

# BETON VE ÇİMENTO TARİHİ

İnş. Yük. Müh. Yasin Engin

[www.betonvecimento.com](http://www.betonvecimento.com)

[yasin.engin@gmail.com](mailto:yasin.engin@gmail.com)

# Çimento

"Çimento" kelimesi, yontulmuş taş kırıntısı anlamındaki Latince "caementum" sözcüğünden türemiş, sonraları "bağlayıcı" anlamında kullanılmaya başlamıştır. İlk betonarme yapının tarihi 1852 olmakla birlikte, yapıların inşasında bağlayıcı malzemelerin kullanımı çok eskilere dayanır; bağlayıcı madde olarak kullanılan ilk madde kireçtir.

Çimento tarihini bağlayıcı malzemelerin ilk kullanımından itibaren düşünmek gerekir. Çünkü yüzlerce yıllık deneyim ve birikim günümüzde kullandığımız "Portland Çimentosu"nun icat edilmesine yol açmıştır.

# Bağlayıcı Malzemeler

Kirecin bağlayıcı özelliğinin insanlık tarihinin erken dönemlerinde keşfedildiği söylenebilir. Eski Mısır, Kıbrıs, Girit ve Mezopotamya'nın değişik yörelerinde kirecin bir yapı malzemesi olarak kullanılmasına ait örneklerle rastlanılmıştır. Eski Yunanlılar ve Romalılar kireci hidrolik bağlayıcı olarak kullanmışlardır. M.Ö. 70 - 25 yılları arasında yaşamış olan *Mimar Vitruvius* "On Architecture" (Mimarlık Üzerine) adlı 10 ciltlik kitabında puzolan ve kireç karışımlarının hidrolik özelliklerinden bahsetmiş, nehir ve deniz kıyısında yapılacak olan yapılarda kullanılacak harç için karışım oranı bile vermiştir(2 birim puzolan 1 birim kireç).



# Kronolojik olarak imento tarihi

## MÖ 8000'den Önceki Yıllar (Paleolitik Çağ)

Killi toprakların bağlayıcılık potansiyeli farkedilmiş ve bu malzemedен döneme uygun, işe yarar basit aletler ve heykelcikler yapılmıştır.

## MÖ 8000- MÖ 4500 Yılları (Neolitik Çağ)

Ateşin bulunmasıyla alçı ve kirecin bilinçli olarak üretilebilme yöntemleri keşfedilmiştir.



Skara Brae Neolitik Köyü, İngiltere



Nabataean olarak bilinen Ürdün ve Suriye'de yaşayan halk tarafından M.Ö. 6500 yıllarında ilk beton benzeri yapıların yapıldığı bilinmektedir. Bu yapılarda su/çimento oranının çok düşük olduğu ve su geçirimsizliğini sağlamak için silis kumu kullanıldığı tespit edilmiştir.

## MÖ 4500- MÖ 300 Yılları

MÖ 4500'de Mezopotamya'daki kent devletleri kurulmaya başladıktan sonra bu devletlerde taş, ahşap gibi pek çok yapı malzemesi kullanılmış, yaygın olarak yararlanılan malzemeler ise killi topraktan üretilen harçlar olmuştur. Tarihte, Mısır Piramitleri, Çin Seddi ve değişik zamanda yapılan kalelerde o dönemin medeniyetini simgeleyen birçok değişik bağlayıcı madde kullanılmıştır.





Piramit taşı

Mısırlılar pirmit yapımında çamur ve samanı karıştırarak tuğlalar yapmıştır. Ayrıca alçı ve kireç karışımı da kullanmışlardır. Giza'daki Büyük Piramit için taşları örmede 500k ton harç kullanılmıştır

