

**BİLGİLENDİRME EKİ 7A.**  
**DOĞRUSAL ELASTİK YÖNTEMLER İLE HESAPTA KOLON VE**  
**PERDELERİN ETKİ/KAPASİTE ORANLARININ BELİRLENMESİ**

**7A.0. Simgeler**

$M_A$	=	Artık moment kapasitesi
$M_D$	=	Düşey yüklerden oluşan moment
$M_E$	=	Deprem yükleri altında oluşan moment
$M_K$	=	7.2'ye göre tanımlanan mevcut malzeme dayanımlarına göre hesaplanan moment kapasitesi
$N_A$	=	Artık moment kapasitesine karşı gelen aksel kuvvet
$N_D$	=	Düşey yüklerden oluşan aksel kuvvet
$N_E$	=	Deprem yükleri altında oluşan aksel kuvvet
$N_K$	=	Kesit moment kapasitesine karşı gelen aksel kuvvet
$r$	=	Etki/kapasite oranı
$r_s$	=	Etki/kapasite oranının sınır değeri

**7A.1. Kolon ve perdelerde etki/kapasite oranları**

Doğrusal elastik yöntemler ile yapılan hesapta, moment – aksel kuvvet etkisi altındaki kolon ve perde kesitlerinde etki/kapasite oranı ( $r$ )'nin belirlenmesi için uygulanabilecek yöntemler aşağıdaki paragraflarda açıklanmıştır.

**7A.1.1** – Herhangi bir kolon veya perde kesitinin **7.4.11(c)**'ye göre doğrusallaştırılan moment–aksel kuvvet etkileşim diyagramı **Şekil 7A.1**'de görülmektedir. Şekildeki D noktasının koordinatları, düşey yüklerden meydana gelen  $M_D-N_D$  çiftine karşı gelmektedir. D noktasından başlayan ve etkileşim diyagramının dışına çıkan ikinci doğru parçasının yatay ve düşey izdüşümleri ise,  $R_a = 1$  için deprem hesabından elde edilen ve depremin yönü ile uyumlu olan  $M_E-N_E$  çiftine karşı gelmektedir (**Şekil 7A.1**'de  $M_E$ 'nin işaretlerinin farklı olduğu iki durum ayrı ayrı gösterilmiştir). İkinci doğru parçasının etkileşim diyagramını kestiği K noktasının koordinatları, kolon veya perde kesitinin  $M_K$  moment kapasitesi ve buna karşı gelen  $N_K$  aksel kuvvetidir.

**7A.1.2 – 7.5.2.3'**e göre, artık moment kapasitesi  $M_A$  ve buna karşı gelen aksel kuvvet  $N_A$  aşağıdaki şekilde tanımlanır:

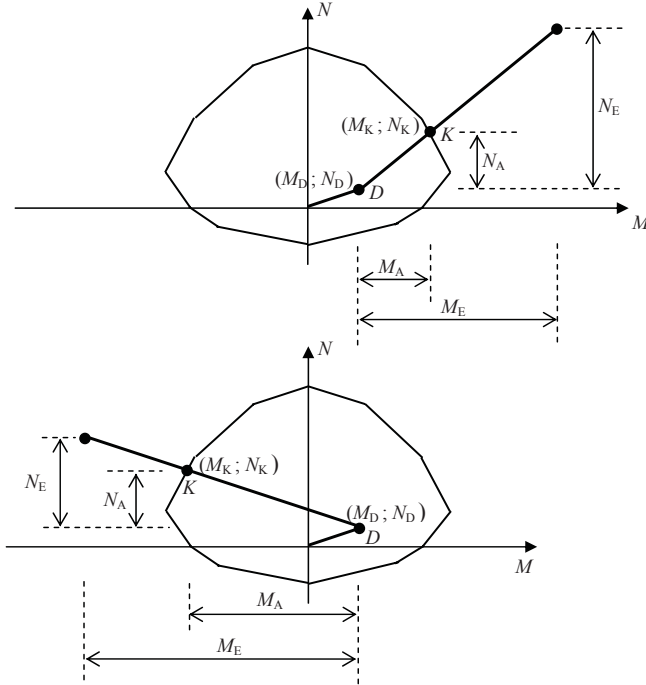
$$M_A = M_K - M_D \quad (7A.1a)$$

$$N_A = N_K - N_D \quad (7A.1b)$$

Kolon veya perdenin etki/kapasite oranı ise şu şekilde tanımlanabilir:

