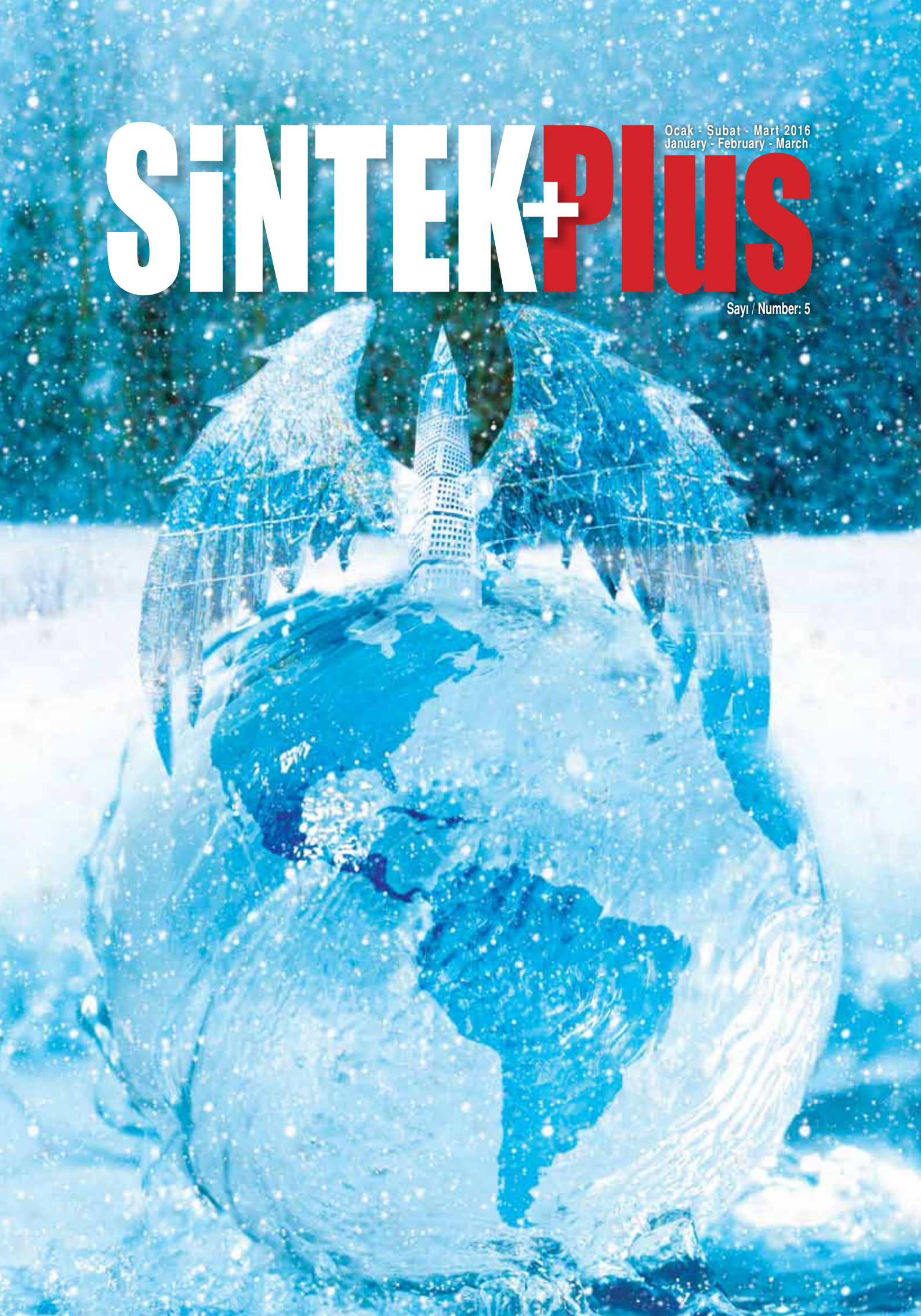


# SİNTEK+Plus

Ocak - Şubat - Mart 2016  
January - February - March

Sayı / Number: 5





# TEKNOLOJIDEKİ DÖNÜM NOKTALARI



**Martin Engineering, dökme malzemelerin taşınmasını  
*Daha Temiz, Daha Emniyetli ve Daha Verimli*  
hale getirmeye odaklı, kapsamlı bir tesis  
içi Çözüm ve Hizmet yelpazesi sunar.**

✓ **ETKİLİ BANT  
TEMİZLİĞİ**

✓ **TOPLAM MALZEME  
KONTROLÜ**

✓ **KAPSAMLI TOZ  
YÖNETİMİ**

✓ **MALZEME AKIŞI  
İYİLEŞTİRMELERİ**

✓ **KAPSAMLI SAHA  
SERVİSLERİ**

✓ **ENDÜSTRİYE YOL  
GÖSTEREN EĞİTİMLER**

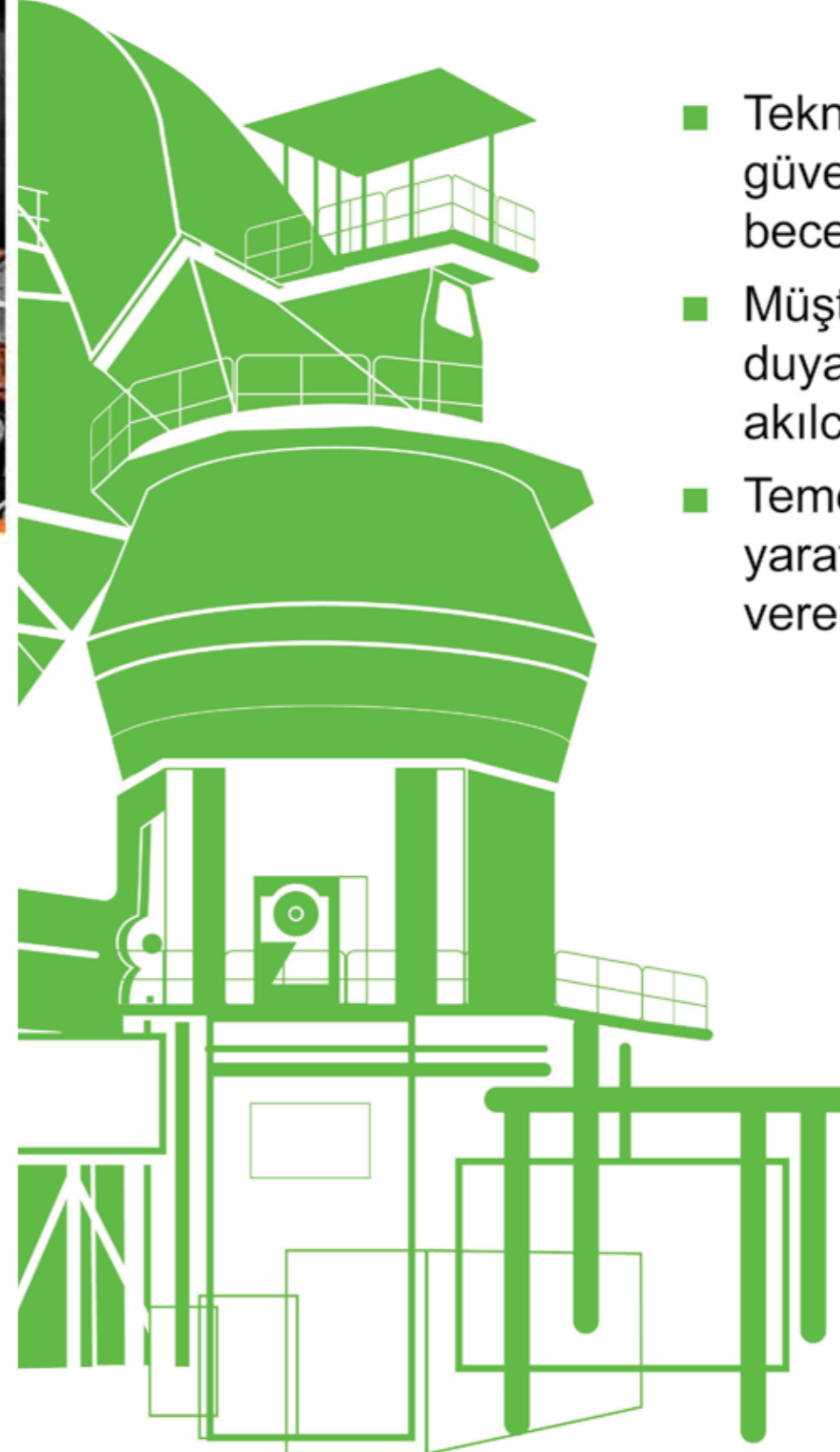
## MARTIN ENGINEERING

T +90 216 499 34 91  
info@martin-eng.com.tr  
martin-eng.com.tr



1944' den bu yana...  
Bir dünya markası

© ABD ve diğer ülkelerde Martin Engineering şirketinin  
tescilli markasıdır. © Martin Engineering 2015.  
Ek bilgiler <http://martin-eng.com.tr/page/ficari-markalar>  
web sitesinden elde edilebilir.



