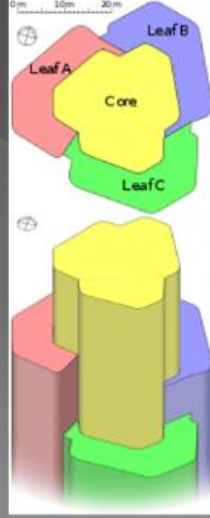


# MÜHENDİS OLARAK İLK GÖREV ALDIĞIM 67 KATLI GÖKDELEN PROJESİ

**Tower 42**, commonly known as the **NatWest Tower**, is a 183-metre-tall (600 ft) [skyscraper](#) in the [City of London](#)



City üniversitesinde doktora araştırmaları yaparken Pell Frishman'ın “National Westminster Tower” projesindeki mühendislik ekibine yarı zamanlı olarak katıldım.

Tower 42 olarak bilinen 67 katlı NatWest Bank Kulesi, Canary Wharf Kulesi'nin tamamlanmasına kadar on yıl boyunca İngiltere'nin en yüksek binası oldu.

Merkezi betonarme çekirdeğin taşıdığı üç farklı seviye ve eksene oturan konsollar üzerine inşa edilen katlar çelik beton kompozit yapı sistemi ile inşa edildi. 12 kenarlı plan şeklini oluşturdu ve o dönemde dünyanın en yüksek konsol yapısı haline geldi

Yirmili yaşlarımda ortalarında bu tür yüksek binalarla ilgili deneyim kazandıktan sonra iş hayatına atıldım.

Üniversitelerde verdiğim İleri Çelik Yapılar derslerinde çok katlı çelik-beton kompozit yapılara odaklanırken, araştırmalarıma da devam ettim

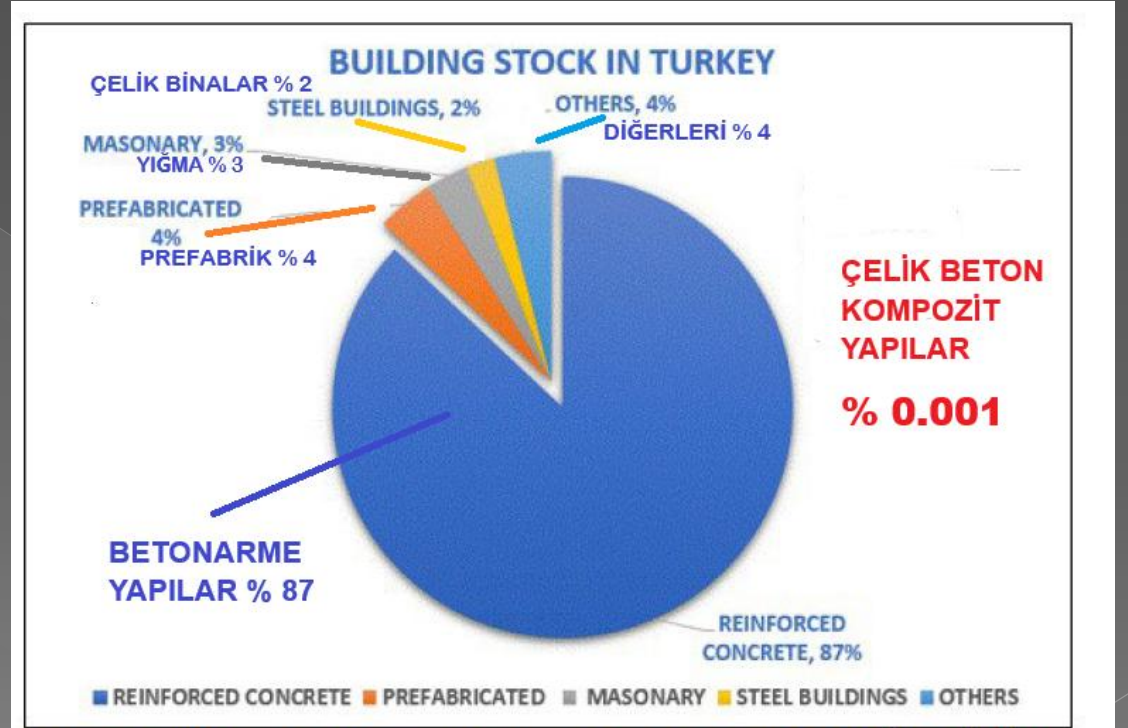
**TÜRKİYE, HAM ÇELİK ÜRETİMİNDE YILLIK 51 MİLYON TON KAPASİTESİ İLE AVRUPA'DA BİRİNCİ DÜNYADA YEDİNCİ SIRADADIR.**



# ÇELİK YAPI DEPREME DAYANIKLI, EN EKONOMİK, EN HIZLI YAPIM SÜRECİNE SAHİPTİR.

Çelik, modern toplumların gelişiminde temel bir rol oynamaktadır. İnşaat sektörü, çelik kullanan en önemli endüstrilerden biridir ve dünya çelik üretiminin %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır.

Evlerden otoparklara, okullara, hastanelere, alışveriş merkezlerine ve gökdelenlere kadar, tüm binalar dayanıklılık, verimlilik, ve ekonomi açısından, öncelikli olarak çeliğe güvenir.



Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizin de en EKONOMİK ÇÖZÜM sunan çok katlı ÇELİK / BETON KOMPOZİT yapılara yönelmesi şarttır. Tek bir insanımız bile en şiddetli depremlerde hayatını kaybetmeyecek, şehirlerimiz moloz yığınına dönmeyecektir.

