

YÜKSEK DAYANIMLI BETON İLE ÖNGERİLME TEKNOLOJİSİNİN GETİRDİKLERİ

Hazırlayan : Dr. Celal KOZANOĞLU
SET BETON / Teknik MÜDÜRÜ

ÖZET

Yüksek dayanımlı beton kullanımı gerektiren prefabrike öngerilmeli beton teknolojisi, ülkemizde de yaklaşık yirmi yıldır uygulanmaktadır. Oluşagelen bilgi ve deneyim birikiminin, çeşitli ortam ve zamanlarda değerlendirilmesi önemli bir gereksinimdir.

Bu noktadan hareketle aşağıdaki çalışmada öngerilmeli beton ile üretilmiş te kesitli prefabrike aşık elemanların getirdiği yararlar anlatılmıştır.

Sanayi yapılarında uygulamada sık rastlanılan 7.50 ila 8.00 m aşık açıklığı arasında 7.75 m lik bir açıklık ele alınmıştır. Yapı yüksekliği 6.00 m ve 8.00 m gibi iki değer için öngerilmeli ve öngerilmemiş betonarme aşık kullanımı durumunda karşılaştırmalı maliyetler hesaplanmıştır.

AMAÇ

Günümüzde endüstrileşme hızına paralel olarak malzeme tasarrufuna verilen önem de artmıştır.

Büyük açıklıklar gerektiren sanayi yapılarında, bir zamanlar kullanılan çelik malzemesi fiyatının artması ve çeliği korozyona karşı koruma önlemlerinin yapıya ayrı bir maliyet eklemesi, bu açıklıkların öngerilmeli beton ile geçilmesini ön plana getirmiştir. Aynı bir üretim teknolojisi olan öngerilmeli beton uygulamasının en önemli elemanları, yüksek dayanımlı beton ve yüksek dayanımlı çeliktir. Bu iki malzeme de laboratuvar ve araştırma gerektiren bir fabrikasyon üretimidir.

Beton dayanımının arttırılması ile daha ince kesitlerin kullanılması salt o elemana değil, deprem bölgesi olan ülkemizde yapı ağırlığı azaltılarak, o elemanın oturduğu kiriş, kolon ve temellere de ekonomi ve hız getirmektedir.

Bu çalışmada yapılan ve amaca hizmet eden örnekleme ile, öngerilme, bir başka deyişle yüksek dayanımlı betonun, bir sa-

nayi yapısının salt çatı aşıklarında uygulanmasının, yapıya kazandırdığı özellikler dile getirilecektir.

YAPI TİPİ

Şekil 1 de görülen bina taşıyıcı sistemi ele alınarak bir irdeleme yapılacaktır.

Bu tür yapı tipi; ambar, depo, hangar, fabrika ve atelye gibi işlere hizmet etmektedir. Söz konusu yapılar, işlevleri nedeniyle büyük açıklıklar ve elverdiğince az kolon içeren taşıyıcı sistemler gerektirirler.

Yaklaşık yirmi yıl öncesine kadar bu tür bir yapının taşıyıcı sisteminde ilk akla gelen çelik makaslar ile aşıklar ve hatta çelik kolonları olan sistemlerdi. Ancak söz konusu yapıların önemli bir kapsamı; depo, ambar veya kimyasal çıktıkları olan ve korozif ortamlar içeren yapılarıdır. Geçen zaman, böyle ortamların, çelik yapılarda ek koruma önlemlerinin alınmasını zorunlu kılacak deneyim ve gözlemlerin edinilmesini sağlamıştır. Burada konu edilen koruma önlemleri ise usulüne uygun yapıldığında, yapının bakım ve işletme maliyetlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Kısaca örnek vermek gerekirse, korozyonun başladığı bir çelik elemanın, önce basınçlı kumlama yöntemi ile temizlenmesi ile başlayan yüzey hazırlığı, o binanın işlevinin o işlem süresince durmasına neden olacaktır. Bazı korozif ortamlarda dikkate alınması gereken 0.08 ila 0.14 mm/yıl gibi korozyon hızlarının hesaba katılması durumu ise, gayri ekonomik kesitlerin kullanılmasına yol açacaktır.

Ayrıca, sınırlı hammadde ve üretim nedeniyle çelik maliyetlerinin artması, beton kullanımını ön plana getirmiştir. Artık günümüzde 32 m. makas açıklığında prefabrike beton elemanlar kullanılabilir.

ÖRNEK KARŞILAŞTIRMA

Bu örnekte Şekil 1 de görülen bir taşıyıcı sistem ele alınacaktır. Karşılaştırma, binanın çatı örtüsünü taşıyan aşıkların öngerilmemiş betonarme prefabrike olması ile öngerilmeli beton olması durumları için yapılacak, yüksek dayanımlı öngerilmeli betonun kullanıma alınması ile alt ve üst yapıya getirilen ekonomi gösterilecektir.