- Teknoloji, esneklik ve güvenilir serviste üstün beceriye sahip
- Müşteri ihtiyaçlarına duyarlı, dikkate alan ve akılcı çözümler üreten
- Temel, akıllı beceri ve yaratıcı tavsiyelerle güven veren firma

LOESCHE GmbH  
D-40549 Düsseldorf, Germany  
Phone +49 - 211 - 5353 - 0  
Fax +49 - 211 - 5353 - 500  
Email loesche@loesche.de

<http://www.loesche.com>

**HB MÜHENDİSLİK**

Hasan BASOGLU  
Mobile : +90 532 238 1976

**LOESCHE**  
INNOVATIVE ENGINEERING



# İÇİNDEKİLER Index

## 06 SİNTEK, ŞİRKET ORTAĞI HAYATİ ÖZTÜRK İLE YOLLARINI AYIRDI SİNTEK PARTS WAYS WITH ITS COMPANY PARTNER HAYATİ ÖZTÜRK



04



20



37



47

**04 Haberler / News**  
Sintek Madencilik

**20 Makale / Article**  
Doç.Dr.Hasan YILDIRIM  
İ.T.Ü. İnşaat Fak. Yapı Malzemesi  
Grubu Öğretim Üyesi  
Istanbul Technical University  
Faculty of Civil Engineering  
Construction Materials Group  
Faculty Member

**37 Ülke / Country**  
Hırvatistan  
Croatia

**47 Gezi / Travel**  
Müzik, puro ve rom...  
Küba'nın kalbi Havana'da atıyor!..  
Music, cigars, and rum...  
The heart of Cuba beats in Havana!

**57 Bulmaca / Puzzle**

Sintek Madencilik Makine  
Sanayi İnşaat Danışmanlık  
ve Dış Ticaret Ltd. Şti.  
adına İmtiyaz Sahibi  
Onur ATAKAY

**Sorumlu Yazı İşleri  
Müdürü**  
Güzide BOLATBAŞ

**Yönetim Yeri**  
Mutlukent Mah. 1987 Sk.  
No:6 Beysukent/Ankara  
Tel: +90 312 473 32 38 / 39

**Yayına Hazırlık**  
Nurhan Gürel Reklamcılık  
ve Yayıncılık Hizmetleri Tic.  
Ltd. Şti.  
Fulya Mah. Mehmetçik Cad.  
No:96 K:1 Şişli / İstanbul  
T: +90 (212) 217 47 29-31

**Genel Yayın Yönetmeni**  
Nurhan GÜREL

**Editör**  
T. Kamil AKBAŞ

**Tasarım Yönetmeni**  
Berrin KAYLI

**Baskı**  
Format Matbaacılık  
San. ve Tic. Ltd. Şti.  
Yeşilce Mah. Girne Cad.  
Dumanlı Sok. No:2 4  
Levent/İst  
Tel:0 212 280 98 54-55

Yaygın süreli yayın.  
3 ayda bir yayınlanır.  
Yayınlanan yazılardaki ve röportajlardaki  
düşünceler yazarlarına ait olup  
SintekPlus dergisini bağlamaz. Kaynak  
gösterilerek yazılardan alıntı yapılabilir.  
Reklamlar reklam verenin  
sorumluluğundadır. SintekPlus dergisi  
reklamlarda verilen bilgilerden dolayı  
sorumlu tutulamaz.

Değerli SİNTEKPlus okurları,

2015 yılı ile birlikte 10. yılımızı da geride bırakırken, siz değerli müşterilerimize yeni yılda vereceğimiz hizmetin heyecanı içindeyiz. "Bilgiler paylaşıldıkça değerlenir" felsefesi ile yola çıktığımızdan bugüne; bize inanan, bizi destekleyen siz okurlarımıza teşekkür ederiz.

Başarı, azim ve inanarak sektörde aldığımız yerde, hırsıyla ve büyüyerek 10 yılı geride bırakmanın haklı gururu ile 2016 yılında yenilenmiş olarak karşınızda olacağız.

Sizleri bazen bir fotoğraf, bazen bir satır ile başka diyarlara götüren gezi yazılarımız, birbirinden değerli röportajlar, teknik yazılar, sektörün talep ve ihtiyaçları doğrultusunda yeni bilgiler, 2016 yılının sayılarında da yer alacaktır. Yeni yılda dinamik, profesyonel ekibimiz sizlerin isteklerine yanıt vermeye devam edecektir.

Her geçen sayıda kitleyi genişleten, büyüyen SİNTEKPlus ailesi olarak; yeni yılın sizlere sağlık, mutluluk, huzur ve bol kazanç getirmesini diler, hedeflerinize ulaştığınız bir yıl olmasını temenni ederiz.

İyi seneler...

**Sedat Yılmaz**

Dear SİNTEKPlus readers,

As we are about to leave behind 2015, our 10th year, we are already feeling excitement for the services we will offer you, our valuable customers, in the new year. We would like to thank you, our readers, who have believed and supported us from the very beginning with the philosophy, "Sharing information adds to its value".

With success, determination, and belief we have played a part in the sector, and now we have the justified pride of leaving behind 10 years in which we have grown ambitiously. We will continue to be by your side in 2016 with a new and improved format.

Our travel articles transporting you to distant places with just a photo or even a sentence, interviews each more valuable than the last, technical articles, and new information prepared in line with the sector's demands and needs will also feature in our 2016 issues. Our dynamic and professional team will continue to respond to your requests in the new year, as well.

SİNTEKPlus family, broadening its audience and growing with each passing issue, wishes that the new year will bring you health, happiness, peace, and prosperity, and hopes that 2016 will be the year when you achieve your goals.

Have a great year...

**Onur Atakay**

## KONVEYÖR BANT VE TRANSFER NOKTASI TEKNOLOJİLERİNDE STRATEJİK BİRLİKTELİK...



### STRATEGIC PARTNERSHIP ALLIANCES IN CONVEYOR BELT AND TRANSFER POINT TECHNOLOGY...

**Dökme malzeme işletimini daha temiz, daha güvenli ve daha verimli hale getiren sistemlerin dünya lideri üreticisi olan Martin Engineering ve ülkemiz endüstriyel tesisler ve çimento sektörünün saygın ve önemli firması Sintek Madencilik, mühendislik konveyör transfer noktaları için "Son Teknoloji" konveyör çözümleri tasarımı ve üretimi için stratejik bir ittifak oluşturdular.**

Stratejik birlikteliğin kapsamı olarak, Sintek Madencilik tüm projelerinde konveyör yükleme bölgesi de dâhil olmak üzere, transfer noktalarında Martin Engineering konveyör ürünlerini ve tasarım mühendisliğini kullanacak; yükleme şutları, aşınma plakaları, yan sızdırmazlıklar, darbe barı sistemleri, bant sıyrıcıları gibi modern bir konveyörün gereklerini tasarım aşamasından itibaren Martin Engineering'den sağlayacak.

Müşterilerine en önemli yararın Sintek Madencilik'in projeleri kapsamında bantlı konveyörlerde transfer noktalarında yaşanan sorunları tasarım aşamasında çözüme kavuşturacaklarının olduğunu ifade eden Martin Engineering Genel Müdürü İlker Tan, "Tasarım aşamasında oluşan bir problem, devreye alma aşamasında belirlenir ise problemi düzeltme maliyeti tasarım aşamasında düzeltilmesine oranla 15 kat fazladır." diye ekliyor ve "Kısa zamanda ülkemizde yaptığı başarılı projelerle sektörün parlayan yıldızı olan ve sloganında olduğu gibi iz ve hayranlık bırakan Sintek Madencilik'in konveyör ve şut tasarım ve üretimindeki uzmanlığını, Martin'in 70 yılın üzerindeki tecrübesi ve inovasyonları ile destekleyecek olması konveyör ve tesis işletmecilerine benzersiz çok önemli avantajlar sağlayacaktır" diye devam ediyor. Bu stratejik birlikteliğin iki tarafı da çimento sektörü ile başlayan bu birlikteliğin enerji, madencilik, agrega, biokütle gibi diğer sanayi dallarında da devam edeceğini belirtiyor.