# ÇELİK / BETON KOMPOZİT YAPILARLA ÇOK KATLI BETONARME BİNALARIN DEPREME DAYANIM FARKLARI

YAŞADIĞIMIZ 6 ŞUBAT DEPREMİNDE YIKILAN BİNALARDA, AÇIK VE NET GÖRÜLDÜĞÜ ÜZERE, BETONARME KOLONLAR KIRILMIŞ, SAĞLAM KALAN KAT DÖŞEMELERİ BİRBİRİNİN ÜZERİNE, İSKAMBİL KÂĞIDI GİBİ DÜŞMÜŞ, ON BİNLERCE İNSANIMIZ YIKILAN BİNALAR İÇİNDE CAN VERMİŞTİR,

TÜRKİYE'NİN, YENİ YÜZ YIL VİZYONUNA HIÇ YAKIŞMAYAN UTANÇ VERİCİ HAZİN BİR TABLODUR



**YAPIYI AYAKTA TUTAN KOLONLARIN YIKICI DEPREM  
YÜKLERİNİ,  
KIRILMADAN EĞİLİP ESNEYEREK  
SÜNEREK KARŞILAYAN,  
ENERJİYİ YUTABİLEN DAVRANIŞLARA SAHİP OLMALIDIR**



DEPREMİN YARATACAĞI  
İVMEYİ KONTROL  
EDEMİYİZ, ANCAK  
BİNANIN KÜTLESİNİ HAFİF  
MALZEMELER  
KULLANARAK, YIKICI  
DEPREM KUVVETİNİ DE,  
YARIYA YAKIN ORANDA  
AZALTABİLİRİZ



**BU ŞARTLARA UYAN YEGÂNE MALZEME, ÇEKME VE BASINÇ DAYANMA  
GÜCÜ, EŞ DEĞERDE OLAN, ÇELİKTİR.**

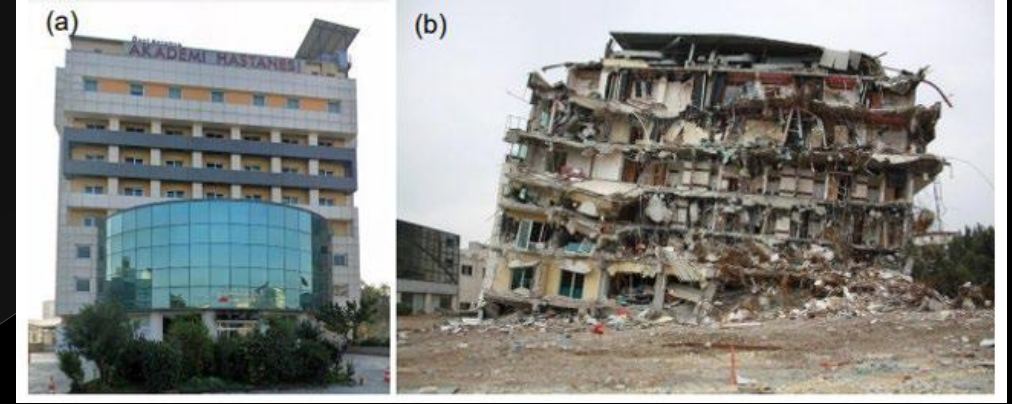
**EN ŞİDDETLİ DEPREMLERDE BİLE YIKILMAZ,  
CAN KAYBI YAŞANMAZ...**

## BU ŞARTLARA UYAN YEGANE MALZEME, ÇEKME VE BASINÇ MUKAVEMETİ EŞ DEĞER OLAN ÇELİKTİR

Çelik yapı, geleneksel BETONARME yapılara göre daha iyi performans gösterir.

### Depreme dayanıklıdır.

- Çelik yapının ağırlığı BETONARME yapıya göre oldukça düşüktür ve bu da temel maliyetinin azaltılmasına yardımcı olur.
- ÇELİK / BETON KOMPOZİT yapı eşdeğer büyüklükte BETONARME yapıya göre DAHA EKONOMİK, yapım süresi de oldukça hızlıdır.
- Hızlı inşaat, yatırılan sermayenin daha hızlı geri dönüşünü sağlar.
- Çelik yapı aynı zamanda geri dönüştürülebilirdir.



Betonarme binaların çöktüğü Antakya'da TÜNEL KALIP sistemiyle inşa edilen Özel Akademi Hastanesinin deprem sonrasında hasar gördüğü kullanılmaz hale döndüğü gözlemlenmiştir.

Deprem ülkesi olmayan İngiltere'de bile iki kat üzeri binaların %70'i en ekonomik çözüm sunan ÇELİK BETON KOMPOZİT yapılardır.

**ÇELİK YAPININ KÜTLESEL AĞIRLIĞI,  
BETONARME YAPIYA GÖRE, % 40 ORANINDA  
DAHA HAFİTTİR,  
TEMEL MALİYETİNİN AZALTILMASINA YARDIMCI OLMASININ ÖTESİNDE,  
DEPREM YÜKLERİ DE % 40 ORANINDA,  
AZALACAKTIR**

**ARTIK ÜLKEMİZDE DE TEK BİR CAN  
KAYBI YAŞANMAMASI,  
HER BÜYÜK DEPREMDE,  
ŞEHİRLERİMİZİN MOLOZ YIĞININA  
DÖNMEMESİ İÇİN,  
ÇOK KATLI ÇELİK YAPILARLA İLGİLİ  
EUROCODE 4 STANDARTLARINDA  
İLAVE BİR YÖNETMELİK  
HAZIRLANARAK UYGULAMAYA  
HEMEN KOYULMASI  
ARTIK ŞARTTIR**



