

SERİ  
SERIES  
SERIE **A**  
SERIE

CİLT  
VOLUME  
BAND **38**  
TOME

SAYI  
NUMBER  
HEFT **1**  
FASCICULE **1988**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



## MEKANİKTE MANTIKİ YAKLAŞIMIN KAÇINILMAZLIĞI

Prof. Dr. M. Orhan UZUNSOY

### Kısa Özet

Bugün mekanik öğretimi herhangi bir disiplinden yoksundur; konu mantiki olarak ele alınmamış

— amaç belirlenmemiş,

— belirlenmeyince obje belli olmamış, konu belli olmamış, obje olmayınca, konu belli olmayınca, amaç belli olmayıncada, dersi disipline etmek mümkün olmamış; sonunda, amaçsız, disiplinsiz, anlaşılması güç, ezberciliğe dayalı, üstelik yanlış ve noksanlarla dolu bir öğretimin<sup>1</sup> ortaya çıkmıştır.

Oysa mekanik bir mühendislik dersidir; mühendislik amaçlarına uygun bir disiplin içinde okutulmak gerekir. Amacı mantiki olarak düşünmek ise, ister istemez öğretim üyesini, ana hatlarını aşağıda açıkladığım yaklaşıma götürecektir.

Aksi hal amaçsız, disiplinsiz, anlaşılması güç, ezberciliğe dayanan, yanlış ve noksanlarla dolu bugünkü öğretimde ısrar etmektir.

Mekanikte mantiki yaklaşımın kaçınılmazlığı mekanikğin bir mühendislik dersi olmasındandır. Çünkü mühendislik, amacı olan bir uğraştır;

— amaç objeyi belirleyecek, konuyu belirleyecek,

— belirleyince, belirlenen obje için belirlenen konuda belirlenen amacın gerçekleşmesinin hangi şartlara, ne gibi ilişkilere bağlı olduğu belirlenecek,

— belirlenince, bu şartlardan, bu ilişkilere hareket edilerek, mekanikle ilgili mühendislik problemlerinin çözümünde uygulanacak modeller, formüller ve prosedür belli olacaktır.

Bunu ana hatlarıyla şöyle özetleyebiliriz.

Mühendislikte daima cisimlerin, kendilerini etkileyen kuvvetlerle belli bir hareket ve şekil durumunda bulunmaları, bu hareket ve şekil durumunu değiştirmeleri öngörülür. Buna göre mekanikte

---

<sup>1</sup> Söz konusu güçlükler, noksan ve yanlış ayrıca açıklanacaktır.

— obje, cisim;

— konu, cismin hareket ve şekil durumu;

— amaç ise, cismin kendisini etkileyen kuvvetlerle öngörülen hareket ve şekil durumunda bulunmasıdır.

Görüldüğü üzere burada amaç, iki şartın gerçekleşmesidir; cismin kendisini etkileyen kuvvetlerle

— hem öngörülen hareket durumunda,

— hem öngörülen şekil durumunda bulunması.

Birincisi denge, ikincisi mukavemet şartıdır.

Toplam etki prensibine göre (UZUNSOY 1977) bir cismin öngörülen hareket ve şekil durumunda bulunması,

cismi bu hareket ve şekil durumunda etkileyen kuvvetlerin

cisim üzerindeki toplam etkilerinin sıfır,  $TE = 0$ ;

yani, cismin

— hem hareket durumu (h) üzerindeki toplam etkilerinin sıfır,  $TE^h = 0$ ,

— hem şekil durumu (ş) üzerindeki toplam etkilerinin sıfır,  $TE^ş = 0$ ,

olduğunu gösterir.

Bunlar,  $TE^h = 0$ ,  $TE^ş = 0$ , denge ve mukavemet şartlarının temel ifadeleridir.

Cisimlerin hareket durumu (h) üzerinde etkili olan kuvvetler sadece dış kuvvetlerdir; şekil durumu (ş) üzerinde etkili olan kuvvetler ise hem dış, hem iç kuvvetlerdir. Kuvvetlerin cisimlerin şekil durumu (ş) üzerindeki etkileri ise her kesitte aynı değildir.

Bu itibarla burada kuvvetlerin cisimlerin şekil durumu (ş) üzerindeki etkileri ile, gözönünde tutulan kesit hangi kesit ise, o kesitteki etkileri anlaşılır.

