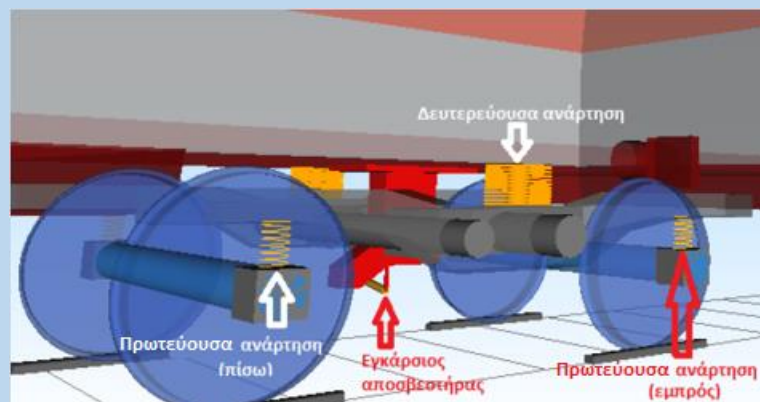
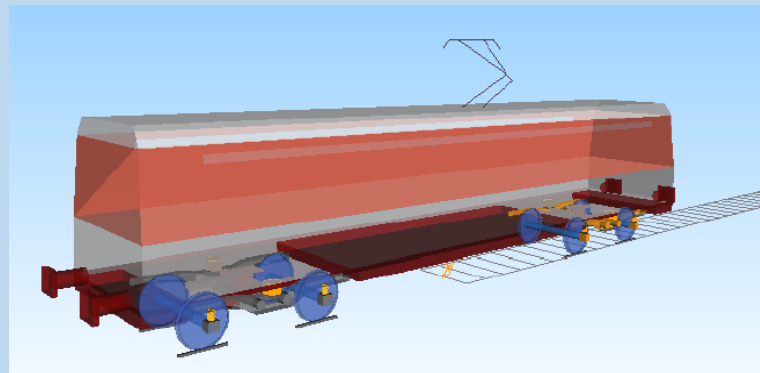


Σπουδαστική Εργασία: Προσομοίωση Σιδηροδρομικών Οχημάτων σε Περιβάλλον SIMPACK και Ανίχνευση Βλάβης μέσω Μεθόδου Φασματικής Ανάλυσης

Επιβλέπων Καθηγητής: Σ. Δ. Φασόης

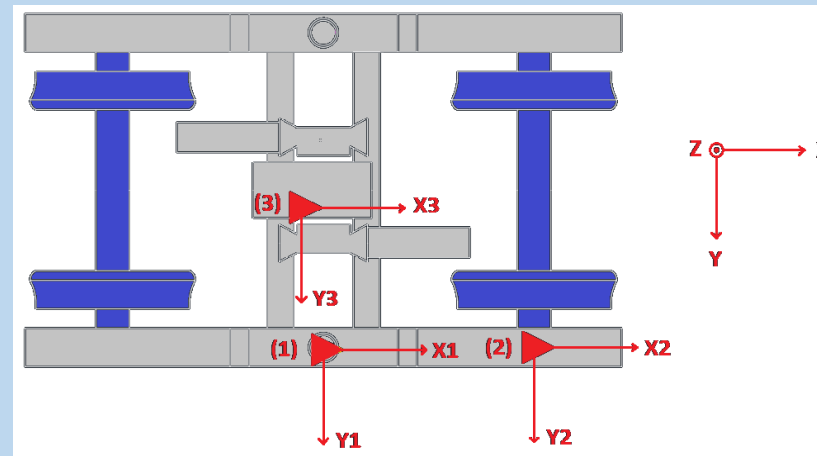
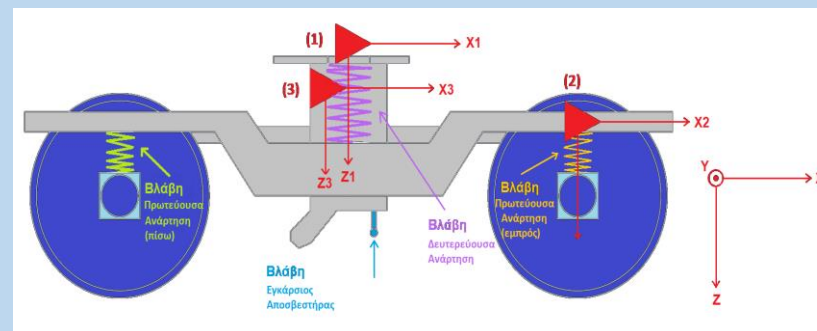
Προσομοίωση SIMPACK