# ÇELİK BETON KOMPOZİT YAPILAR

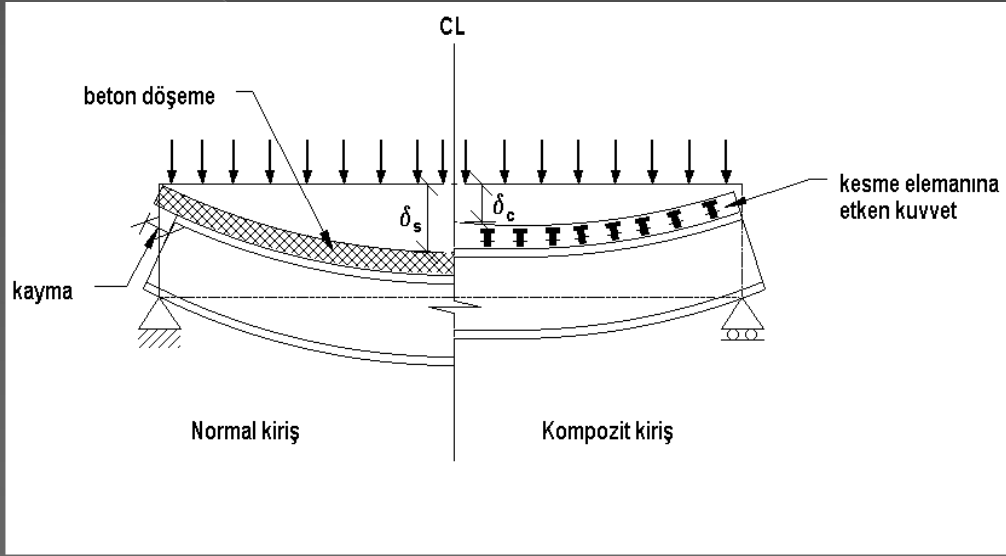
## EUROCODE 4



**Kompozit kelimesi, iki veya daha fazla malzemenin beraber çalışarak istenilen mukavemet ve rijitliği sağlamak amacıyla herhangi yapı ortamları için kullanılabilir.**

**En az iki farklı malzemenin makro boyutlarda birleşerek oluşturduğu yeni malzemeye kompozit malzeme denir**

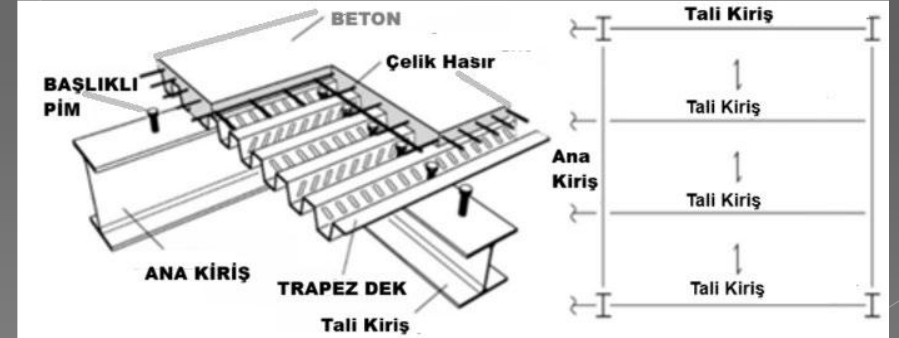
# KOMPOZİT KİRİŞLER



Bileşenlerin özelliklerine bağlı olarak kompozit kirişin mukavemetinde ve rijitliğinde önemli ölçüde artma meydana gelir.

Kompozit döşeme çelik kirişler üzerine;  
1. Kalıp yapıp, donatı kullanarak “Yalın kompozit döşeme”

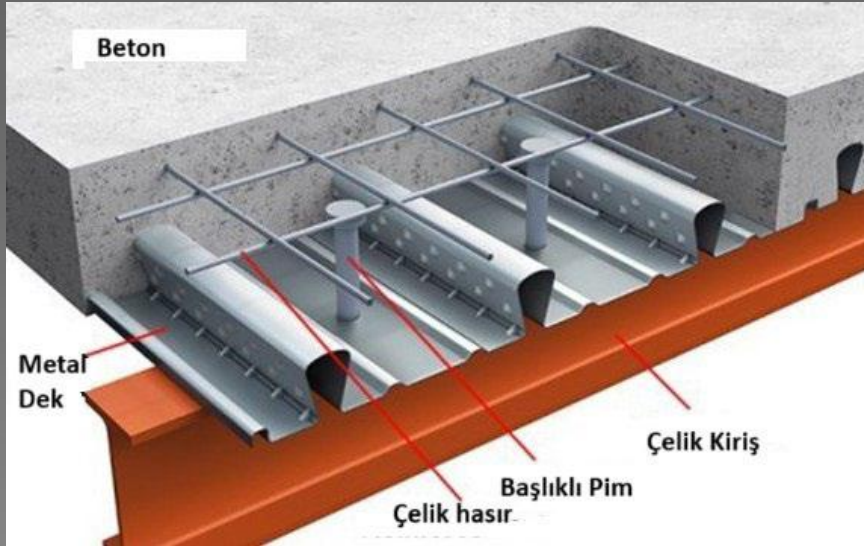
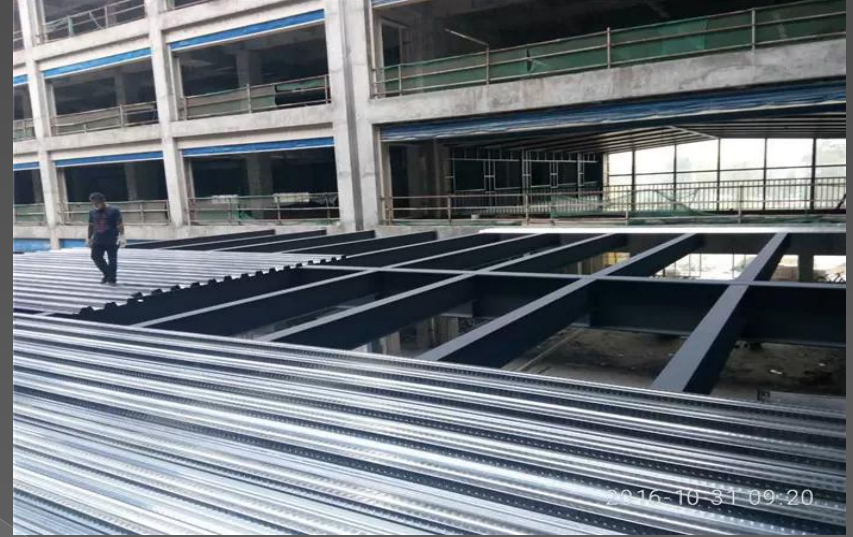
2. Metal paneller “profillendirilmiş saç” döşeyerek “Panel kompozit döşeme” üzerlerine yerinde beton dökülmesi ile elde edilir.