Öngerilmemiş prefabrike betonarme aşık kesiti Şekil 2a da, öngerilmeli prefabrike aşık kesiti ise Şekil 2b de verilmiştir. Betonarme aşık betonu BS25, öngerilmeli beton ise BS45 dir. Kalıptan alma küp dayanımları ise, kür sonunda sırasıyla 150 kg/cm² ve 300 kg/cm² dir. Öngerilme çeliği olarak 1/2" 7 telli halat kullanılmıştır.

Aşık açıklığı her iki tip için de 7.75 m. alınmış, yapının L hol açıklığı ve h yüksekliği çizelge 1 de verildiği şekilde değişken olarak seçilmiştir. Dört ayrı hol açıklığı ve her hol açıklığı için 6.00 ve 8.00 m. olmak üzere iki tip yapı yüksekliği için irdeleme yapılmıştır.

		L (m)							
		16.00 m		18.00 m		20.00 m		22.00 m	
h (m)		6.00	8.00	6.00	8.00	6.00	8.00	6.00	8.00

Çizelge - 1

ÇERÇEVE VE YÜK KABULLERİ :

Taşıyıcı çerçeve kolonlar alt uçta ankastre ve üst uçta mafsallı olarak hesaplanmıştır. Yapının 1. derece deprem bölgesinde olduğu düşünülmüş ve temel hesaplarında zemin emniyet gerilmesi 1.50 kg/cm^2 alınmıştır. Kar yükü 75 kg/m^2 ve çatı örtüsü 17 kg/m^2 dir.

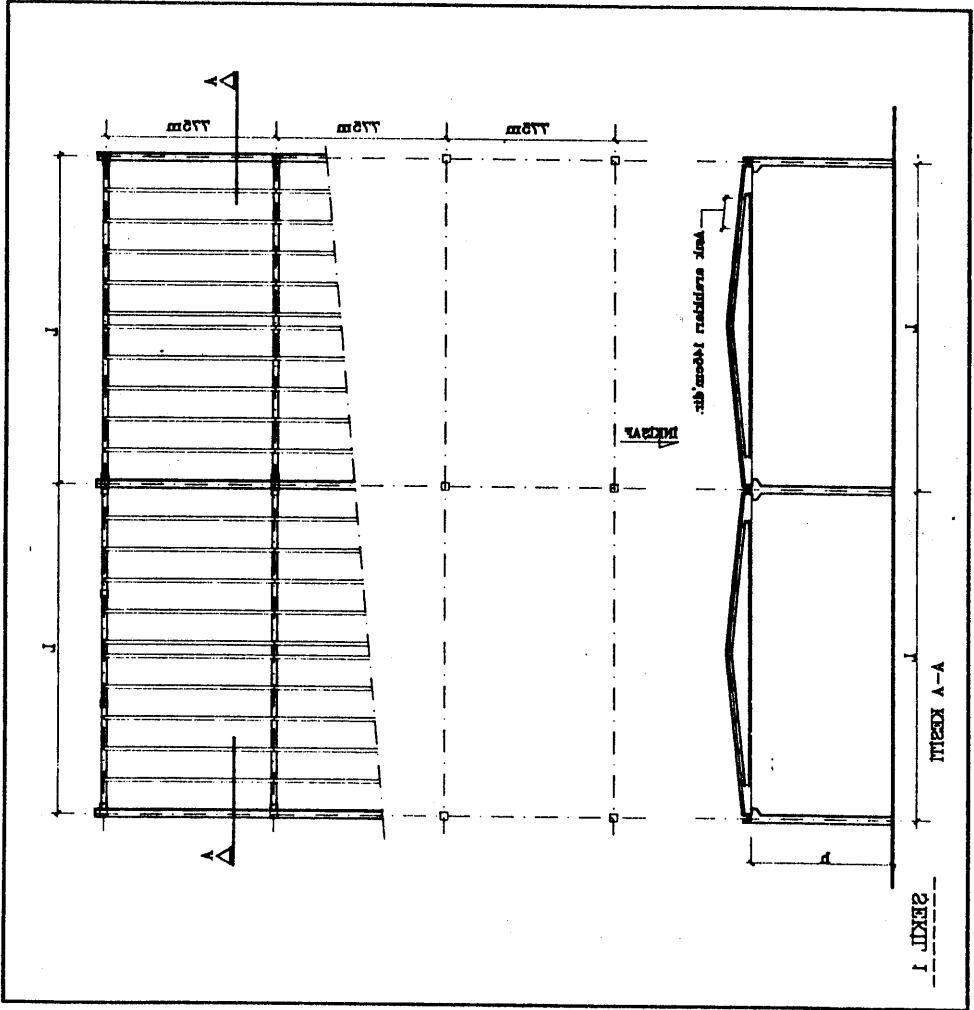
KARŞILAŞTIRMA PARAMETRELERİ :