*Martin Engineering – which is the world leader of systems that make bulk material operation cleaner, safer and more productive– and Sintek Madencilik – which is a respected and important firm of industrial plants and cement sector in our country – have formed a strategic partnership for "state of art" conveyor solutions, design and production for engineering transfer points.*

*Within the scope of strategic partnership, Sintek Madencilik will utilize Martin Engineering conveyor products and design engineering in transfer points, including conveyor-loading zone in its all projects. A modern conveyor's requirements such as loading chutes, loading zone, side sealing, impact bar systems and belt cleaner will provide with Martin Engineering as from the design phase.*

*Martin Engineering General Manager, İlker Tan expresses that the most important benefit to its customers is to find a solution, at design phase, to their problems experienced in transfer points of belt conveyors within the scope of Sintek Madencilik's Projects. He also adds "if a problem that arises in the design phase detects at the commissioning stage, troubleshooting cost is 15 times more than the cost in the design phase" and continues "that Sintek Madencilik is its own sector's leading with successful projects conducted in our country in a short span of time, impresses as in its slogan, and its quality of conveyor and chute design and fabrication will support through Martin's experience and innovations over 70 years, and this will provide crucial unique advantages for conveyor and plant manager". Both parties of this strategic partnership indicate that this partnership starting with cement sector will continue in other fields of industry such as energy, mining, aggregates and biomass.*

2005 yılında çimento, beton, alçı, kalker ve kül separasyon tesislerinde ve büyük yatırımlı projelerde üst düzey yöneticilik görevlerinde bulunan isimler tarafından kurulan Sintek Madencilik çimento, beton ve alçı sektörlerinde, yurtiçinde ve yurtdışında anahtar teslimi kurmuş olduğu ve işletmeye aldığı tesisler, vermiş olduğu mühendislik ve danışmanlık hizmetleri ve proje geliştirme hizmetleri ile ülkemizde saygın ve güvenilir bir noktaya gelmiştir. Sintek Madencilik ortağı ve genel müdürü Onur ATAKEY; Martin Engineering ile işbirliği yapma nedenlerinin başında ortak değerlere sahip olduğunu belirterek, "Martin Engineering firmasının gerek müşteri memnuniyetine verdiği önem, gerekse kaliteden ödün vermeksizin vermiş olduğu hizmet anlayışı firmamız prensipleri ile tamamen örtüşmektedir. Bu bağlamda projelerimizde sektörde lider marka olan Martin Engineering ürünlerini kullanmak müşterilerimize daha sağlıklı ve sorunsuz hizmet sunma misyonunu edinen firmamız için mutluluk kaynağı olacaktır." diye bitiriyor.

1944'te Neponset, Illinois, ABD'de kurulmuş dökme malzeme işletiminde global yenilikçi firma Martin Engineering, yüksek kaliteli ekipman ve aksesuar tasarımlarında uzmanlaşarak, dünya çapında çok çeşitli endüstrilerde yer alan müşterilerine hizmet vermektedir. Emniyet ve eğitimde başı çeken çalışmalarının yanı sıra, Martin Engineering 6 kıtada yer alan kömür, çimento, agrega, biokütle ve diğer endüstrilerdeki verimli işletmelerde büyük etki sahibidir. Tüm bu çalışmalar, şirkete endüstrideki en iyi garantiyi sağlayan, uzun ömürlü ekipman ve mükemmel müşteri hizmeti ünvanını kazandırmıştır. 1944'te şirket kurucusu Edwin F. Peterson, bugün bir endüstri standardı olarak yer alan, basınçlı havanın çelik bir bilyeyi bir yuva içinde döndürerek titreşim oluşturması prensibine dayanan ilk endüstriyel vibratör olan Vibrolator®'ü geliştirdiği tarihten itibaren firma, mühendislik çözümleri temellerine dayanan istikrarlı bir büyüme idame ettirmektedir. Şirket felsefesinin özünde araştırma ve geliştirme yer almaktadır. Bir dizi başarılı endüstriyel vibratör tasarımının ardından şirket 1960'larda daha geniş dökme malzeme işletimi konusunda daha geniş bir yelpazeye hitap etmek üzere çalışma alanlarını genişletmiştir. Hava şokundan konveyör bant sıyrıcı tasarımına, 350'den fazlası aktif halde 700'ün üzerinde patent başvurusu dâhilinde, pnömomatik valf, konveyör bileşenleri, toz bastırma cihazları, akustik temizleyiciler ve hatta ölçüm cihazı gibi ürünleri de kapsayan geniş bir ürün yelpazesi bulunmaktadır. Şube ağı Meksika, Brezilya, Çin, Fransa, Almanya, İngiltere, İtalya, Rusya, Güney Afrika, Türkiye, Endonezya, Hindistan dâhil olmak üzere 16 ülkede 27 ofisle ve Kanada, Avustralya, Şili ve 6 Avrupa Birliği ülkesindeki lisanslı kuruluşlarla hızla genişlemektedir. Yetkili temsilciler diğer bir çok bölgedeki uygulamalara hizmet ederek küresel servis ve satış kapsamına alanını tamamlamaktadır.

*Sintek Madencilik that was established in 2005 by persons who fulfil their senior management's duties in cement, concrete, gypsum, limestone and ash separation plants and in in the projects with a sizable capital investment has reached to a reputable and reliable point in our country through facilities that it established and took into operation on the turn-key basis at home and abroad in cement, concrete and gypsum sectors and through engineering and consultancy services and project development services that it offered. Onur ATAKEY – who is Sintek Madencilik's partner and its General Manager – said that leading cause of cooperation with Martin Engineering as a company are having common values with Sintek Madencilik, adding that both importance to which Martin Engineering attached customer satisfaction and service mentality it offers without making any concessions to its quality are entirely consistent with the principles of our company. In this context, he concluded that to use the products of Martin Engineering – which is the leading brand in its own sector – in our projects would be the great source of happiness for our company, which undertakes to offer healthier and unproblematic service to its customers.*

*A global innovator in bulk material handling, MARTIN ENGINEERING, was founded 1944 in Neponset, Illinois, USA, and specializes in designing high-quality equipment and accessories, serving customers in a wide range of industries around the world. Along with spearheading efforts in safety and education, Martin Engineering has had a profound impact on efficient operations in coal, cement, aggregate, biomass and other industries across 6 continents. This has earned the company a reputation for excellent customer service and long-lasting equipment, which carry the best warranty in the industry. In 1944, Edwin F. Peterson, the founder of the company, developed the Vibrolator®, the first industrial vibrator designed with compressed air propelling a steel ball around a raceway, which remains an industry standard to this day. Since then, the company has sustained steady growth based on a foundation of engineered solutions. Research and development is at the core of the company philosophy. After developing a series of successful industrial vibration designs, the company branched out in the 1960s to address a broader range of bulk material handling issues. From designing air cannons to sonic horns and conveyor belt cleaners, the firm has applied for more than 700 patents -- with more than 350 currently active -- covering such diverse products as pneumatic valves, conveyor components, dust suppression devices, acoustic cleaners and even measurement tools. This prompted an expanding network of facilities, currently numbering 27 offices in 16 countries including Mexico, Brazil, China, France, Germany, United Kingdom, Italy, Russia, South Africa, Turkey, Indonesia and India, with licensees in Canada, Australia, Chile and six EU member countries. Authorized representatives serve applications in numerous other locations, rounding out a truly global reach of service and sales.*



## SİNTEK, ŞİRKET ORTAĞI HAYATİ ÖZTÜRK İLE YOLLARINI AYIRDI

2005 yılından bu yana sektörde müşteri memnuniyetini esas alan, kısa zamanda bilgi birikimi, deneyimi ve nitelikli kadrosu sayesinde hızla gelişen SİNTEK, haklı bir saygınlığa ve güvenilirliğe sahip olmuştur.

SİNTEK kurucularından Sayın Hayati Öztürk firma ortaklığından ayrılmış olup; firmamız ve iştirakleri ile ilgili herhangi bir bağı kalmamıştır. SİNTEK ailesi olarak kendisine yeni iş hayatında başarılar dileriz.

## SİNTEK PARTS WAYS WITH ITS COMPANY PARTNER HAYATİ ÖZTÜRK

Since 2005, SİNTEK has adopted customer satisfaction as a principle in the sector and rapidly developed within a short time thanks to its knowledge, experience, and qualified staff members, achieving a justified reputation for prestige and reliability.

Hayati Öztürk, a SİNTEK founder, has left the company partnership. He no longer has any connection with our company and subsidiaries. SİNTEK family wishes him success in his new business life.

## Grinding your maintenance expenditure



Köppern roller presses have been proven successful all over the world in plants for energy-saving high pressure grinding of cement clinker, limestone and blast furnace slag as well as various ores and minerals. For grinding of abrasive materials the patented Hexadur® wear protection of rollers is available.

Köppern – Quality made in Germany.

- State of the art technology
- Process technology know-how
- High plant availability
- Quick roller replacement

Pilot HPGR testing capabilities in Australia, Canada, Germany, Russia and Middle East.