Kompozitlik durumu Binalarda genellikle kullanılan çelik kiriş standartları IPE, IPN, UB kesitlerdir, fakat kiriş derinliğinin azaltılması gereken durumlarda HE, HD kesitleri de kullanılabilir.

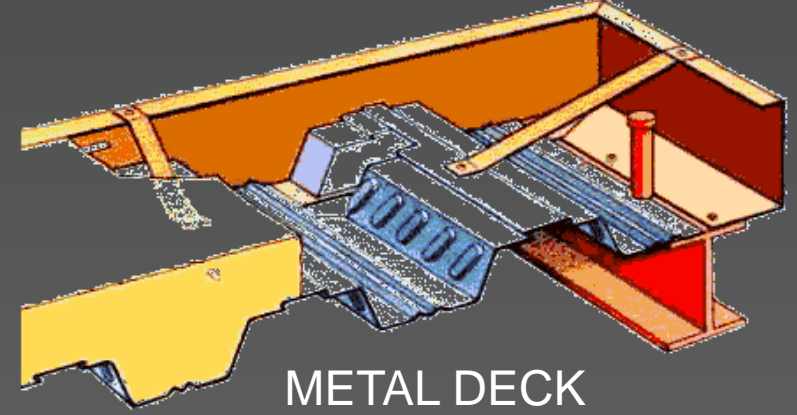
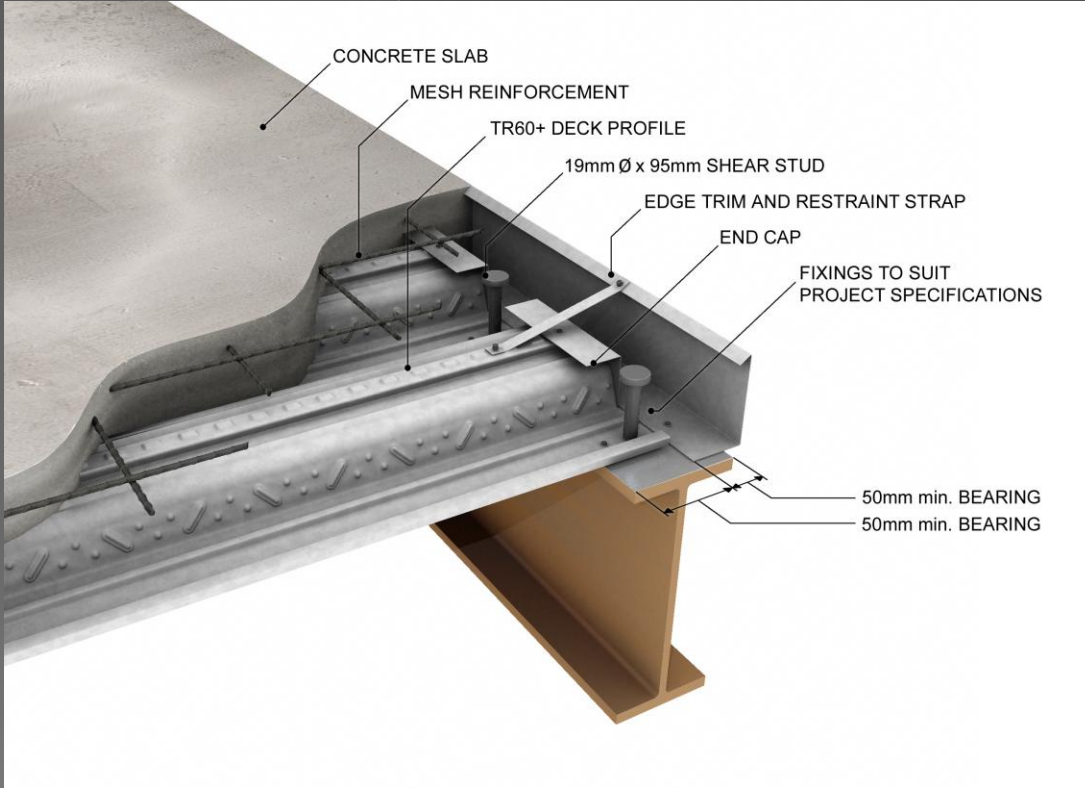
# KOMPOZİT DÖŞEME SİSTEMİ

- Tipik kompozit döşeme sisteminde dört temel bileşen yer alır.
- 1. Çelik profil kiriş,
- 2. Başlıklı kayma bağlantısı **STUDLAR**
- 3. Profillenmiş ince cidarlı çelik trapez sac
- 4. Çelik hasır



Genellikle binalar ve köprülerde beton döşemeler, çelik kirişler tarafından desteklenir. Uygulanan yük altında, beton ve çelik kiriş bağımsız hareket ederek ara yüzeyde kayma meydana getirir. Ancak bileşenler birbirine bağlandığında, yüzeyler arasındaki kayma engellenir veya önemli ölçüde azaltılır. Böylelikle döşeme ile kiriş, kompozit bir eleman olarak birlikte çalışır.