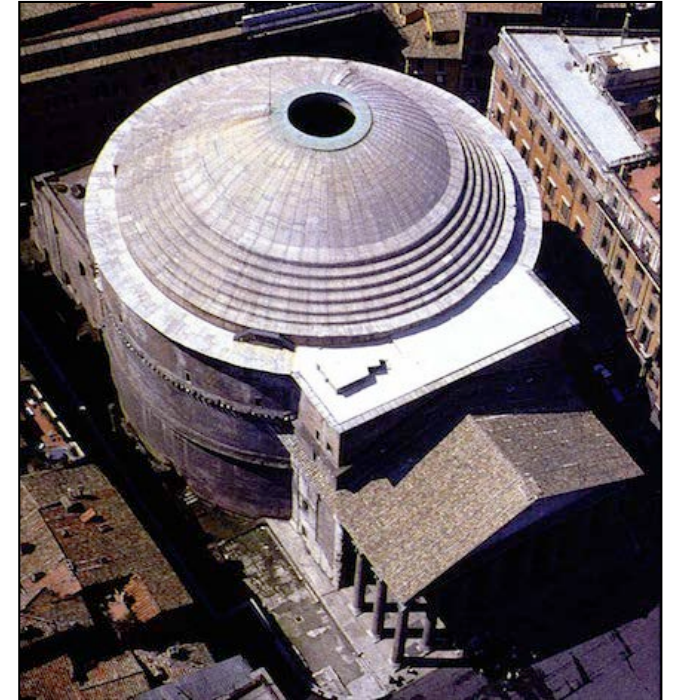


## MÖ 300- MS 1453 Yılları Arası

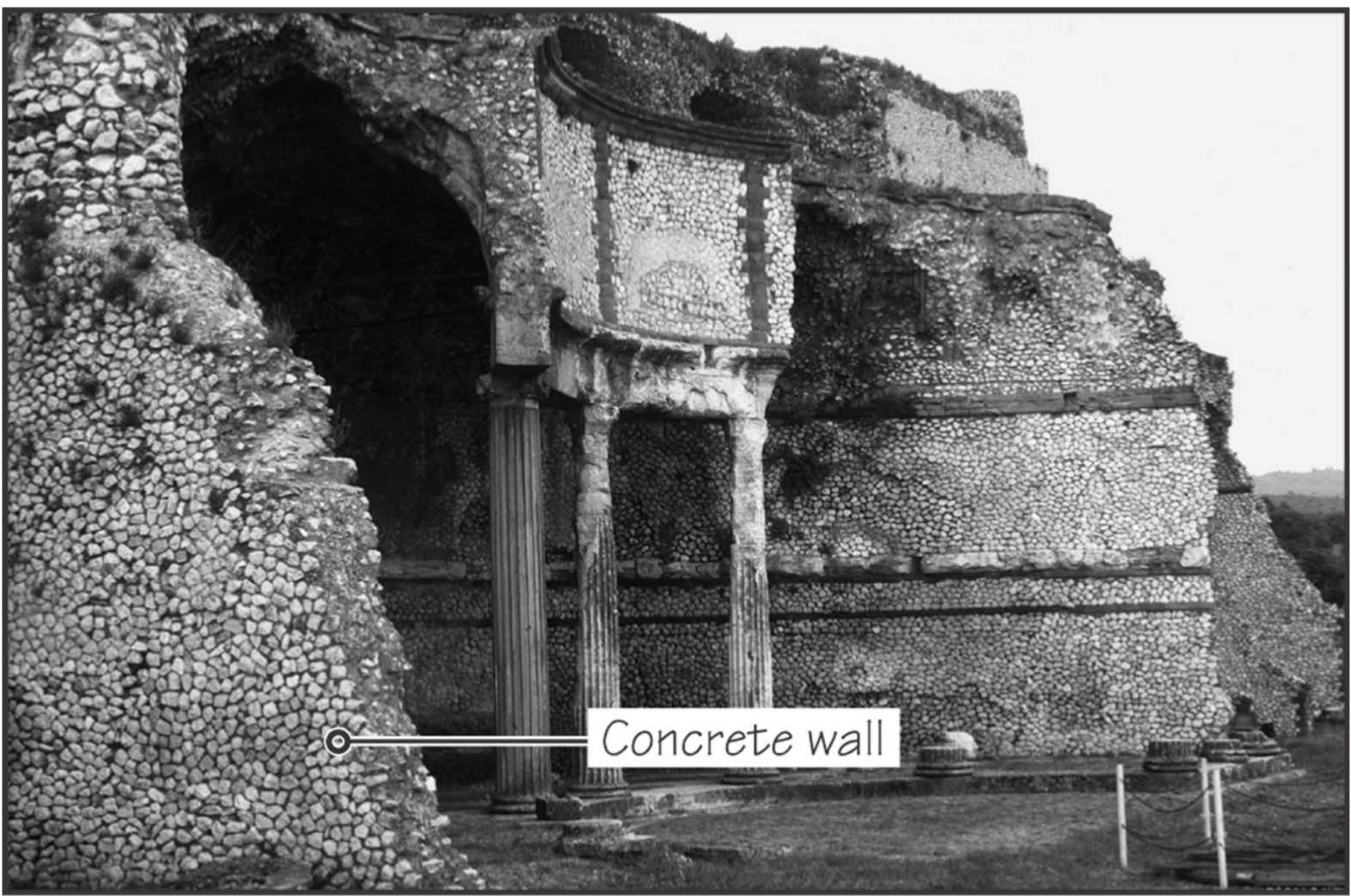
Yaklaşık olarak MÖ 509- MÖ 27 yılları arasında bir tarihte Romalılar tarafından “puzolan” olarak adlandırılan bir malzemenin hidrolik bağlayıcılık potansiyeli keşfedilmiştir. Romalılar yaptıkları puzolanik malzemelerle yaptıkları su altında da sertleşebilen harçları ve betonları birçok önemli yapıda kullanmışlardır.