For further information please contact [hexadur@koeppern.de](mailto:hexadur@koeppern.de)



## LİMAK GRUBU SAHRA ALTI AFRİKA'DA YATIRIMLARINI HIZLANDIRIYOR.

Sahra Altı Afrika'nın ekonomik hacmi 2000 yılından bugüne 4 kat büyüdü. Dünya ekonomileri arasında 2014-2030 yılları arası ortalama %6 ekonomik büyüme ile en yüksek büyüme oranı beklentisinin olduğu kıtadır; bölgedeki 24 ülkede, 2013-2030 projeksiyonunda bu oranın %5'in üzerinde seyretmesi beklenmektedir.

AICD'ye göre, Afrika ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki altyapı açığının kapanması için, 2010 ila 2020 yılları arasında 93 milyar USD yatırım gerekmektedir. Bu kıtada Güney Afrika, gelişmekte olan ülkelerin altyapı seviyesi ya da üzerindeki tek ülke konumundadır.

Diğer yandan Dünya Bankası verilerinden, Güney Afrika ve Gana haricindeki tüm Sahra Altı Ülkeleri'nde elektrifikasyon oranının %50'nin altında olduğunu ve enerji açığının ekonomik büyümeye verdiği zararın %3 seviyelerinde olduğunu görmekteyiz. 2035 yılına kadar bölgenin, yakıtı dayalı elektrik üretiminin, bugünkü oranın (0,65 trilyon kwh) iki katına çıkması gerekmektedir. Bölge, 8 trilyon m<sup>3</sup> doğalgaz ve 75 milyar varil petrol rezervi ile tüm kıtanın enerji gereksinimini sağlayabilecek rezerve sahiptir. Söz konusu rezerv ve ihtiyaç korelasyonu, fırsatların hacmi için önemli bir göstergedir.

Bunun dışında bölge ülkeleri gerek limanlar, gerekse havaalanları için özel sektör imtiyazları uygulamaya başladılar. Limanlarda düşük konteyner kapasitesi ve verimsiz işletim, bu sektörlerde güçlü büyüme fırsatlarını işaret etmektedir. Otoyol ve demiryolu halen PPP olarak finanse etme zorluğunda olsa da, büyüyen bölge ekonomisinin büyüyen gereksinimleri arasındadır.

Bugün bölgenin hemen her ülkesi, söz konusu altyapı ve enerji açığının ancak özel sektör katılımı ile sağlanabileceğinin farkında olup, buna yönelik olarak mevzuatlarını hızla geliştirmektedirler.

## LİMAK GROUP SPEEDS UP ITS INVESTMENT IN SUB-SAHARAN AFRICA

Sub-Saharan Africa's economic volume has quadrupled since 2000. Africa is the continent where the highest growth rate among world economies is expected with a 6% average in economic growth between the years of 2014-2030. In 24 countries in the area, this rate is expected to be over 5% in the projection for 2013-2030.

According to AICD, in order to close the infrastructure gap between Africa and developing countries, an investment worth \$93 billion is required between the years 2010 and 2020. In this continent, South Africa is the only country that shares the same level or is above the infrastructure level of developing countries.

On the other side, from the World Bank data we can see that the electrification rate in all Sub-Saharan countries, except for South Africa and Ghana, is below 50% and that the damage of this energy gap to economic growth is at the level of 3%. By 2035, the current rate of the region's fuel-based electricity generation (0.65 trillion kwh) must be doubled. With its 8 trillion m<sup>3</sup> of natural gas and 75 billion barrels of petroleum reserve, the region has a reserve that can meet the entire continent's energy need. This reserve and need correlation is an important indicator for the volume of opportunities.

In addition to this, the region's countries have begun to implement private sector privileges for ports and airports. Low container capacity and unproductive work at these ports indicates that there are strong growth opportunities in these sectors. However, highways and railways are also among the emergent needs of the growing regional economy and must still be financed as PPP.

Today, almost each and every country in the region is aware that the infrastructure and energy gap can only be ensured with private sector contribution and, to this end, is rapidly developing related regulations.

In parallel with the increased infrastructure investments and developed income levels, in particular,



Ihr  
LowNO<sub>x</sub>-  
Partner

## We have the technology – you have the choice

### NO<sub>x</sub>-reduction from the expert

ERC, as a market and technology leader for DeNO<sub>x</sub> systems in Europe, develops and produces high-efficiency, customised nitrogen oxide reduction systems for different incineration plants. From a bundle of potential measures we develop the most efficient individual solution for you:

- SNCR systems
- SCR systems
- Combined systems based on the ERC-plus process
- Optimal combustion with low emissions due to ERC process additives

Your contact to ERC:  
Tel. 04181 216141 · E-Mail: office@erc-online.de

ERC Technik GmbH · Bäckerstraße 13 · 21244 Buchholz i.d.N. · office@erc-technik.com





Bölgenin diğer bir hızla gelişen endüstrisi, özellikle artan altyapı yatırımları ve gelişen gelir düzeyine paralel olarak Çimento Sektörüdür. Sektörün üretim hacmi son 10 yılda %300 artış göstermiştir. Bununla beraber bölgenin 2010 yılında 856 milyon olan nüfusunun, 2025'de 1,2 milyar olması beklenmekte ve bölgenin, Dünya nüfusu içinde bugün %6 olan payının, 2050'de %16'ya çıkacağı beklenmektedir. Diğer yandan bölgede bugün ortalama %37 olan şehir nüfusunun, 2050'de ortalama %55'e yükseleceği diğer bir önemli göstergeler, uzun dönemde beklenen yüksek ekonomik büyüme ile birleştirildiğinde, bölgenin orta vadede, çimento tüketiminde en büyük global pazarlardan biri olacağını açıkça göstermektedir. Bugün kişi başına Çimento tüketiminde Dünya ortalaması 513kg iken, Sahra Altı Afrika'da bu oran halen 100 kg'ın altındadır.

Her ne kadar hızla yeni kapasiteler devreye alınsa da 2013'de gerçekleşen toplam 85 mio ton olan tüketimin, 2018 yılında 115 mio tona yükseleceği ve buna bağlı fiyat trendinin artacağı beklenmektedir.

Limak Grubu, bir çok yerli yabancı uluslararası şirketler gibi, Afrika'nın özellikle Sahra Altı bölgesini mercek altına almıştır. Biri Batı, diğeri Doğu Afrika'ya giriş kapısı olan Fil Dişi Sahili ve Mozambik ülkelerine yatırım yapmaya karar veren Grup, Mozambik'te ki inşaatına Mayıs 2015'te başlamıştır.

Çimento Öğütme ve Paketleme tesisleri 700.000 ton/yıl çimento üretim kapasiteli olup, başkent Maputo'nun Matola Limanı'nda 80.000m<sup>2</sup> bir arazi üstüne kurulacaktır. 40 mio EUR yatırım bütçe değerine sahip tesis, bir sonraki etap liman yatırımı ile Hint Okyanusu'na kıyı önemli bir çimento fabrikası hüviyetinde olacaktır. Mozambik ve devamında Doğu Afrika'da, kurulumu gerçekleştiren LİMAK CIMENTOS SA şirketi ile faaliyetlerini sürdürecektir olan Limak Grubu, tesisin Temmuz 2016'da üretime geçmesini planlamaktadır.

Fil Dişi Sahili'nde inşaatına Aralık 2015'te başlanan Çimento Öğütme-Paketleme ve Hazır Beton tesisi, 1.000.000 ton/yıl çimento ve 1.000.000m<sup>3</sup>/yıl hazır beton üretim kapasiteli olup, ülkenin ticari başkenti Abidjan'a 15km mesafede 120.000m<sup>2</sup> bir arazi üstüne kurulmaktadır. 58 mio EUR ya-

*the cement sector has become another rapidly developing industry in the region. The sector's production volume increased by 300% in the last 10 years. In addition to this, the region's 856-million population in 2010 is expected to rise to 1.2 billion in 2025 and its 6%-current share in the world population is expected to be 16% in 2050. Besides this, another important indication is that the region's 37%-average current urban population is expected to increase to 55% on average in 2050. When all of these indicators are combined with the high economic growth expected in the long term, it can be clearly seen that the region will be one of the biggest global markets when it comes to cement consumption in the medium term. While today, the world average cement consumption per person is 513kg, this rate in Sub-Saharan Africa is still below 100kg.*

*Although new capacities are rapidly being put into use, the total 85 million metric tons of consumption in 2013 is expected to increase to 115 million metric tons in 2018 and, accordingly, the price trend will increase as well.*

*Limak Group, like several other local and foreign international companies, is taking a particularly closer look at Africa's Sub-Saharan region. The group decided to invest in Ivory Coast and Mozambique, entrance gates to West and East Africa respectively, and began a construction in Mozambique in May 2015.*

*Its Cement Grinding and Packaging Plants, which have the capacity to produce 700,000 metric tons of cement a year, will be established on an area of 80,000m<sup>2</sup> at Matola Port in the capital Maputo. After the next port investment phase, the plant, with an investment budget amounting to €40 million, will be an important cement factory thanks to its Indian Ocean coastline. Limak Group will maintain its activities with the company LİMAK CIMENTOS SA established in Mozambique and East Africa, and plans production to begin at the plant in July 2016.*

*The Cement Grinding-Packaging and Ready-Mixed Concrete Plant, whose construction started in Ivory Coast in December 2015, will have the capacity to produce 1,000,000 metric tons of cement a year and 1,000,000m<sup>3</sup> of ready-mixed concrete a year. This plant is being established on an area of 120,000m<sup>2</sup>, which is at a distance of 15km from Abidjan, the economic capital of Ivory Coast. This plant has an*



"AFTER I HAVE INSPECTED EVERY PART OF THE HYDRAULIC POWER PACK I AM 100% SURE THAT IT WILL OPERATE FLAWLESSLY."