# KOMPOZİT DÖŞEME ELEMANLARI



# YAPISAL ÇELİĞİN KULLANIM AVANTAJLARI



Yapısa çeliğin kullanımıyla ilgili bazı avantajlar şunlardır:

Çelik, iskelet yapım süresinin kısaltılmasını ve her mevsimde inşaat yapılabilmesini sağlar

Çelik, geniş açıklıklar ve bölme boyutları elde edilmesini mümkün kılarak mülk sahiplerine daha fazla esneklik sunar

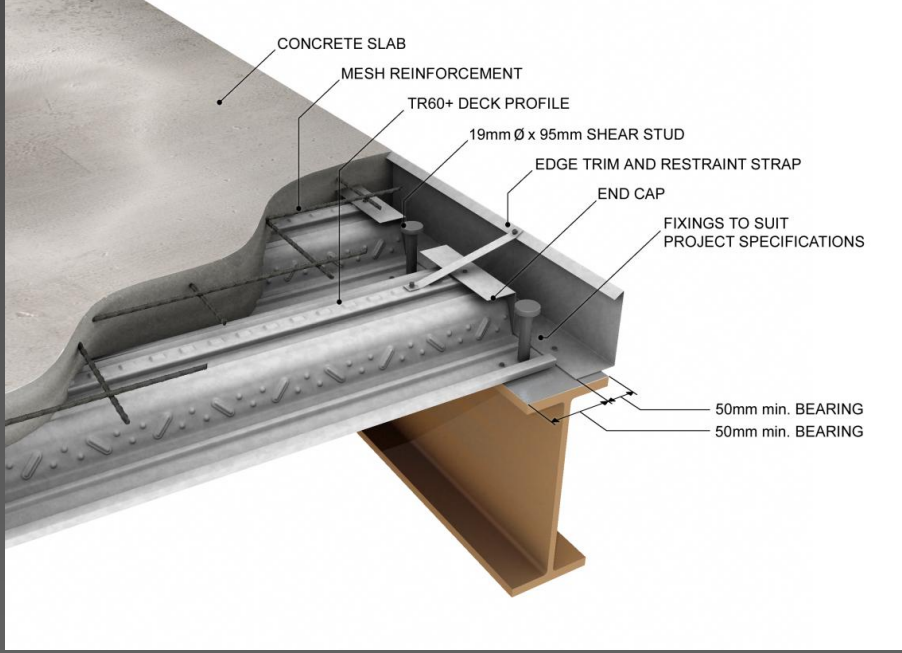
Tesisin kullanım ömrü boyunca mimari değişiklikler yapılması durumunda çeliğin tadilatı ve güçlendirilmesi daha kolaydır

Çelik hafiftir ve temel maliyetlerini düşürebilir

Çelik dayanıklı, uzun ömürlü ve geri dönüştürülebilirdir

•

# KOMPOZİT YAPI AVANTAJLARI



Betonun çelik kirişlere bağlanması çeşitli avantajlar sağlayabilir:

- Yapısal çelik iskelet maliyetini azaltır.
- Binanın ağırlığını önemli ölçüde azaltır,
- temel maliyetlerinde önemli tasarruflar sağlar
- Daha sert zeminler
- Bina yüksekliğini azaltabilecek daha sığ kirişler kullanılabilir
- Daha uzun açıklıklar elde edilebilir

# Çelik Yapının Benzersiz Özellikleri



Yapısal çeliğin tedariki ve yönetimi diğer malzemelerle benzerdir, ancak çelik konstrüksiyonda bazı kendine özgü özellikler vardır:

Çelik, şantiye dışında imal edilir (yukarıda solda)

Şantiyede montajı hızlı bir süreçtir (yukarıda sağda)

Bu durum, yapısal çeliğin kullanımına bazı zamanlama avantajları sağlar  
Potansiyel avantajlardan yararlanmak için tüm tarafların koordinasyonu hayati önem taşır

# İNŞAAT MALİYETİNİN OPTİMİZE EDİLMESİ:

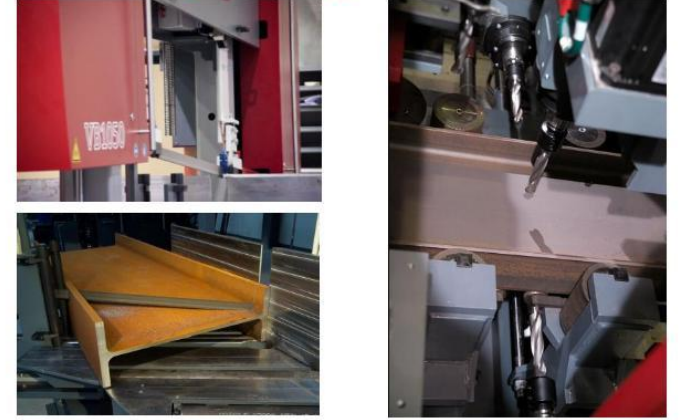


Ana iskelet sistemi olarak yapısal çeliğin kullanılması, projenin toplam maliyetini düşürecektir. Bu tasarruf, sadece projenin yapısal sisteminde değil, aynı zamanda ilgili temel maliyetlerinde, finansman maliyetlerinde ve erken kullanıma başlanmasından kaynaklanan genel masraf tasarruflarında da görülecektir; buna ek olarak, gelecekteki bina tadilatları ve genişletmelerinden kaynaklanacak maliyet tasarrufları da sağlanacaktır.