Pantheon Tapınağı, M.S. 186, Roma

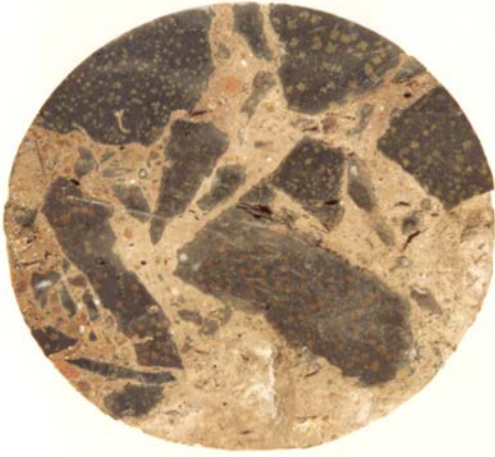


Kubbe çapı: 43 m



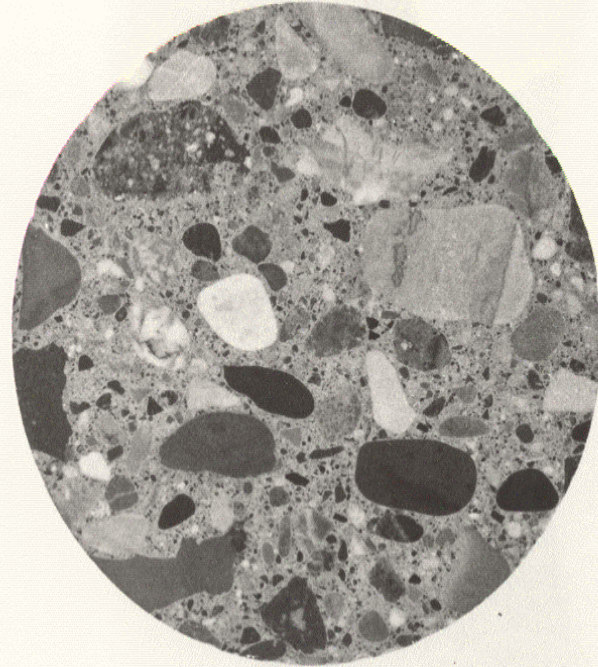
Palestrina(İtalya)'da bir duvar, MÖ. 1. yüzyıl

Volkanik kül (Pozzuoli  
volkanı) ve kireç  
kullanılmıştır.



M.S.174

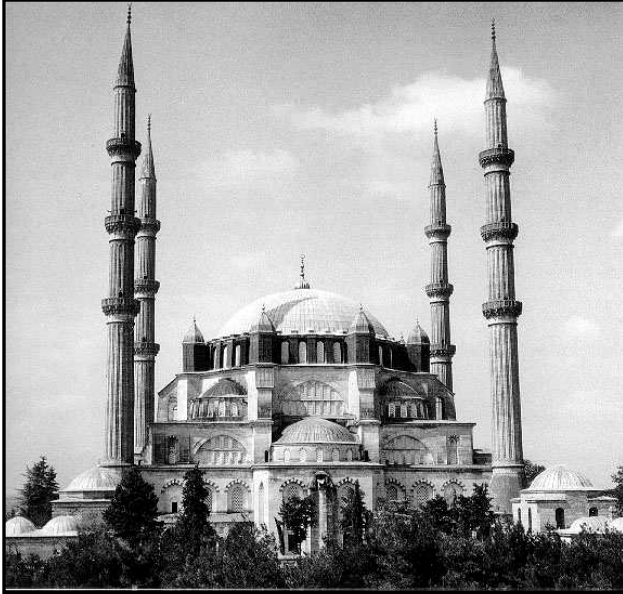
Portlanda Çimentosu  
kullanılmıştır.