Volker, Electrical Engineer  
Systems Design at IKN

## IKN Hydraulic Power Packs. The driving force behind our coolers.

When it comes to reliability, Jan and Volker have their minds on a preventative approach. They inspect and test every component of the system. The hydraulic power pack is assembled, configured and operated as it will be in the field. Both normal and extreme conditions are simulated. Only when Jan and Volker agree that all tests have been completed to their full satisfaction is the hydraulic power pack allowed to leave the IKN test facility for shipment to the client. It is due to the expertise and experience of IKN Engineers, like Jan and Volker, that our customers can expect 100% reliability.

www.ikn.eu

 **IKN**  
ENGINEERING THE FUTURE





tırım bütçe değerine sahip tesise, ikinci fazda, BIMS Blok ve Prefabrik inşaat malzemeleri üretim tesisleri inşa edilmesi planlanmaktadır. Fil Dişi Sahili ve devamında Batı Afrika'da, kurulumu gerçekleşen LİMAK AFRIKA SA şirketi ile faaliyetlerini sürdürecektir olan Limak Grubu, tesisin 2017 yılı ilk yarısında üretime geçmesini planlamaktadır.

Afrika kıtasında gerek organik, gerek satın alma yoluyla büyüme kanallarını açık tutacak olan Limak Grubu'nun dikey entegrasyon yapısının, bu kıtada Çimento Şirketi olmanın ötesinde, gerçek güçleridir.

Afrika pazarında 2017 yılında 2 adet tesis, ve 1.7Mt çimento üretim kapasitesi ile adından söz ettirecek olan Limak Grubu'nun, bu kıtada 2019 yılına kadar yeni bir entegre tesis ya da satınalmayı gerçekleştirmek hedefleri arasındadır.

investment budget amounting to €58 million. In the second phase, facilities producing pumice blocks and prefabricated construction materials are planned to be built within the plant. Limak Group will also maintain its activities with the company LİMAK AFRIKA SA established in Ivory Coast and West Africa, and plans production to begin in the first half of 2017.

Limak Group will keep its growth channels open in the African continent organically and through purchasing. The group's vertical integration structure is its real power, in addition to it being a cement company in this continent.

Limak Group will make its mark in the African market in 2017 with two plants and a cement production capacity of 1.7 million metric tons. And, when it comes to this continent, among the group's goals is the realization of a new integrated plant or purchase by 2019.



Heavy Duty Fans



Air Pollution Control Equipment

## Designing and manufacturing custom-engineered Heavy Duty Fans, Dampers and Air Pollution Control Plants for any cement application.



**Group Headquarter:**  
Biassono (MILAN) • ITALY

**Subsidiaries in:**  
Germany – France – Egypt – India  
U.S.A. – Mexico – Brasil

info@boldrocchi.eu • www.boldrocchi.eu



## LOESCHE CEVHER ÖĞÜTME TEKNOLOJİSİNİ KULLANAN NEW STEEL PİLOT TESİSİNİN BREZİLYA'DAKİ AÇILIŞI BAŞARIYLA GERÇEKLEŞTİ

### SUCCESSFUL INAUGURATION OF THE NEW STEEL PİLOT PLANT WITH A LOESCHE ORE GRINDING PLANT (OGP) IN OURO PRETO, MG, BRAZIL

New Steel of Brazil şirketi tarafından geliştirilen kuru demir cevheri konsantrasyon prosesine yönelik pilot tesisin açılış töreni Brezilya, Minas Gerais, Ouro Preto'da gerçekleşti.

New Steel şirketi, demir cevheri konsantrasyonuna yönelik devrim niteliğinde yeni bir proses geliştirdi. Söz konusu gelişme ayrıca New Steel'e uluslararası arenada oldukça prestijli bir ödül olan 2015 Platts Global Metals İnovasyon Ödülünü getirdi. Bu yeni proses hattı, LOESCHE öğütme teknolojisini kullanmakta olup dünyada %100 sürdürülebilir ve benzersiz bir hat olarak kabul ediliyor.



The inauguration celebration of the pilot plant for a dry iron ore concentration process, developed by company New Steel of Brazil, has taken place in Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil.

The company New Steel has developed a revolutionary new process for iron ore concentration for which New Steel has been awarded with the internationally highly esteemed Platts Global Metals Award for Innovation 2015. This new processing route utilizes LOESCHE grinding technology and is considered 100% sustainable and unprecedented in the world.



## ANGOLA'DAKİ ÇİMENTO TESİSİNE LOESCHE TEKNOLOJİSİ

### LOESCHE TECHNOLOGY FOR CEMENT PLANT IN ANGOLA

Sinoma International, Angola, Luanda'daki Nova Cimangola S.A. çimento fabrikası öğütme sistemlerinin tümünü LOESCHE'den sipariş vermiştir. Bu değirmenler Angola'daki ilk LOESCHE dik değirmenleri olacaktır.

Nova Cimangola S.A. için verilen sipariş içerisinde bir adet 400 ton kapasiteli LM 48.4 tipindeki farin değirmeni ile 150 ton/saat çimento üretim kapasitesine sahip LM 46.2+2 C/S tipindeki iki adet çimento değirmeni yer almaktadır.

Sinoma International ordered LOESCHE's complete grinding series for the cement plant of Nova Cimangola S.A. in Luanda, Angola. These will be the first LOESCHE vertical roller mills in Angola.

The order for Nova Cimangola S.A. includes one cement raw material mill of the type LM 48.4 with a capacity of 400 tons per hour and two cement mills of the type LM 46.2+2 C/S which are designed to have a capacity of 150 t/h cement each.

Ayrıca yıldız besleyiciler, metal dedektörler, siklonların mühendisliği, seperatör motoru ve kontrol sistemi ile birlikte 2 yıllık işletme için gerekli olacak yedek parça da LOESCHE temin kapsamında yer almaktadır.

Kömür değirmeni ve çimento hammadde değirmeninin, 2016 yılı ortasında faaliyete geçmesi planlanıyor. Çimento değirmenleri ise 2016 yılı sonunda üretime başlayacaktır.

Further equipment like rotary star feeders, metal detectors, the engineering for the cyclones, classifier motors and the control system are also in LOESCHE's scope of supply, as well as a two years operation spare parts contract.

The coal mill and the cement raw material mill are scheduled to start operation in mid-2016, the cement mills will follow with a production start by the end of year 2016.

## LOESCHE SUUDİ ARABİSTAN'DA 3. VE 4. DİK ÇİMENTO DEĞİRMENİNİ TEMİN EDİYOR

### LOESCHE SUPPLIES 3<sup>RD</sup> AND 4<sup>TH</sup> VERTICAL ROLLER GRINDING MILLS FOR CEMENT GRINDING TO THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

Proje, sözleşmenin yürürlüğe girmesi ve geçici kabulü arasındaki süre 13 ay olacak şekilde hızlandırılmış bir şekilde uygulanacaktır.

LOESCHE, tabla çapı 6.3m ve ana tahrik motor gücü 7400 kW olan iki adet LM 63.3+3 dik valsli değirmen temin edecektir.

Hızlandırılmış Konsept kapsamında, LOESCHE sadece değirmenleri temin etmekle kalmayıp aynı zamanda proses filtreleri, proses fanları, sıcak gaz jeneratörleri gibi tüm proses ekipmanlarını da temin edip, bunlarla birlikte tesis tasarımının son teknoloji ürününü olmasını sağlamak adına tüm temel mühendisliği de üstlenecektir.

The project execution will be done on a Fast-Track Concept which ensures a project schedule - from contract effectiveness to PAC - of only 13 month.

LOESCHE will supply two large vertical roller grinding mills of Type LM 63.3+3 with a table diameter of 6.3m and a main drive size of 7,400 kW.