Öte yandan bir cisimde herhangi bir kesit gözönüne alındığında, mukavemet şartı için kesitin sadece bir tarafında kalan kısım ve bu kısma gelen dış ve iç kuvvetler alınabilir ve böylece,

— gözönünde tutulan kesit SS ile, gözönünde kalan kısım A ile,

— cismi öngörülen hareket ve şekil durumunda etkileyen dış ve iç kuvvetler D ve İ ile,

— bu kısma gelen dış ve iç kuvvetler AD ve Aİ ile gösterildiğinde, denge ve mukavemet şartlarının temel ifadeleri

$$TE^h_D = 0 \quad \text{ve} \quad TE^{AD, AI} = 0 \quad \text{olup,}$$

bu ifadelerden

— birincisinde  $h$  yerine  $y$  ve  $d$  (yer değiştirme ve durum değiştirme) konmak suretile denge şartının genel kapsamı,

— ikincisinde  $ř$  yerine  $bo$  ve  $bi$  (boyut değiştirme ve biçim değiştirme) konmak suretile mukavemet şartının genel kapsamı;

ve uzayda  $HH$ ,  $VV$ ,  $ZZ$  gibi birbirine dik üç doğrultu (üç eksen) ve meydana gelen üç düzlem,  $HH - VV$ ,  $VV - ZZ$ ,  $ZZ - HH$  gözönüne alındığında (şekil: 1),

$y$  yerine  $HH_y$ ,  $VV_y$ ,  $ZZ_y$  ( $HH$ ,  $VV$ ,  $ZZ$  doęrultularında yer değiştirme)

$d$  yerine  $HH_d$ ,  $VV_d$ ,  $ZZ_d$  ( $HH$ ,  $VV$ ,  $ZZ$  doęrultularında durum değiştirme) konmak suretile

denge şartının uzaydaki kapsamı;

$bo$  yerine  $HHbo$ ,  $VVbo$ ,  $ZZbo$  ( $HH$ ,  $VV$ ,  $ZZ$  doęrultularında boyut değiştirme)

$bi$  yerine  $HHbi$ ,  $VVbi$ ,  $ZZbi$  ( $HH$ ,  $VV$ ,  $ZZ$  doęrultularında biçim değiştirme) konmak suretile

mukavemet şartının uzaydaki kapsamı;

şekil düzlemi olarak  $HH - VV$  düzlemi gözönüne alındığında,

$y$  yerine  $HHy$  ve  $VVy$ ,

$d$  yerine  $ZZd$  konmak suretile

denge şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı;

$bo$  yerine  $HHbo$  ve  $VVbo$

$bi$  yerine  $ZZbi$  konmak suretile

mukavemet şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı;

**$VV - ZZ$  düzlemi gözönüne alındığında**

$y$  yerine  $VVy$  ve  $ZZy$ ,

$d$  yerine  $HHd$  konmak suretile,

denge şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı,

$bo$  yerine  $VVbo$  ve  $ZZbo$ ,

$bi$  yerine  $HHbi$  konmak suretile,

mukavemet şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı;

**$ZZ - HH$  düzlemi gözönüne alındığında**

$y$  yerine  $ZZy$  ve  $HHy$ ,

$d$  yerine  $VVd$  konmak suretile,

denge şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı;

bo yerine ZZbo ve HHbo

bl yerine VVbi konmak suretile

mukavemet şartının bu düzlem üzerindeki kapsamı

ve bunları gerçekleştiren formüller olarak

denge ve mukavemetin bu üç düzlem

üzerindeki formülleri (UZUNSOY 1982)

yazılabilir ve problemlerin çözümünde uygulanacak disiplin şöyle özetlenebilir (Misa-  
sal<sup>1</sup> Şekil: 3 deki baraj)

1 — Gözönünde tutulacak kesiti belirleyiniz. **Cevap:** Söz konusu su barajda en tehlikeli kesit, yani en fazla zorlanan kesit olarak taban kesiti.

2 — İnceleme doğrultularını (HH, VV, ZZ) belirleyiniz ve işaretleyiniz. **Cevap:** İkisii kesit yüzeyine teget, birbirine dik işaretleri, HH, VV, biri kesit yüzeyine dik, işareti ZZ.

3 — Şekil düzlemini belirleyiniz. **Cevap:** HH, VV, ZZ den birbirlerine açıkça dik görünen ikisinin belirlediği düzlem, şekilde ZZ - HH.

4 — Denge şartının bu düzlem üzerindeki kapsamını ve denge bu düzlem üzerindeki formüllerini yazınız. **Cevap:** Denge şartının ZZ - HH düzlemi üzerindeki kapsamı şudur (Sahife: ):

$$TE_D^{ZZy} = 0, \quad TE_D^{HHy} = 0, \quad TE_D^{VVd} = 0;$$

denge bu düzlem üzerindeki formülleri de, sırasile, şunlardır:

$$\Sigma Z_D = 0, \quad \Sigma H_D = 0, \quad \Sigma M_D^V = 0.$$

5 — Mukavemet şartının bu düzlem üzerindeki kapsamını ve mukavemetin bu düzlem üzerindeki formüllerini yazınız. **Cevap:** Mukavemet şartının ZZ - HH düzlemi üzerindeki kapsamı şudur (Sahife: ):

$$TE^{ZZbo}_{AD,Al} = 0, \quad TE^{HHbo}_{AD,Al} = 0, \quad TE^{VVbi}_{AD,Al} = 0;$$

mukavemetin bu düzlem üzerindeki formülleri de, sırasile, şunlardır:

$$\frac{\Sigma Z_{AD}}{F} + \sigma^{ZZbo} = 0, \quad \frac{\Sigma H_{AD}}{F} + \tau^{HHbo} = 0, \quad \frac{\Sigma M^*_{AD}}{I_v} \cdot e_v + \sigma^{VVbi} = 0,$$