M.S.1974

## 1453- 1690 Yılları

Bizans İmparatorluğu olarak anılan Doğu Roma İmparatorluğu'nun 1453 yılında çökmesinden sonra bağlayıcılar ve betonla ilgili önemli yenilikler yer almamıştır. 1299 yılında kurulmuş olan Osmanlı Devleti'nin daha sonraki dönemlerinde özellikle 1500'lü yıllarda Mimar Sinan tarafından kullanılan "Horasan Harcı" olarak adlandırılan malzemeden yararlanılarak görkemli eserler yapılmıştır.



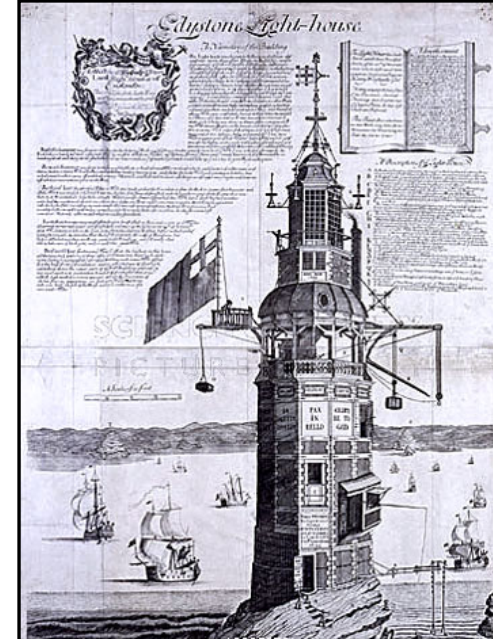
Selimiye Camii, Edirne 16. yy



İçkale Kilisesi, Bodrum 6. yy

## 1690- 1790 Yılları

Plymouth Limanı 1600'lü yıllarda, demirlemek isteyen gemiler için en uygun liman olarak görülmektedir. Ancak denizin içerisinde yer alan Eddystone kayalıkları limana yaptığı dalga ve alabora ile limana girişi zorlaştırmaktadır. Su altında sertleşebilen harçların kullanımı ile İngiltere'de, gemicilere kolaylık sağlaması amacıyla John Smeaton tarafından yapılan Eddystone Deniz Feneri yapımı 1757- 1759 yılları arasında tamamlanmıştır. Fener, denizaltında açılan deliklere, kurşun ile tutturulmuş olan demir çubuklara bağlı ve toplam yüksekliği 36.6 m'dir.



## 1790- 1800 Yılları

İngiltere’de doğal çimento üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. 1796 yılında İngiliz James Parker tarafından “Roma Çimentosu” veya “Parker’ın Çimentosu” olarak adlandırılan doğal çimento üretilmiştir. Hammaddesi Londra civarında veya İngiltere’de bulunan kalker taşlarıdır. O dönemde büyük kanal ve liman yapımlarında kullanılmıştır. Ayrıca aynı yıl, benzer bir hammadde ile İngiliz James Frost tarafından da “İngiliz Çimentosu” veya “Frost’un Çimentosu” olarak adlandırılan çimento üretilmiştir, ancak Roma Çimentosu kadar popüler olmamıştır.

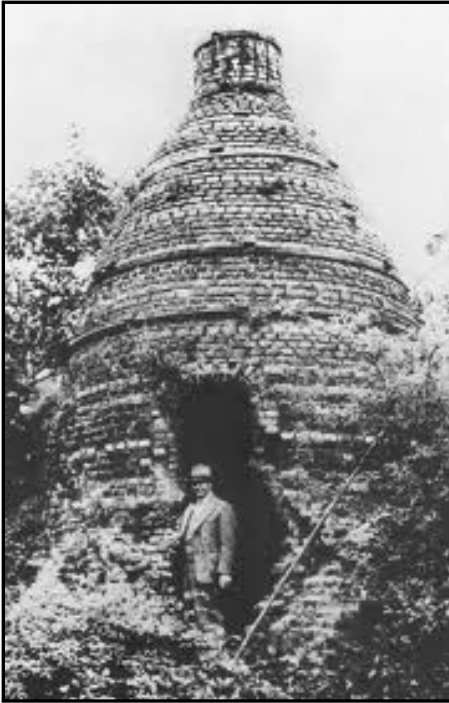
## 1800- 1824 Yılları

Fransız Louis Vicat, hidrolik bağlayıcı malzemelerin üretimine önemli katkılarda bulunmuş, ürettiği hidrolik bağlayıcıyı köprü ve beton kanallarında kullanmıştır. Hidrolik kirecin, kireç ve puzolan karışımından elde edilen bağlayıcıların ve doğal çimentonunu su altında sertleşebilme özelliğini araştırmış, belirli oranda silika, alümina ve kalsiyum oksitin birleştirilmesiyle sentetik hidrolik bağlayıcı üretmiş ve bu çalışmalar bugün kullanılmakta olan portland çimentosu üretimine ışık tutmuştur. Bağlayıcı malzeme ve su karışımından oluşan hamurun priz süresinin tayini için, günümüzde de kullanılan, bir deney yöntemi bulmuştur.