Under the Fast-Track Concept, LOESCHE will not only supply the mills but also all process related equipment like process filters, process fans, hot gas generators, etc, as well as the complete basic engineering of the grinding plant to ensure a state-of-the-art plant design.







## GEÇİCİ KABUL TUTANAĞI SİNTEK İLE MEDCEM ARASINDA İMZALANDI

### SİNTEK AND MEDCEM SIGN A PROVISIONAL ACCEPTANCE CERTIFICATE

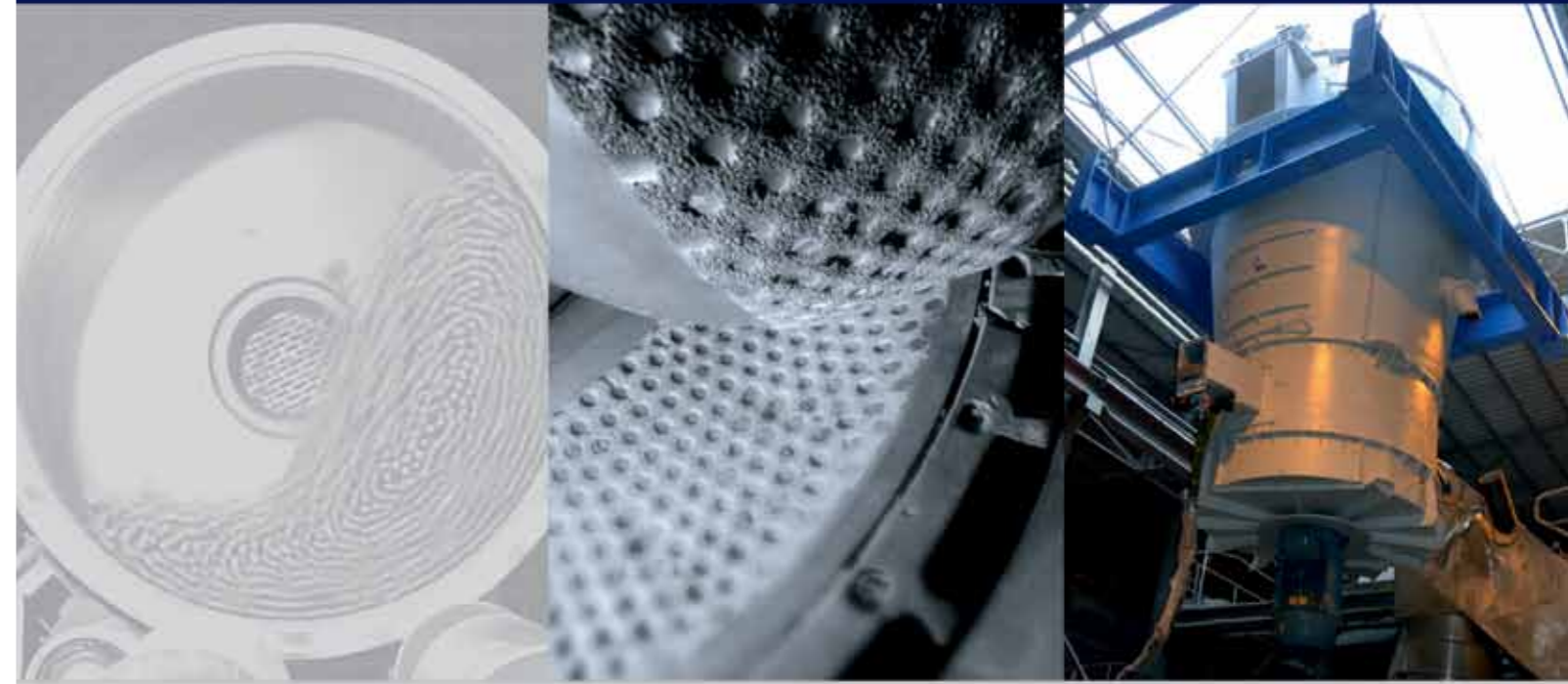
Tesiste, son teknoloji ekipmanları ile çevreye en yüksek duyarlılıkta, yüksek ürün kalitesinde maliyet avantajı ile klinker ve çimento üretimi gerçekleştiren, 2015 yılı ortasında 400 milyon dolar yatırımla devreye alınan, 11.500 ton klinker üretimi yapacak olan, Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük çimento fabrikası olan MEDCEM ile SİNTEK geçici kabul imzaladı.

MEDCEM Çimento Fabrikası'nın 3. aşamasında yer alan klinker stok, çimento öğütme, çimento siloları ve paketleme kısmının inşaat imalat ve montajını üstlenmiş olan SİNTEK, MEDCEM Çimento Fabrikası ile geçici kabulü imzalamış bulunmaktadır.

SİNTEK has signed a provisional acceptance certificate with MEDCEM, the largest cement factory in Turkey and Europe, which began operating in the middle of 2015 with an investment amounting to \$400 million to produce 11,500 metric tons of clinker. With its state-of-the-art technology equipment, MEDCEM produces clinker and cement with the highest environmental awareness and cost advantage with high-product quality.

SİNTEK, which has undertaken to carry out the construction, manufacturing, and assembly work of the MEDCEM Cement Factory's third-phase section of cement production, has signed a provisional acceptance certificate with MEDCEM Cement Factory.

WHATEVER THE CHALLENGES,  
BOOSTING THE END-RESULT IS CRITICAL TO ALL.



**Together, we will make technical specifications meet financial requirements ...**

... by developing the customized solutions to optimize your production circuit and processes. Starting with a cross-section insight of your value-chain, combining expert advice, services, resources, products and equipment.

**We will use all relevant levers to help you save costs and optimize cash generation.**

Process optimization solutions for high abrasion extracting industries

Call: + 32 43 61 77 54 • Mail: cement\_utilities@magotteaux.com • Visit: www.magotteaux.com



## SİNTEK İLE SİVAS VOTORANTİM ÇİMENTO FABRİKASI ELEKTRİK VE OTOMASYON İŞLERİ İLE İLGİLİ SÖZLEŞME İMZALADI



### SİNTEK AND SİVAS VOTORANTİM CEMENT FACTORY SIGN A CONTRACT ON ELECTRIC AND AUTOMATION WORK

VOTORANTİM, 4500 ton gün klinker üretim kapasitesine sahip Sivas'ta ki Çimento Fabrikası için SİNTEK ile elektrik ve otomasyon işlerini içeren sözleşme imzaladı.

İmzalanan bu sözleşme ile SİNTEK;

- \*Tüm saha montajı plc programlanması,
- \*Dual elemanların temini ve montajı,
- \*Kablo kesit hesapları ve montajı,
- \*Orta gerilim şalt sahası malzemeleri,
- \*Supplier, Otomasyon sistemi
- \*Trafolar,
- \*Sürücüler ve yolvericiler,
- \*MCC Kabinleri gibi konularda yurtiçi ve yurtdışı imalat ve teminlerini üstelenecektir.

VOTORANTİM has signed a contract covering electric and automation work with SİNTEK for its Sivas Cement Factory, which has the capacity to produce 4500 metric tons of clinker a day.

With this contract, SİNTEK undertakes to carry out domestic and overseas manufacturing and supplying on the following issues:

- \*All field assembly PLC programming
- \*Supply and assembly processes for dual elements
- \*Cable section calculation and assembly
- \*Medium voltage switchyard materials
- \*Supplier, Automation system
- \*Transformers
- \*Drivers and starters
- \*MCC cabinets

## SİNTEK ALANLARINI BÜYÜTÜYOR SİNTEK EXTENDS ITS AREAS



Sektörde müşteri memnuniyetini esas alan, çağdaş bir yapıya sahip SİNTEK, yükselen çataları ve genişleyen alanları sayesinde 2005 yılından bu yana imza attıkları başarılarına yenilerini eklemeyi hedefliyor.

Sektörde hizmet verdikleri kurumlara her geçen gün yenisini ekleyen, iş potansiyelini artıran, buna bağlı olarak kadrosunu genişleten SİNTEK, kaliteli ve örnek teşkil eden çalışmalarını daha da genişlettikleri alanda, büyüyen kadrosu ile devam edecektir.

### SİNTEK MERKEZ BİNASINI DEĞİŞTİRİYOR...

Sektörün öncü firması SİNTEK; büyüyen iş hacmi ve artan kadrosu nedeniyle mevcut binasına sığmıyor. Bu nedenle merkez binasını taşıma kararı alan SİNTEK, Ankara Beysukent yeni binasının iç dizayn çalışmalarını başlattı.

Having a modern structure based on customer satisfaction in the sector, SİNTEK aims to add new chapters to its success stories achieved since 2005 thanks to its rising standards and extending areas.

SİNTEK offers its services to an increasing number of institutions each passing day, as well as it increases its work potential and accordingly, broadens its staff. SİNTEK will continue to offer its quality and exemplary work in a further extended area with its growing number of staff members.