6 — Kapsam ifadelerine bakarak bu düzlem üzerinde hangi doğrultularda ne çeşit eylemlerin söz konusu olduğunu ve hangisi için hangi formülün kullanılacağını yazınız (Misaalde ZZ - HH düzlemi üzerinde öz konusu eylemler ve kullanılacak for-  
müller). **Cevap:**

**ZZy** = ZZ doğrultusunda pozitif yer değiştirme, ZZy + (zemine gömülme); kullanılacak şart ZZ - yer şartı  $TE_{AD}^{ZZy} = 0$ , kullanılacak formül ZZ - yer formülü  $\Sigma Z_D = 0$  (etki zemine dik olduğundan etki yönü aynı olan ZZbo ve VVbi ile birlikte incelenecektir).

**HHy** = HH doğrultusunda pozitif yer değiştirme, HHy + (zemin üzerinde sağa doğru kayma); kullanılacak şart HH - yer şartı,  $TE_{AD}^{HHy} = 0$ , kullanılacak formül HH - yer formülü,  $\Sigma H_D = 0$ , sonucu pozitif çıkarsa kayar, negatif veya sıfır çıkarsa kaymaz).

**VVd** = VV doğrultusunda pozitif durum değiştirme VVd + (VV doğrultusunda bir eksen olarak B kenarı etrafında saat yönünde durum değiştirip devrilmeye); kullanılacak şart  $TE_{AD}^{VVd} = 0$ , kullanılacak formül  $\Sigma M_{AD}^{V=B} = 0$ , sonuç pozitif çıkarsa devrilir, negatif veya sıfır çıkarsa devrilmez).

**ZZbo** = ZZ doğrultusunda negatif boyut değiştirme (zemine doğru sıkışma), kullanılacak şart ZZ - boyut şartı (ZZ - sıkışma şartı),  $TE_{AD,Al}^{ZZbo} = 0$ . kullanılacak formül  $\frac{\Sigma Z_{AD}}{F} + \sigma^{ZZbo} = 0$  (Etki zemine dik olduğundan etki yönü aynı olan ZZy ve VVbi ile birlikte incelenecektir).

**HHbo** = HH doğrultusunda boyut değiştirme (HH doğrultusunda sağa doğru makaslanma) kullanılacak şart HH - boyut şartı, (HH - makaslanma şartı),  $TE_{AD,Al}^{HHbo} = 0$  kullanılacak formül HH - boyut formülü (HH - makaslanma formülü)  $\frac{\Sigma H_{AD}}{F} + \tau^{HHbo} = 0$ , 1. terim sağa doğru yani pozitif zorlanma olduğundan sonuç pozitif çıkarsa sağa doğru kesilir, negatif veya sıfır çıkarsa kesilmez).

**VVbi** = VV doğrultusunda biçim değiştirme (VV doğrultusunda bir eksen, meselâ E, etrafında saat yönünde eğilme), kullanılacak şart VV - biçim şartı  $TE_{AD,Al}^{VVbi} = 0$ , kullanılacak formül  $\frac{\Sigma M_{AD}^{Vv}}{I_v} \cdot e_v + \sigma^{VVbi} = 0$ , ancak etki yine ZZ doğrultusunda olup ZZy ve ZZbo ile birlikte inceleneceğinden,

— kullanılacak şart, ZZ - boyut + biçim şartı yani eksantrik sıkışma şartı;

$$TE_{AD,Al}^{ZZy, ZZbo, VVbi} = 0;$$

ZZy de  $\Sigma Z_D = ZZbo$  da  $\Sigma Z_{AD}$  olduğundan

— kullanılacak formül, ZZ - boyut + biçim formülü, yani eksantrik sıkışma formülü

$$\frac{\Sigma Z_{AD}}{F} + \frac{\Sigma M_{AD}^{Vv}}{I_v} \cdot e_v + \sigma^{ZZbo} = 0,$$

dolayısıyla,

$$\frac{\Sigma Z_{AD}}{b \cdot 100} \left( 1 + \frac{6 \cdot e}{b} \right) + \sigma^{ZZbo} = 0,$$

olacaktır;

parantez için de bileşkenin yakın olduğu kenar için +, uzak olduğu kenar için — işaret konmak,

kaydıle, birinci terim ikinci terimden büyük olur ve sonuç pozitif çıkarsa baraj tabanı veya zemin ezilir, negatif çıkarsa çatlar, aksı olur veya sıfır çıkarsa ezilmez ve çatlamaz.

## SONUÇ

Mekanığın bir mühendislik dersi olması, dersin mühendislik amaçlarına uygun bir şekilde okutulmasını gerektirir.

Mekanikle ilgili konularda, mantiki olarak, «amaç»ın ne olduğunun düşünülmesi ise, öğretim üyesini, istese de istemese de, objesi, konusu, şartları, formülleri, prosedürü ile yukarıda açıklanan yaklaşıma götürecektir. Bu, kaçınılmazdır.