

DALGA ENERJİSİ

Dalga enerjisi birim genişlikte, dalga boyunca su yüzeyi ile taban arasındaki su kütlesinin toplam enerjisidir. Derin suda, yani dalga boyunun yarısına kadar derinlikteki konuma kadar yaklaşan dalganın toplam enerjisinin yarısı potansiyel yarısı kinetik enerji olarak verilir.

Bir dalganın kinetik enerjisi,

$$KE = \int_{-d}^0 \int_0^1 \frac{\rho}{2} (u^2 + w^2) dx dz$$

Bu integral belli bir anda birim genişlikteki $dx dz$ hacmindeki bir akışkan partikülünün kinetik enerjisidir. Hız ifadelerinin denklemleri KE denklemine konulursa belli bir anda örneğin $t=0$ anında kinetik enerji

$$KE = \frac{1}{4} \rho g a^2 L \text{ olarak elde edilir.}$$

Potansiyel enerji PE sakin su yüzeyinden suyun düşey olarak yer değiştirmesi için yapılan iş olduğuna göre

$$PE = \int_0^L \frac{1}{2} \rho g \eta^2 dx \left(= \int_0^L \int_{-d}^0 \rho g z \eta^2 dx dz \right)$$

η bu ifadede yerine konularak çözümlenirse, birim genişlikteki bir dalga boyunca dalganın potansiyel enerjisi

$$PE = \frac{1}{4} \rho g a^2 L \text{ ile ifade edilir.}$$

Dalga tepelerine paralel birim uzunluk için bir dalga boyunca toplam enerji $\frac{1}{2} \rho g a^2 L$ dir.

Potansiyel enerji ile kinetik enerjinin birbirine eşit olması serbest titreşim olayının esasına dayanmaktadır.

Dalğanın potansiyel enerjisi dalga yayılma hızıyla ileriye yapılan harekete aktarılır, kinetik enerjisi ise akışkan partiküllerinin yörüngesel hareketini oluşturur.

ENERJİ AKISI

Dalganın ilerleme doğrultusunda birim zamanda aktarılan dalga enerjisi miktarına enerji akısı (R) denir. Basınç kuvvetleri tarafından yapılan işin miktarını gösterir, aynı zamanda R dalga gücüdür.

$$R = \overline{EC}_g$$

$$C_g = \frac{c}{2} \left[1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)} \right]$$

dir. Buradaki C_g grup hızı olarak isimlendirilir. Bu ifadede görüldüğü gibi derin suda $kd \rightarrow \infty$, grup hızı

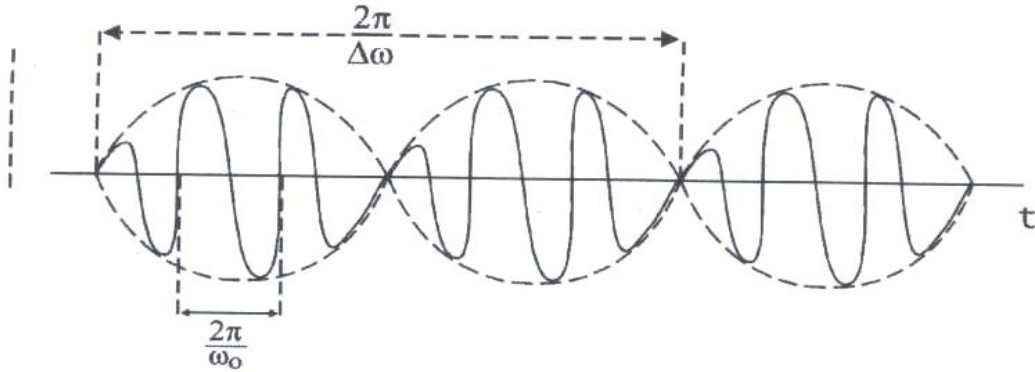
$$C_g = \frac{1}{2}c_0 \text{ ve sığ suda } kd \rightarrow 0, C_g = c \text{ olmaktadır.}$$

Grup hızı $C_g = nc$ ile ifade edilir. Buradan

$$n = \frac{1}{2} + \frac{kd}{\sin(2kd)} \text{ dir.}$$

derin suda $n=1/2$

sığ suda $n=1$ dir.



Grup hızı aynı istikamette ilerleyen birbirinden farklı periyotlara ve dalga sayılarına sahip iki periyodik dalga sisteminin toplanması ile elde edilen dalganın hızıdır.

Kaynaklar

- Yüksel, Y. 1998. "Kıyı ve Liman mühendisliği"
- CERC, "Shore Protection Manual"
- Plummer, C. "Physical Geology"