### SİNTEK MOVES ITS HEADQUARTERS...

A leading company in the sector, SİNTEK boasts a growing business volume and an increasing number of staff members. And the existing SinteK building is not big enough for the company any more. That's why SİNTEK has decided to move its headquarters and started the interior design work for its new building in Beysukent, Ankara.





Doç.Dr.Hasan YILDIRIM  
İ.T.Ü. İnşaat Fak. Yapı Malzemesi Grubu Öğretim Üyesi  
Istanbul Technical University Faculty of Civil Engineering  
Construction Materials Group Faculty Member

## DÜRABİLİTE AÇISINDAN ÇİMENTO VE PUZOLANLAR

### CEMENT AND POZZOLANS IN TERMS OF DURABILITY

#### A) ALKALİ-AGREGA REAKSİYONU :

Alkali-agrega reaksiyonu (AAR), ilk karşılaşıldığı yıllarda betonun içten çözülmesi olarak görüldüğünden “beton kanseri” adı verilmiştir. Bu çalışmada reaksiyonun tarihinden, meydana gelişinden, etkilerinden, reaksiyona karşı alınacak önlemlerden bahsedilecektir.

#### 1. AAR TARİHİ

Thomas E. Stanton, 1930’lu yıllarda California’daki yapılarda görülen beton çatlaklarına, Portland çimentosunda bulunan Alkali’ler ile Silis’li agregalar arasındaki reaksiyonun neden olduğunu gösterdi. Bunun üzerine Amerika’da çimentodaki alkali içeriği sınırlandırıldı. Dünya çapında hızla yayılan sorun sebebiyle 9 uluslararası konferans yapıldı.

Conference	Place	Date
First	Köge, Denmark	1974
Second	Reykjavik, Iceland	1975
Third	Wexham Springs, UK	1976
Fourth	Purdue, USA	1978
Fifth	Cape Town, South Africa	1981
Sixth	Copenhagen, Denmark	1983
Seventh	Ottawa, Canada	1986
Eighth	Kyoto, Japan	1989
Ninth	London, UK	1992

Tablo 1. Alkali-agrega reaksiyonu üzerine uluslararası konferanslar. / Table 1. International conferences on alkali-aggregate reaction.

#### A) ALKALI-AGGREGATE REACTION:

In the years when it was first encountered alkali-aggregate reaction (AAR) was dubbed “concrete cancer”, since it was considered to be the decomposition of concrete from the inside. This study will discuss the history of the reaction, its occurrence, effects, and measures that should be taken to prevent it.

#### 1. THE HISTORY OF AAR

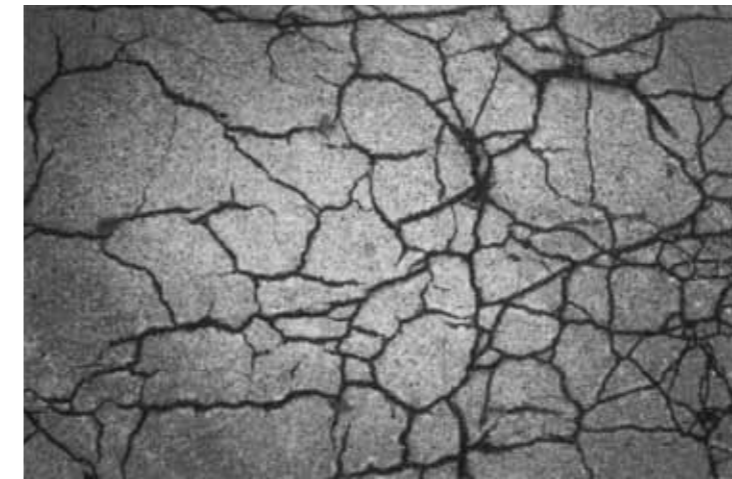
Thomas E. Stanton showed that concrete cracks observed in structures in California in the 1930s were due to the reaction between alkalis and siliceous aggregates in Portland cement. From then on, the alkali content in cement was limited in the USA. Nine international conferences were held to address the problem that had quickly become widespread throughout the world.

#### 2. REAKSİYONUN OLUŞUMU

Reaksiyon beton yüzeyinde gözle görülebilir. Öncelikle betonda dış etkiler yada düşük mukavemetli bölgeler üzerinde çatlaklar oluşur. Ardından çatlaklara özellikle kış aylarında donma-çözülme sayesinde giren su miktarı artar. Su sayesinde betona karışan tuz çimentodaki portlandit ile reaksiyona girer ve alkali solisyonu oluşur. Eğer betonda rekatif-silika agrega varsa alkali solisyonu ile beraber daha çok su alıp genişlemeye neden olan alkali-silika jeli oluştururlar. Bir kez jel oluşursa şişme ile iç basınç oluşur ve betonda Şekil 1’de görülen çatlaklar görülür.

#### 2. FORMATION OF THE REACTION

Reaction are seen on the surface as an external cracks. Cracks are formed in concrete primarily due to external factors or at locations with low strength. Subsequently, the quantity of water that penetrates into the cracks increases particularly during winter, due to freezing-thawing. Salt that melts into the concrete via water reacts with portlandite and alkali solution is formed. If the concrete contains reactive-silica aggregate this will absorb more water with the alkali solution and form alkali-silica gel, which causes expansion. Once the gel is formed, internal pressure causes swelling and cracks shown in Figure 1 are observed.



Şekil 1. ASR nedeniyle betonda oluşan çatlaklar.  
Figure 1. Cracks occurring in concrete due to ASR.

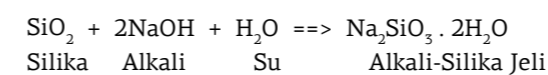
Reaksiyon 3 farklı şekilde oluşur:

- Alkali-silika reaksiyonu
- Alkali-silikat reaksiyonu
- Alkali-karbonat reaksiyonu

#### 2.1. Alkali-silika reaksiyonu (ASR)

Bu tip reaksiyonlarda agregadan silika ile çimentodan alkali katılımı gerçekleşir. Oluşan aşağıdaki eşitlikle gösterildiği gibi kimyasal ürün su alarak genişleme özelliği olan alkali-silika jelidir. Genleşme betonda çatlaklara sebep olur. Önemli bir nokta ise reaksiyonun gerçekleşmesi için alkali ve silika dışında su varlığının zorunluluğudur.

ASR en sık rastlanan reaksiyon türüdür ve betonda tipik olarak “map-cracking” adı verilen harita benzeri çatlaklar oluşturur. Ayrıca bazen çatlaklardan sızan beyaz renkli alkali-silika jeli de görülebilir. Kuru havalarda jel beyaz pudra görünümünü alır.



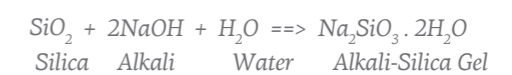
The reaction occurs in three different ways:

- Alkali-silika reaction
- Alkali-silicate reaction
- Alkali-carbonate reaction

#### 2.1. Alkali-silika reaction (ASR)

In such type of reactions, silica participation from aggregate and alkali participation from cement occurs. The chemical product that is formed is alkali-silica gel, which has the characteristic of expanding by absorbing water as shown in the following equation. Expansion causes cracks in the concrete. An important point to note is that for the reaction to occur, water must be present, in addition to alkali and silica.

ASR is the most frequently observed reaction type and it causes map-like cracks in the concrete typically called “map cracking”. In addition, white colored alkali-silica gel leaking from the cracks can occasionally be observed. The gel has a white powder appearance in dry weather.



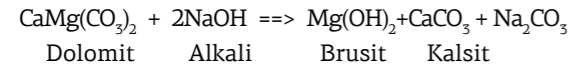


**2.2. Alkali-silikat reaksiyonu**

ASR ile aynı reaksiyon olmasına rağmen silika bu reaksiyonda serbest değil, silikatlar (vermikülit, mika, vb.) halindedir.

**2.3. Alkali-karbonat reaksiyonu (ACR)**

ACR, alkali ile agregada bulunan kil içeren dolomitli kireç taşındaki dolomit tepkimesidir. Reaksiyon sonucunda dolomit ve kayaç kalsit içeren başka bir kayaca dönüşür. Bunun sonucunda kayaç açılır ve su içeri girerek kilin şişmesine neden olur. Şişen kil ise betonda çatlaklar oluşturur.

**2.4. Reaktif silika çeşitleri**

Agregada bulunan reaktif silika başlıca aşağıdaki formlarda bulunabilir:

- Amorf silika
- Opal
- Kuvars
- Kalsedon

Tatematsu & Sasaki 1989'da X-ray ile mikro kristal kuvars, kriptokristal kuvars ve kalsedon minerallerini inceleyerek sonuçları karşılaştırdıklarında, kristal yapıdaki düzen ile reaktiflik arasında ters orantı olduğunu gördüler. Buna göre reaktifliği, kristal yapısındaki düzen en düşük olan kalsedon en fazla, en düzenli yapıya sahip mikro kristal kuvars minareli en azdır.

