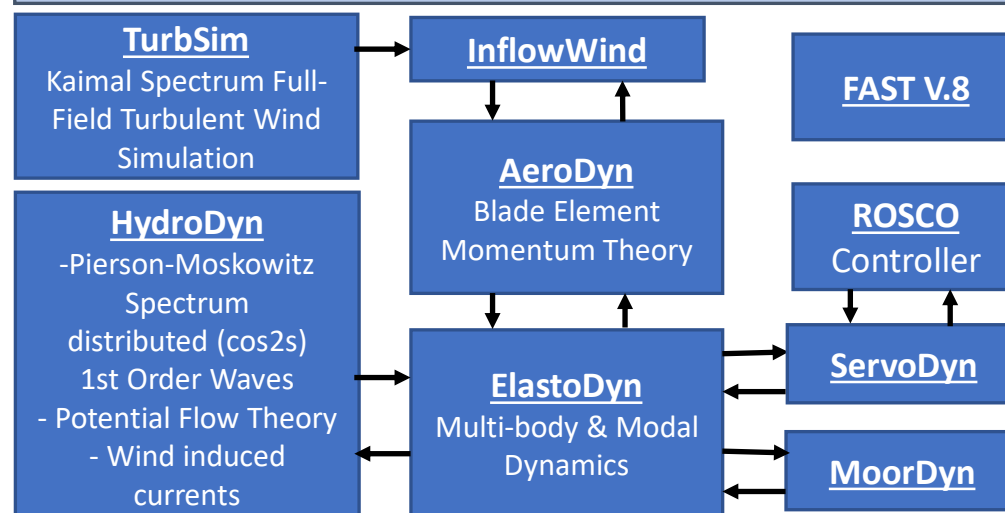
◆ : Accelerometers

Kaimal Spectrum  
Wind Excitation

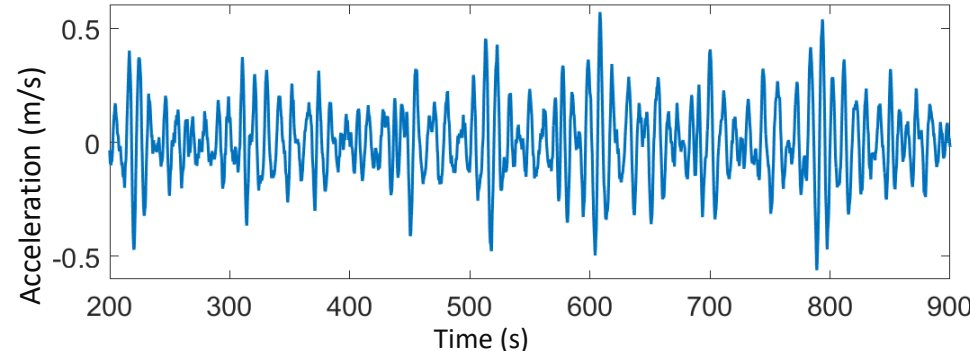
Drivetrain Damping  
Reduction (D.D.)



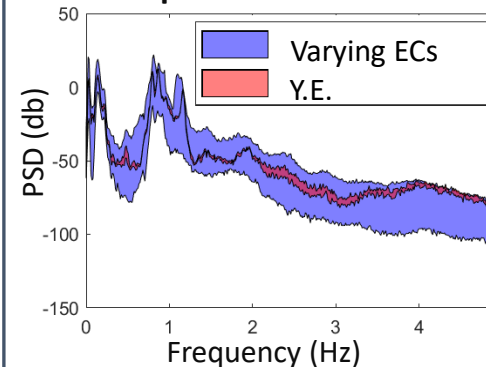
## Μεθοδολογία Προσομοίωσης



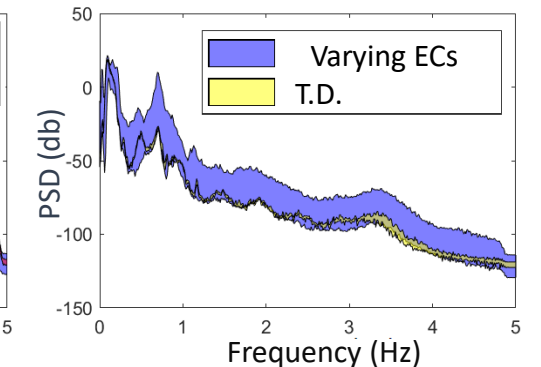
Platform Acceleration



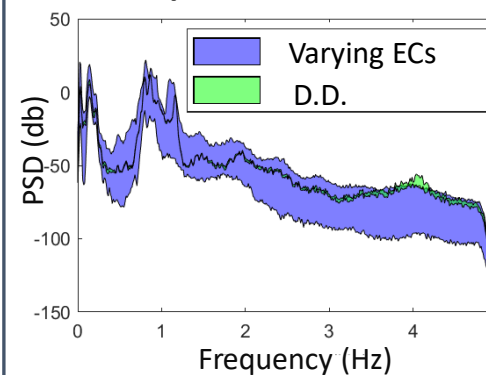
Tower Top PSD Welch Estimate



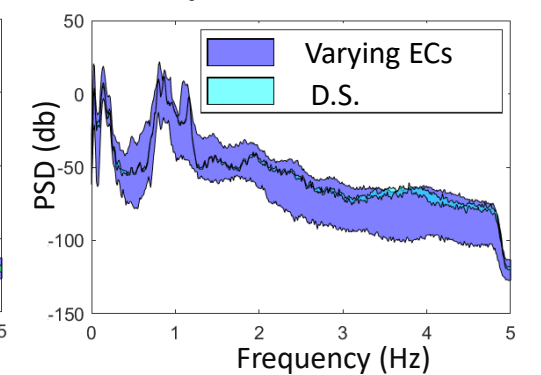
Tower Node 5 PSD Welch Estimate



Tower Top PSD Welch Estimate



Tower Top PSD Welch Estimate



## Συμπεράσματα

- ❖ Τα αισθητήρια με την μεγαλύτερη ευαισθησία στις βλάβες είναι στην πλατφόρμα, στον 5° κόμβο και στην κορυφή του πύργου
- ❖ Ο προσανατολισμός του ανέμου καθορίζει την διεύθυνση των αισθητηρίων με την μέγιστη ευαισθησία στις βλάβες.
- ❖ Οι επιρροές των περιβαλλοντικών μεταβολών στην δυναμική του συστήματος υπερκαλύπτουν τις μεταβολές λόγω εμφάνισης βλάβης

## Τύποι Βλάβης

## Επίπεδα

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Μείωση στιβαρότητας συστήματος μετάδοσης | 5%, 10%, 15%, 20%  |
| Μείωση στιβαρότητας συστήματος μετάδοσης | 15%, 30%, 45%, 60% |
| Μείωση στιβαρότητας στην βάση του πύργου | 5%, 10%, 20%       |
| Σφάλμα συστήματος προσανατολισμού        | 2°, 4°, 6°, 8°     |

## Περιβαλλοντικές Μεταβλητές

| Ανεξάρτητες: ( $k$ ) | Μέση ταχύτητα Ανέμου   | Διεύθυνση Ανέμου   |
|----------------------|------------------------|--------------------|
| Εξαρτημένες: $f(k)$  | Σημαντικό ύψος κυμάτων | Διεύθυνση Κυμάτων  |
|                      | Περίοδος κορυφής       |                    |
|                      | Ταχύτητα ρευμάτων      | Διεύθυνση Ρευμάτων |