Σενάρια Βλαβών

Εξάρτημα βλάβης	Αίτιο	Μέγεθος βλάβης
Εγκάρσιος Αποσβεστήρας	Απώλεια Λιπαντικού	10 % και 20%
Πρωτεύουσα Ανάρτηση (εμπρός)	Κόπωση	10 % και 20%
Πρωτεύουσα Ανάρτηση (πίσω)	Κόπωση	10 % και 20%
Δευτερεύουσα Ανάρτηση	Απώλεια Αέρα	10 % και 20%

Μετρητική Διάταξη

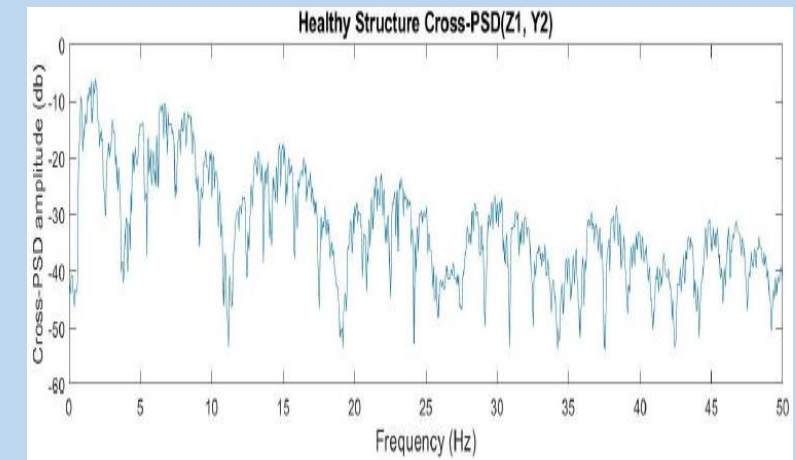


- Χρήση αισθητηρίων επιτάχυνσης (με κόκκινο χρώμα).
- Μετρήσεις κατά την κατακόρυφη (Z) και εγκάρσια διεύθυνση (Y).

Παράμετροι Προσομοίωσης & Δειγματοληψίας

Ταχύτητα οχήματος: $V = 60 \text{ km/h}$
 Συχνότητα δειγματοληψίας: $f_s = 100 \text{ Hz}$
 Χρονική διάρκεια σημάτων: $\Delta t = 300 \text{ s} = 5 \text{ λεπτά}$
 Μήκος σημάτων: $N = 30000$ παρατηρήσεις
 Προφίλ Παραμορφώσεων Σιδηροτροχιάς: *ERRI B176 Low*

Φάσμα Ισχύος – Εκτίμηση Welch



$$\hat{S}_{Welch}(\omega) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_L^{(i)}(\omega)$$

με:

$$I_L^{(i)} = \frac{1}{L} \left| \sum_{t=0}^{L-1} W_t \cdot X_t^{(i)} \cdot e^{-j\omega t} \right|^2$$

Μήκος παραθύρου (segment length): 2048 παρατηρήσεις

Παράθυρο: *Hamming*

Επικάλυψη (overlap): 80 %

Συχνотικό εύρος (bandwidth): 0 – 50 Hz

Συχνотική διακρισιμότητα: 0.049 Hz

Κύρια Συμπεράσματα

- Η μέθοδος φασματικής ανάλυσης πολλαπλών μοντέλων ανιχνεύει αποτελεσματικά βλάβες έκτασης 20% στον εγκάρσιο αποσβεστήρα και έως και 10% στις πρωτεύουσες αναρτήσεις του οχήματος.
- Η μέθοδος εμφανίζει υψηλότερη απόδοση για ανίχνευση μικρής έκτασης βλαβών σε σύγκριση με τις πιο δημοφιλείς μη-παραμετρικές μεθόδους.
- Προκειμένου να ανιχνεύονται οι βλάβες στον εγκάρσιο αποσβεστήρα και στις πρωτεύουσες αναρτήσεις, πρέπει να χρησιμοποιούνται όλα τα αισθητήρια της διάταξης.