Steel Service and Process Centre  
Plate Processing:  
Drilling and Plazma/Oxy Cutting



Steel Service and Process Centre  
Beam Cutting and Drilling



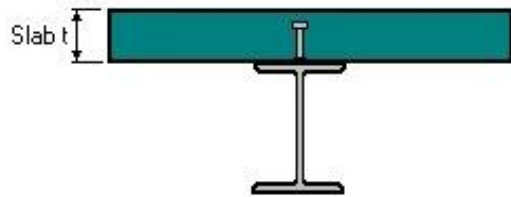
Seri imalat ve hızlı montaj maliyetlerindeki tasarruflar proje tasarımına dahil edilerek projede ek tasarruf sağlanabilir.

# İNCE CİDARLI TRAPEZ METAL DEKLER

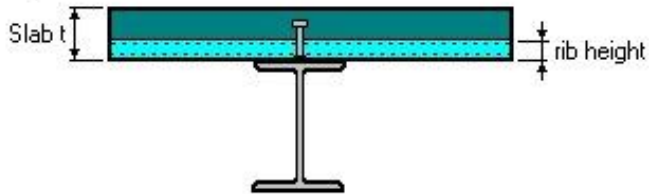
Deck Type: There are three choices for slab construction:

1. METAL DEK YOK (YALIN BETON DÖŞEME)
2. KİRİŞ DOĞRULTUSUNA DİK
3. KİRİŞ DOĞRULTUSUNA PARALEL

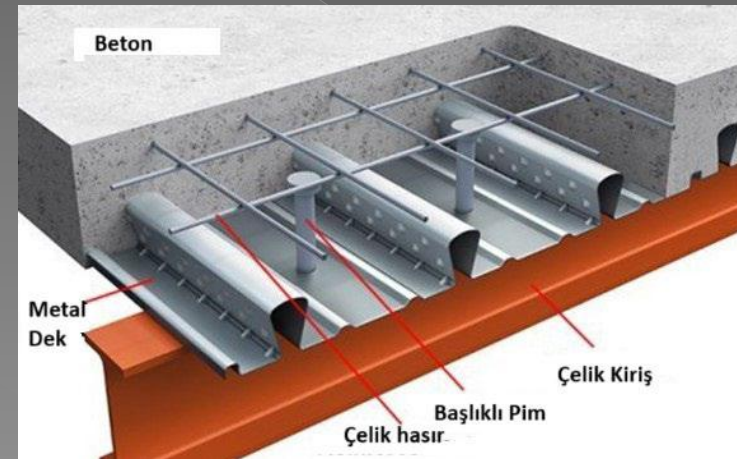
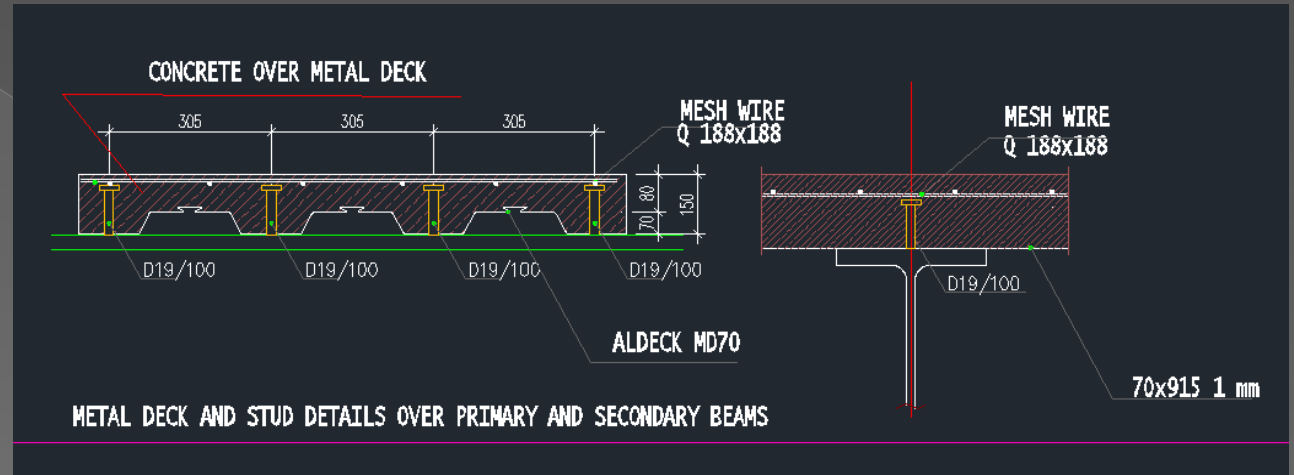
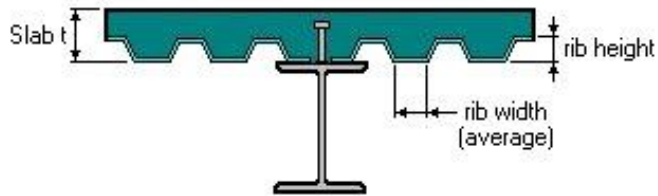
## No Metal Deck:



## Perpendicular Deck:



## Parallel Deck:



# KESME BAĞLANTI ELEMANLARI



Kesme bağlantı elemanları, kompozit metal döşeme ve beton kullanılarak kompozit hale getirilen çelik kiriş, tek başına çalışan aynı profilden çok daha sağlam ve mukavimdir.