## 1824- 1850 Yılları

1824 yılında İngiliz Joseph Aspdin, “portland çimentosu” olarak adlandırdığı bir çimento üretmiş ve patentini almıştır. 1850 yılında İngiliz Isaac Charles Johnson, Aspdin tarafından bulunan çimentoya benzer bir çimento ürettiği için modern portland çimentosunun ilk üreticisi olarak tanınmıştır. Bunun üzerine İngiltere’de bir çok fabrika kurulmuştur.



Dünyada ilk çimento fabrikası 1848 yılında İngiltere’de kuruldu.



## 1824- 1850 Yılları

Fransız Jean-Louis Lambot beton içinde ilk defa demir kullanarak « betonarme kayak» üretmiştir.



1850 yılında ilk beton yol Avusturya'da yapılmıştır.

## 1850- 1865 Yılları

1850'li yılların başlarında Fransa, Belçika ve Almanya'da "portland çimentosu" üreten fabrikalar kurulmuştur. Bu yıldan itibaren aynı zamanda "betonarme malzeme" kullanımı başlamıştır. 1854 yılında İngiliz William B. Wilkinson iki katlı ilk betonarme evi yapmıştır. 1859 yılında portland çimentosu İngiltere'de kanalizasyon inşaatında ilk defa kullanıldı. 1860'lı yıllarda yüksek fırın cürufu granüle hale getirilerek kullanılmaya başlanmıştır. 1865 yılında Almanya'da bir fabrika "öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu ve söndürülmüş kireç" karışımından oluşan çimento üretmeye başlamıştır.





1875 yılında İngiliz William B. Wilkinson tarafından yapılan betonarme evi

## 1865- 1900 Yılları



1868 yılında İngiltere'den Amerikaya ilk portlan çimentosu ihracatı yapılmıştır. 1871 yılında ABD'li David O. Saylor tarafından ABD'de portland çimentosu üreten ilk fabrika kurulmuştur. 1887 yılında İngiliz Frederick Ransome tarafından çimento fabrikalarında kullanılmak üzere ilk "döner fırın" yapılarak patent alınmıştır. 1890 yılında çimento üretiminde alçıtaşı kullanılmaya başlanmıştır. 1892 yılında Almanya'da ve 1896 yılında da ABD'de cürüflü çimento üretimine başlanmıştır. 1898 yılında bağlayıcı malzemeler ve beton için temel deney yöntemlerinin standartlaştırılmasına da başlanılmıştır.

## 1865- 1900 Yılları

**1885** yılında Earnest L. Ransom beton ve donatı aderansını artırmak için kendi etrafında bükülmüş kare demir çubuk kullanmıştır.

**1887** yılında Fransız Henri Le Chatelier portland çimentosu üretimi için oksit hesabı geliştirmiştir. Çimento kimyasını oluşturan temelleri atmıştır.

**1889** yılında Gyozo Mihailich tarafından ilk betonarme köprü Macaristan'da yapılmıştır. Köprü 5 metrelik iki açıklıktan oluşmaktadır.

**1890** yılından Amerika'da çimento ve su arasındaki reaksiyonda priz süresini kontrol edebilmek için klinker ile birlikte alçı beraber öğütülmeye başlanmıştır.

**1891** yılından Amerika'da Ohio eyaletinde George Bartholomew tarafından ilk betonarme yol inşaa edilmiştir. Bu yol hala kullanılmaktadır.

**1892** yılında Francois Hennebique günümüzde de kullanılan betonarme sisteminin patentini almıştır. Bu sayede bu tarihten itibaren betonarme yapı inşaatı dünya çapında giderek artmıştır. Beton+Arme kelimesini ilk kullanandır.

**1897** yılında Amerikan şirketi Sears Holding kayıtlarında çimento ton fiyatı yaklaşık 10 \$'dır. İthalat fiyatı ise 17 \$'dır.



**1891** yılından Amerika'da Ohio eyaletinde George Bartholomew tarafından ilk betonarme yol inşaa edilmiştir. Bu yol hala kullanılmaktadır.