$$r = \frac{M_E}{M_A} = \frac{N_E}{N_A} \leq r_s \quad (7A.2)$$

**Şekil 7A.1**'deki  $K$  kesişme noktasının koordinatları olan  $M_K$  veya  $N_K$ 'nin geometrik veya sayısal olarak elde edilmesi durumunda, düşey yük hesabından  $M_D$  veya  $N_D$ , deprem hesabından ise  $M_E$  veya  $N_E$  bilindiğine göre, **Denk.(7A.1)** ve **Denk.(7A.2)**'den yararlanılarak kesitin eğilme ve eksenel kuvvet altındaki etki/kapasite oranı doğrudan hesaplanabilir. Kolon kesitinin moment kapasitesine karşı gelen eksenel kuvvet  $N_K$ , hasar sınırlarını tanımlayan **Tablo 7.3**'de gözönüne alınacak olan eksenel kuvvettir.



**Şekil 7A.1**

**7A.1.3** – Kolon veya perdenin etki/kapasite oranı, bir ardışık yaklaşım hesabı ile de belirlenebilir. Bu amaçla başlangıçta  $r$  için bir tahmin yapılır.  $N_E$  deprem hesabından bilindiğinden **Denk.(7A.2)**'den  $N_A$  hesaplanır ve  $N_D$  bilindiğine göre **Denk.(7A.1b)**'den  $N_K$  bulunur. Buna bağlı olarak  $M_K$  moment kapasitesi kesit hesabından elde edilir ve bundan  $M_D$  çıkarılarak **Denk.(7A.1a)**'dan  $M_A$  hesaplanır.  $M_A$  ve  $M_E$  kullanılarak **Denk.(7A.2)**'den  $r$ 'nin yeni değeri elde edilir ve başa dönülerek ardışık yaklaşımın bir sonraki adımına geçilir. Bir önceki adımda bulunana yeteri kadar yakın olarak

edilen son ardışık yaklaşım adımındaki  $r$  değeri, kesitin eğilme ve eksenel kuvvet altındaki etki/kapasite oranı olarak tanımlanır. Son adımdaki  $M_A$  ve  $N_A$  değerleri **Denk.(7A.1)**'deki yerlerine konularak  $M_K$  ve  $N_K$  hesaplanır. Elde edilen  $N_K$ , hasar sınırlarını tanımlayan **Tablo 7.3**'de gözönüne alınacak olan eksenel kuvvettir.

**7A.1.4** – Yukarıda tek eksenli eğilme/eksenel kuvvet durumu için açıklanan etki/kapasite oranı hesabı, iki eksenli eğilme/eksenel kuvvet durumu için de benzer biçimde uygulanabilir.

### **7A.2. Özel durum**

**Şekil 7A.1**'deki ikinci doğrunun ucunun etkileşim diyagramının içinde kalması durumunda **7A.1** uygulanamaz.  $r < 1$  olmasına karşı gelen bu durumda etki/kapasite oranının hesabına esasen gerek olmadığı açıktır.

### **7A.3. Kolon ve perde eksenel kuvvetlerinin üst sınırı**

Yukarıda açıklandığı şekilde hesaplanan  $N_K$  eksenel kuvvetinin basınç veya çekme durumlarındaki üst sınırı, ilgili kolon ile üstündeki kolonlara saplanan tüm kirişlerde, pekleşme gözönüne alınmaksızın **3.4.5.1**'e göre uygulanan depremin yönü ile uyumlu olarak hesaplanan  $V_e$  kesme kuvvetlerinin kolonlara aktarılması sonucunda ilgili kolonda elde edilen eksenel kuvvet olarak tanımlanabilir.