Kompozit döşeme sistemleri, en yüksek kaliteli ve en ekonomik yapı türü olarak tanımlanır. gelişmiş ülkelerde mühendisler ve inşaat firmaları tarafından tarafından tercih edilen standart bir yapı türü haline gelmiştir

# KESME BAĞLANTI ANKRAJ PİMLERİ



Çeşitli boyut, malzeme ve kalite seçenekleriyle sunulmaktadır

- Kesme bağlantıları genellikle stud olarak adlandırılır.
- ◉ Kesme bağlantı elemanları çelik kiriş ile metal trapez dek üzerine dökülen beton arasında sağlambir bağ oluşturur, her iki elemanı kompozit olarak birlihteliğini sağlar.

# Kesme bağlantılarının kaynaklanması



- Trapez saçlar serildikten sonra kesme bağlantı pimleri kaynaklanır.

# POMPALI MİKSER BETON DÖKÜMÜ



Pompalı beton, betonun tesis veya mikserden alınarak hidrolik sistemli pompalarla basınçlı şekilde istenen döküm noktasına iletilir. Bu sistem, özellikle yüksek katlı binalar, tüneller, köprüler ve dar alanlı şantiyelerde büyük avantaj sağlar.

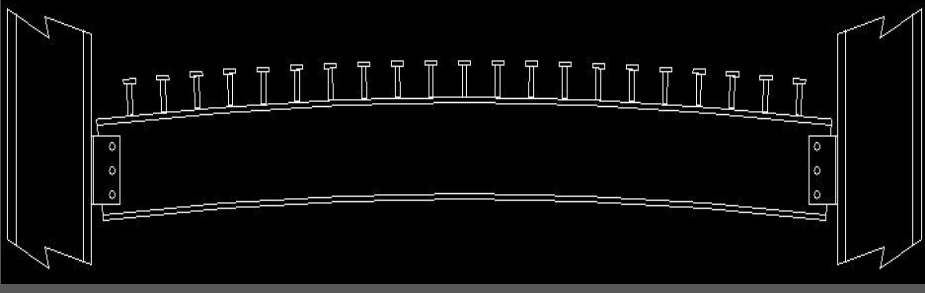
# BETON SERİLMESİ



Beton döküm esnasında kalıp üzerindeki hareketlilik ve vibratörün titreşim etkisi trapez saç kalıba zarar vermemeli, tüm önlemler döküm öncesinde alınmalıdır.



# KİRİŞLERE TERS BOMBE VERİLMESİ



**Taşıyıcı kirişler, dökülen betonun yükü altında sehim yapar. Bu sapma, betonun sertleşmesine kadar sistemin tam mukavemetine ulaşmayan kompozit döşemelerde daha da belirgin hale gelebilir. Tasarım yükü altında oluşacak sehim doğru bir şekilde hesaplanarak, imalat esnasında kirişe ters bombe verilir. (soldaki üst şema) Beton döküldükten sonra kirişler düzelir. (soldaki alt şema) Ters bombe işlemiyle döşeme kalınlığının düzlüğü de sağlanmış olur.**

# ÇELİK ELEMANLARIN MONTAJI



# ÇELİK ELEMANLARIN MONTAJI



## TASARIM VE YAPIMINI ÜSTLENDİĞİM ÖNEMLİ PROJELER

Elli yıllık kariyerim boyunca, Türkiye ve çeşitli diğer ülkelerde tasarladığım ve inşa ettiğim tüm anahtar teslimi binalar için çelik yapı standardı olarak BS 5950'yi, 1995'ten sonra ise Eurocode 3 ve 4 standartlarını kullandım.



YEDİTEPE ÜNİVERSİTE 9 KATLI ÖĞRENCİ YURDU 2001 (EUROCODE 4)



BASRA TIMES SQUARE MALL - 2015 IRAK  
KULLANIM ALANI 45.000 M2 (EUROCODE 4)



GROZNY OPERA HOUSE DOME 2009 RUSYA  
KUBBE ÇAPI 36 M (EUROCODE 3)

Yapımını üstlendiğim her büyük projeye uygun duyarlılık ve etkinlik standartları belirledim. Yeni ortaya çıkan gereksinimlere optimum bir çözüm oluşturmak için Çelik Beton Kompozit yapılar üzerine araştırmalarımı sürdürdüm ve bu doğrultuda kendi kullanımım için bazı mühendislik yazılımları geliştirdim.



DOĞA CLUB - ŞİLE

DOĞA CLUB – ŞİLE,  
149 ADET 2 KATLI VİLLA



HAVANA EVLERİ - BODRUM

HAVANA EVLERİ- TÜRKBÜKÜ  
BODRUM ,18 İKİ KATLI VİLLA



CEYNAK İSTANBUL

CEYNAK OFİS BİNASI - İSTANBUL



DİNLETEN CAMİ – KARŞIYAKA  
İZMİR

## TÜRKİYE'DE ÇELİK BETON KOMPOZİT SİSTEMLE YAPIMLARINI ÜSTLENDİĞİM TOPLU KONUT VE BİNA ÖRNEKLERİ



MOTHER AND CHILD HEALTH  
CENTER İZMİR - TÜRKİYE



YATAŞ TORBALI İZMİR



TİRSAN KARDAN ÇİĞLİ OSB  
İZMİR



CEMDAĞ FABRİKA BİNASI ÇİĞLİ  
OSB - İZMİR



BİLECİK DEMİR ÇELİK FABRİKASI –  
BOZÜYÜK- BİLECİK

## EMPIRE ESTATE BUILDING



New York'un en simgesel binalarından biri olan Empire State Binası, 1931 yılında inşa edildi ve o günden bu yana insanları hayran bırakıyor. Binanın çelik iskeleti 57.000 ton ağırlığındayken, güzel Art Deco dış cephesi 200.000 fit küp kireçtaşı ve granit, 10 milyon tuğla ve 730 ton alüminyum ve paslanmaz çelikten oluşmaktadır. Üstelik binanın inşası sadece 13 ay sürmüştür.