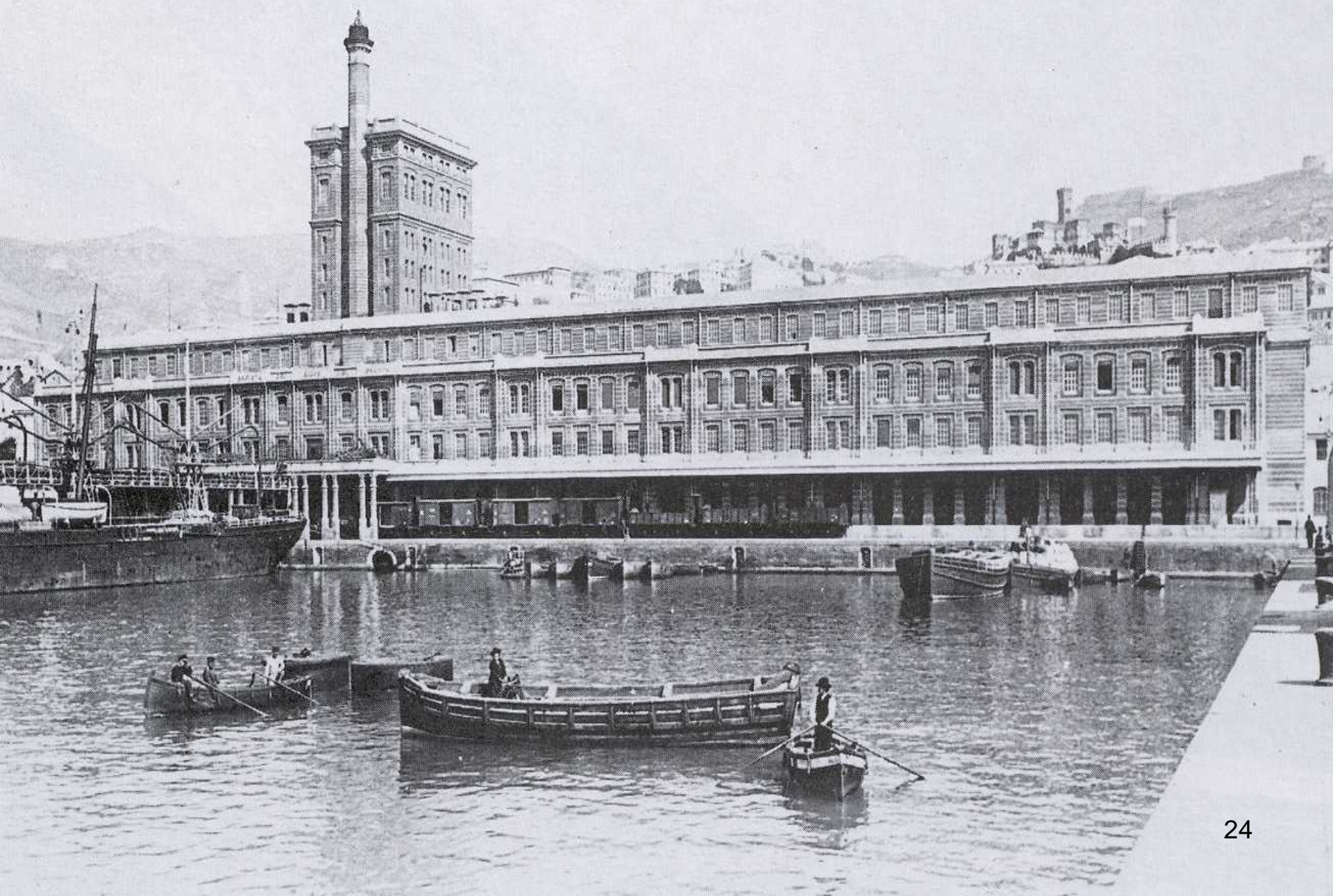


*Court Street in Bellefontaine, Ohio*



**1894 yılından Francois  
Hennebique tarafından Fransa'da  
yapılan ilk modern betonarme  
yapı**

# CENOVA LIMANI - 1899





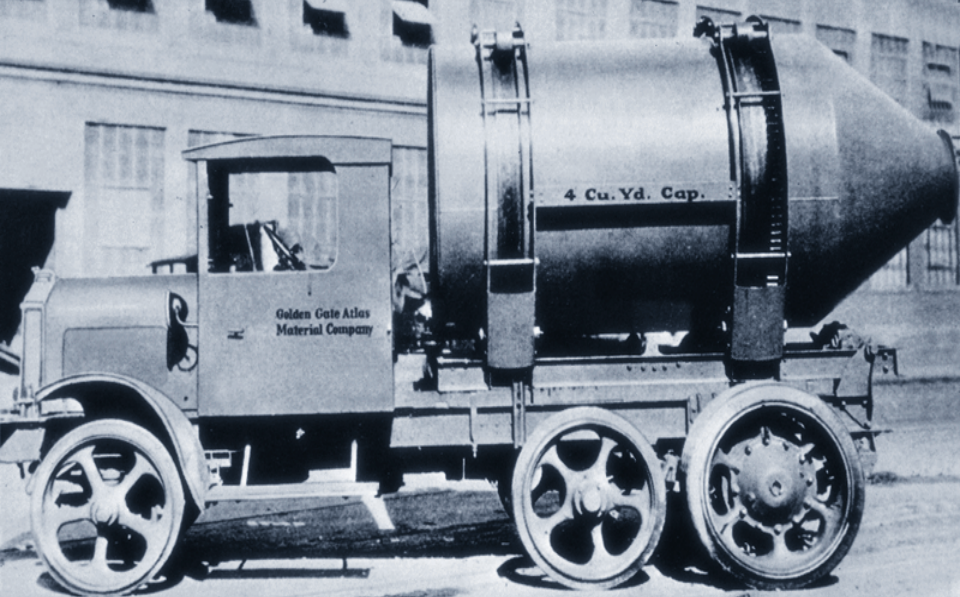
## 1900- 1909 Yılları

Bu yıllar arasında çimento üretimi ve betonarme ev yapımı konusunda Thomas Alva Edison'un çalışmaları olmuştur. 1908'de kendisine betonarme garaj yapan Edison, 1909 yılında daha uzun bir döner fırın yaparak çimento kapasitesinin artmasını sağlamıştır. 1909 yılında 11 adet betonarme ev yapmış, bu girişim ABD'de toplu konut yapımı için başlangıç olmuştur. 1909'da da bu yapılara uygun boya imal etmiştir. *Hazır beton üretimi ilk kez 1903 yılında Almanya'da başlamış, Jürgen H. Margens bu anlamda patent almıştır.*





C496E



## 1900- 1909 Yılları

- 1902 yılında August Perret Pariste kolon,kiriş ve döşemelerde çelik takviyeli beton kullanarak apartman yapmıştır.
- İlk betonarme gökdelen(1904) Amerika'da Ohio eyaletinde yapılan Ingalls Binası'dır. Ransome betonarme tekniği kullanılmıştır.
- 1904 yılında Sidney Limanı'nda ilk prekast beton elemanlar kullanılmıştır.
- 1907 yılında J. H. Chubb tarafından ilk kez «görünür agrega yüzeyli beton» uygulaması yapılmıştır.



*25 Rue Franklin in Paris, France*