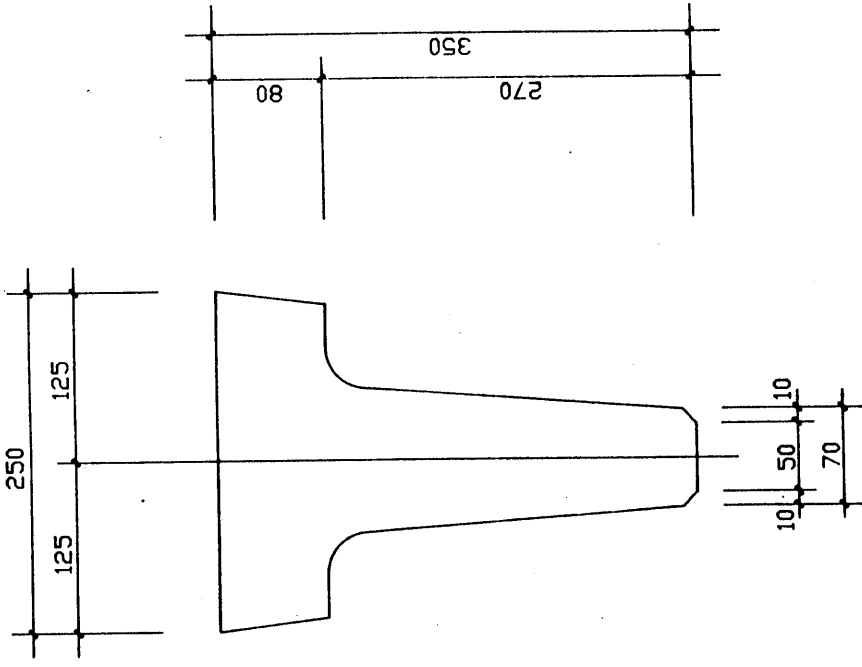
Aşık açıklığı 7.75 m. sabit tutulmuştur. Değişken olarak hol açıklığı ile h bina yüksekliği dikkate alındığından, L/h boyut-suzu, parametrelerden birini oluşturmıştır. Bu değer, bina yüksekliğinin ve hol açıklığının, maliyete olan direkt etkisini içeren parametredir. Şekil 2 de verilen grafik L/h parametresine bağlı olarak üst yapı taşıyıcı karkas maliyeti ile temel maliyetini göstermektedir. Temel maliyeti; sömel pabucu ve soke-ti ile grobeton ve hafriyatı içermektedir. Bağ hatılları öngerilmeli ve öngerilmesiz aşık kirişlerinde de aynı olduğundan dikkate alınmamıştır. Üst yapı maliyeti ise kolon, makas, oluk kirişi ve aşıktan oluşan taşıyıcı karkası içermektedir.

SONUÇ

Şekil 2 deki grafikten de görüldüğü gibi; BS 25 kalitesinde dökülen öngerilmesiz betonarme aşıkların, öngerilmeli BS 45 betonu ile dökülmesi ile gelen malzeme tasarrufu ile üst yapıda %25 ila % 30 a, alt yapıda ise % 10 ila % 20 ye varan ekonomi ve sürat kazanılmaktadır. Ayrıca BS 25 betonu ile dökülen betonarme aşıkların geçebildiği açıklığı maksimum 7.5 m. iken BS 45 ile dökülen öngerilmeli aşık açıklığı 9 m. ye çıkarılarak, ana

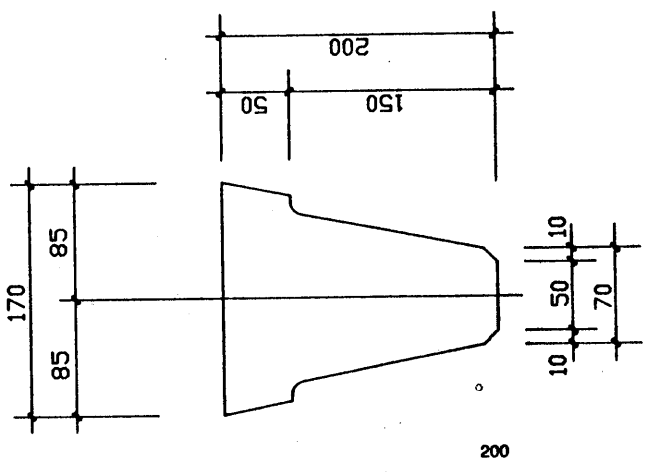
kiriş, kolon ve temel sisteminde de ekonomi saęlanmaktadır.
Büyük açıklıkların geçilebilmesi ise yapıda ayrıca bir kullanım kolaylığı getirmektedir.





ÖNGERİLMESİZ AŞIK KİRİSİ

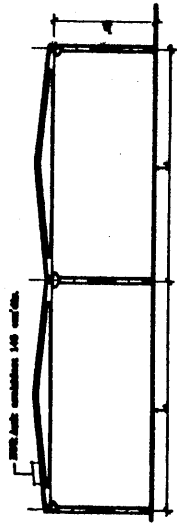
ŞEKİL 2a



ÖNGERİLMELİ AŞIK KİRİSİ

ŞEKİL 2b

Ölçüler mm. dir.



1) TEMEL MALİYETİ= Sıment+çakıt+ çubuklar+bedriyat
2) ÜST YAPI MALİYETİ= Tesviyci kartas (kolon+makas+çakıt+oluk)

WILLIAMS' PINKETTES AND LAXATIVE PILLS
WILLIAMS' PINKETTES AND LAXATIVE PILLS

SEKTEL 3