## MARINA City CHICAGO





Eskiden Sears Tower olarak bilinen Chicago'daki Willis Tower, görsel açıdan dikkat çeken bir yapıdır. Sanki farklı yüksekliklere sahip birkaç ayrı yapı, Chicago'nun meşhur şiddetli rüzgârlarına karşı daha fazla dayanıklılık sağlamak amacıyla birbirine cıvatalanmış gibidir. Willis Tower'ın yapısında çelik önemli bir rol oynamaktadır; zira çelik iskelet, binanın her bir bölümünü birbirine bağlamaktadır.



**TRANS AMERICA**



**John Hancock Building**



**First National Bank Building**

# ÇELİK YAPILARIN TASARIM, HESAP VE YAPIM ESASLARI YÖNETMELİĞİNİN GÜNCELLENMESİ

Standartlar ders kitabı değildir. bina tasarımı yapan mühendisler sunulan bir referanslar dökümanıdır. Üniversitelerimizde, Çelik Beton Kompozit Yapı dersleri, müfredatlarımızda bulunmadığı için, öğrencilerimiz bu konuda yeterli bilgi sahibi olmadan mezun oluyorlar.

Bunun da ötesinde, betonarme bina ile çelik bina standartları tek bir yönetmelikte toplandığı için, statik hesaplarda, betonarme bina tasarımında kullandıkları SAP2000 programını, çok katlı çelik bina tasarımında da aynen kullanmaları neticesinde, eşdeğer projelerde, çelik bina yapım maliyetleri, betonarme binalara göre daha fazla çıkıyor. Çelik Binalar Pahalıdır Algısı nedeniyle de, yatırımcılar betonarme binaları tercih ediyorlar.

# EUROCODE 4 AVRUPA STANDARTLARI DOĞRULTUSUNDA YENİ BİR YÖNETMELİK HAZIRLANMASI

**ARTIK ÜLKEMİZDE DE TEK BİR CAN KAYBI YAŞANMAMASI, HER BÜYÜK DEPREMDE ŞEHİRLERİMİZİN MOLOZ YIĞININA DÖNMEMESİ İÇİN; ÇOK KATLI ÇELİK YAPILARLA İLGİLİ EUROCODE 4 AVRUPA STANDARTLARI DOĞRULTUSUNDA İLAVE BİR YÖNETMELİK HAZIRLANARAK, UYGULAMAYA HEMEN KOYULMASI ARTIK ŞARTTIR.**

EUROCODE 4 YönetmeliĐi'nin başlıca amacı, çelik beton kompozit yapı elemanlarının, kullanım amaçlarına uygun olarak, yeterli bir güvenlikle tasarımına, ve yapımına ilişkin, yöntem, kural ve koşullara dair, usul ve esasları düzenlemektir.

Eurocode 4, Avrupa inşaat standartlarını karşılamak için, kesme bağlantılarını, ve diğer birleştirme elemanlarını detaylandıran, kompozit kirişler, kolonlar, ve döşemeler için açık ve anlaşılır yönergeler içerir. Çelik Beton Kompozit yapı elemanlarının, yeterli bir güvenlikle tasarımına ve yapımına ilişkin, yöntem, kural, ve koşullara dair, usul, ve esasları düzenler.

# İMO ÖNDERLİĞİNDE STANDART TASLAĞI HAZIRLANMASI

Çelik beton kompozit yapılar konusunda, seçkin akademisyenler, çelik bina yapımında başarılı olan iş adamları, ve mühendislerle, İMO çatısı altında oluşturulacak bir grup çalışmasıyla, her iki yönetmelik kısa sürede hazırlanıp, çevre, şehircilik ve iklim değişikliği bakanlık onayına sunulabilir.



YENİ NESİL  
VİZYONUMUZ  
DOĞRULTUSUNDA  
HER KONUDA  
DEVLETİMİZE  
YARDIMCI OLMAK  
ASAL  
GÖREVİMİZDİR.

Yapılarımızın, Avrupa Birliği ülkeleriyle uyumlu bir şekilde tasarlanması için istenilen kriterlere de uyum sağlanmış olacaktır.

## "Türk, öğün, çalış, güven"- Gazi Mustafa Kemal Atatürk



Kültürlerin, uygarlıkların, Batı ile Doğu'nun buluşma noktası konumundaki Türkiye dünya çapındaki MEGA Projeleri kendi ülkesinde yapıp hizmete açabilme gücüne erişti. Böyle bir ulusun mensubu olma bilinciyle hareket ederek insanımızı ve ülkemizi Atatürk'ün hedef gösterdiği saygın konuma ulaştıran eserlerin önemine vurgu yapıyor, gurur duyuyorum.

Yapılan eserlerin sahibi, projede katkısı olan ülkeler, şirketler, kişiler değil, Türk ulusudur. Bir Türk olarak öğünüyorum, çalışıyorum, ulusuma güveniyorum.  
NURİ IŞIK