*The Ingalls Building in Cincinnati, Ohio*

# 1911

Çimento teknolojisi Türkiye'ye 50 yıl gecikme ile gelmiştir. Türkiye'de ilk çimento fabrikası 1911 yılında 20.000 ton/yıl kapasite ile İstanbul Darıca'da kurulmuştur. Cumhuriyetle birlikte ülkemizde yeni fabrikalar devreye girmiş, bir taraftan üretim artarken, diğer taraftan artan çimento talebini karşılamak üzere ithalat devam etmiştir.

## 1911- 1920 Yılları

1911 yılında ilk püskürtme beton uygulamaları yapılmaya başlanmıştır. 1913 yılında ilk beton pompası icat edilmiştir. 1914 yılında ABD'li Stephen Stepanian hazır betonun transmikser ile taşınmasına dair çalışmalarına başlamış, tasarladığı transmikseri 1916 yılında beton endüstrisine sunmuştur. 1918 yılında ABD'li Duff A. Abrams, "su/çimento oranı kanunu" nu ortaya koymuştur. 1918 yılında ilk buharlı beton gemi Atlantis inşa edilmiştir. Aynı yıl ayrıca beton kıvamının tayininde «çökme deney yöntemi» ilk kez uygulanmıştır.



## 1920- 1930 Yılları

1928 yılında Fransız Eugene Freyssinet, yüksek dayanımlı çelik ve beton kullanarak öngermeli beton yapımını geliştirmiştir. 1929 yılında İsveçli Axel Eriksson, yüksek basınçlı buhar kürü uygulayarak “gaz beton” üretmiştir. 1930 yılında hava sürükleyici katkı kullanılmaya başlanmıştır.

1926 yılında Ankara’da ikinci çimento fabrikası kuruldu.



## 1930- 1950 Yılları



1930'lu yılların başında termik santrallerde kullanılan pulverize kömürü yan ürünü olan uçucu külün puzolanik özellikleri araştırılmış ve 1937 yılında bu malzeme beton yapımında kullanılmaya başlanmıştır. 1930'lu yıllarda yerine yerleştirilen taze betonun sıkıştırılması işleminde vibrasyon uygulanmasına, 1933 yılında betonun pompa gücü kullanılarak taşınmasına, 1935 yılında da bazı betonların donma- çözülme olaylarında dayanıklılığının içerisine sürüklenen hava kabarcıklarına bağlı olduğunun anlaşılmasından sonra beton yapımında hava sürükleyici malzemelerin kullanıma başlanmıştır. 1948 yılında Ernst Schmidh "Beton Çekici" adında, beton basınç dayanımının hasarsız bulunmasını sağlayan bir alet geliştirmiştir.

1930'da Kartal ve Zeytinburnu'nda çimento fabrikaları kurulmuştur. Devlet ilk çimento fabrikasını 1943 yılında Sivas'ta açmıştır.



## 1950- 1960 Yılları

1950'li yıllarda öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu beton yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Silis dumanı ilk kez 1952 yılında bir tünel yapımında, betonda katkı malzemesi olarak kullanılmıştır. 1957 yılında Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği kurulmuştur. 1958 yılında ABD'de genişleyen çimento üretimi gerçekleştirilmiştir.

1950 yılında kişi başına çimento tüketimi 25 kg. olmuştur. 1950 yılından sonra 23.10.1953'te Türkiye Çimento Sanayii T.A.Ş.'nin (ÇİSAN) kuruluşu ile hızlı bir gelişme dönemi başlamıştır.





- ★ Öğütme Tesisi (19)
- TÇMB Üyesi Çimento Fabrikası (47)
- TÇMB Üyesi Olmayanlar (3)

**1824:** Portland Çimentosu, İNGİLTERE

**1862:** Cürüflu çimento, ALMANYA

**1901:** Demir portland–1907 den sonra yüksek fırın cürüflu- çimentosu, ALMANYA

**1901:** Sülfata dayanıklı çimento, ALMANYA

**1912:** Erken Yüksek dayanımlı çimento, AVUSTURYA

**1912:** Ferrari çimentosu (Sülfata dayanıklı çimento), İTALYA

**1931:** Beyaz çimento, ALMANYA

**1955:** Derin yapı çimentosu, SOVYETLER BİRLİĞİ(Rusya)

**1968:** Regulated Set Cement (Jet cement), ABD

**1970:** Jet cement, JAPONYA

## Portland imentosu üretimine geçiř ylları

**1824:** İngiltere'de

**1840:** Fransa'da

**1850:** Almanya'da

**1875:** Amerika'da

**1889:** Avustralya'da

**1896:** Rusya'da

**1902:** Yunanistan'da

**1911:** Türkiye'de

**1913:** Hindistan'da

**1919:** Kore'de

**1921:** Pakistan'da

## ***Türkiye'de:***

**1906:** Beyoğlu/İstanbul'da bulunan Saint Antuan kilisesi Türkiye'deki ilk betonarme uygulamasıdır. İstanbul doğumlu İtalyan mimar Giulio MONGERI tarafından yapılmıştır. Dünyanın da ilk betonarme kilisesi olduğu sanılmaktadır.

**1918:** Türkiye'nin ilk çok katlı betonarme yapısı Lâleli/İstanbul'daki şimdiki adı ile Crowne Plaza Oteli'dir. Mimar Kemalettin (Kemaleddin) Bey'in eseridir. 1918-1922 arasında inşa edilmiştir, eski adı Tayyare Apartmanları idi. 4 adet olan bu Apartmanlar aynı zamanda Türkiye'nin ilk toplu konutlarıdır.

**1924–1929** yılları arasında inşa edilen, İzmir'in (eski) itfaiye binası şehrin ilk betonarme yapısıdır.

**1925** yılında ilk betonarme köprü Menderes nehri üzerinde inşa edildi .

**1931** yılında ilk betonarme asma köprü (Atav Köprüsü) Çan ilçesinde yapıldı.

**1939:** Şanlıurfa Kız Meslek Lisesi şehrin ilk betonarme binasıdır.



Atav Köprüsü, 1931 yılında Atatürk tarafından İnşaat Yüksek Mühendisi Ferruh Atav'a inşa ettirildi.



Tayyare Apartmanları