**2.5. Alkali çeşitleri**

Periyodik tablodaki elementlerden başlıca Sodyum (Na) ve Potasyum (K) su ile tepkime vererek çözünebilen kısaca alkali adını verdiğimiz alkali hidroksitleri oluştururlar.(NaOH ve KOH) Toplam alkali oksit miktarı eşdeğer alkalinite adı verilen tanım ile belirtilir. Hesabın temelinde toplam Na<sub>2</sub>O ve K<sub>2</sub>O alkali oksitlerinin molekül ağırlıklarının (sırasıyla 62 ve 94,2) Na<sub>2</sub>O cinsinden yazılmasıdır.

$$\text{eşdeğer alkalinite} = \text{Na}_2\text{O} (\%) + (62 / 94,2) \text{K}_2\text{O} (\%)$$

**3. REAKSİYONUN ETKİLERİ**

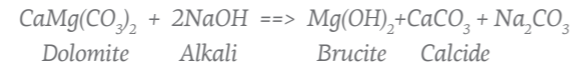
Genleşmenin gerçek büyüklüğü dışında, ASR'nin betondaki diğer mühendislik özelliklerine etkisi de önemlidir. Ancak genleşmenin hızı ve toplam genleşme, agregat reaktivitesi, çimento tipi, çimento dozajı ve çevre etkilerine büyük oranda bağlı olması nedeniyle, ASR'nin betonun mühendislik özellikleri

**2.2. Alkali-silicate reaction**

This reaction is the same as ASR, however, the silica is not free in this reaction and is in the form of other silicates (vermiculite, mica, etc.).

**2.3. Alkali-carbonate reaction (ACR)**

ACR is the reaction between alkali and dolomite of dolomite limestone containing clay in the aggregate. As the result of the reaction, rock that contains dolomite transforms into another rock containing calcide. Due to this, the rock opens and water penetrates inside causing the swelling of clay. Swelling clay produces cracks in concrete.

**2.4. Reactive silica types**

Reactive silica contained in the aggregate can be found primarily in the following forms:

- Amorphous silica
- Opal
- Quartz
- Chalcedony

Tatematsu & Sasaki found that there was a negative correlation between the regularity of the crystal structure and reactivity when they analyzed micro crystal quartz, crypto crystal quartz, and chalcedony minerals in 1989 using x-ray and compared the results. Accordingly, chalcedony, which has the least regular chemical structure, has the highest reactivity, and micro crystal quarts mineral, which has the most regular structure, has the lowest reactivity.

**2.5. Alkali varieties**

Among principle elements in the periodic table, sodium (Na) and potassium (K) react with water and form alkali hydroxides, referred to in brief as alkalis, that can be dissolved in water (NaOH and KOH). The total alkali oxide quantity is specified with the definition named equivalent alkalinity. The calculation is carried out simply by indicating the total molecular weights of Na<sub>2</sub>O and K<sub>2</sub>O alkali oxides (62 and 94.2 respectively) in terms of Na<sub>2</sub>O.

$$\text{Equivalent alkalinity} = \text{Na}_2\text{O} (\%) + (62 / 94,2) \text{K}_2\text{O} (\%)$$

**3. EFFECTS OF THE REACTION**

In addition to the actual magnitude of expansion, the effect of ASR on the other engineering characteristics of the concrete is also important. However, since expansion speed and total expansion depend mainly on aggregate reactivity, cement type, cement dosing, and environmental factors, the effects of ASR on concrete



**SOME THINK  
A MARGIN  
OF ERROR IS  
ACCEPTABLE.  
WE THINK  
DIFFERENT.**

The BEUMER fillpac R is a bagging system with a difference. Using revolutionary microprocessor-based weighing electronics with vertical filling impellers and two discharge conveyors, it delivers entirely new standards of precision and performance: automatic optimisation and error correction; 300-6.000 bags per hour; individual bag tracking and latest PMS generation; we know what it takes to streamline your end-of-line productivity. For next generation packaging solutions that make a difference, visit [www.beumergroup.com](http://www.beumergroup.com)



**MADE  
DIFFERENT**

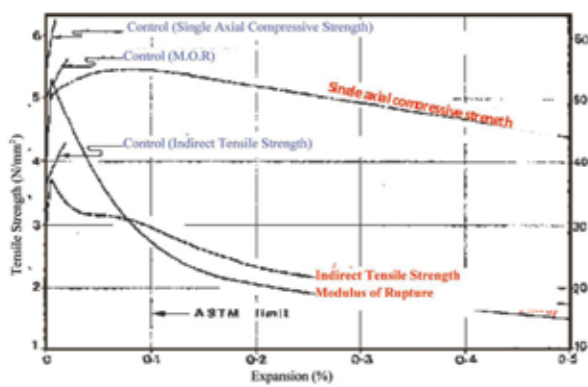


üzerindeki etkileri genelleştirilemez. Bununla birlikte, ASR'nin beton dayanımı ve elastik özelliklerini ne şekilde etkilediği Tablo 2'de gösterilmiştir. Tabloda iki farklı reaktiviteye sahip agrega etkisi gösterilmiştir. Bunlardan birisi hızlı ve yüksek reaktiviteye sahip (Opal), diğeri de yavaş ve orta derecede reaktiviteye sahip (kaynaşmış silika) agregalardır (Swamy,1988). Sonuçlar, dayanımda ve elastisite modülünde, ASR'den dolayı önemli düşüşler (kayıplar) meydana geldiğini açıkça göstermektedir. Bu kayıpların tüm parametrelerde aynı oranda olmaması veya ASR etkisiyle genişleme(uzama) ile aynı oranda (paralellikte) gerçekleşmemesi önemli bir husustur. Tablo 2'den, sıkışma dayanımında, reaktif agrega tipine bağlı olarak %40'dan %60'a kadar artan oranda, çekme dayanımında %65'den %80'e kadar değişen oranda azalma gösterdiği görülmektedir (Şekil 2).

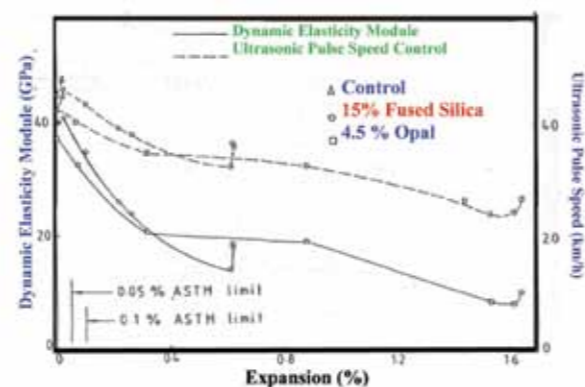
engineering characteristics cannot be generalized. Additionally, ASR's effects on the strength and elasticity characteristics of concrete are shown in Table 2. The table shows the effect of aggregate with two different reactivities. One of these is (opal) aggregate, which has rapid and high reactivity, and the other is (fused silica) aggregate, which has slow and medium level reactivity (Swamy, 1988). The results clearly show that significant drops (losses) occur in the strength and elasticity module due to ASR. It is an important aspect that such losses are not at the same rate in all parameters and do not occur at the same rate (parallelism) as expansion (elongation) as the effect of ASR. It can be seen from Table 2 that an increase reaching the rates of 40%-60% in compressive strength and a decrease varying between the rates of 65%-80% in tensile strength is demonstrated depending on the type of reactive aggregate (Figure 2).

Characteristics	Mixture	Test Period (Day)			
		1	7	28	365
Expansion (%)	a - Control	0.0	0.0	0.003	0.021
	b - 4.5% Opal	0.0	0.071	0.316	1.644
	c - 15% Fused Silica	0.0	0.0	0.023	0.623
Single Axial Compressive Strength (MPa)	a - Control	26.7331.1	48.6	60.1	73.5
	b - 4.5% Opal	-	44.4	44.5	27.5
	c - 15% Fused Silica	-	-	52.5	44.5
Indirect Tensile Strength (Brazilian) (MPa)	a - Control	2.61	3.58	3.90	4.29
	c - 15% Fused Silica	-	-	3.29	1.83
Modulus of Rupture (MPa)	a - Control	3.52	4.88	52.25	5.58
	c - 15% Fused Silica	-	-	4.58	1.30
Dynamic Elasticity Module (GPa)	a - Control	35.6	41.0	42.5	45.4
	b - 4.5% Opal	33.9	32.7	20.8	10.4
	c - 15% Fused Silica	-	39.5	40.8	18.9
Ultrasonic Pulse Speed (km / s)	a - Control	4.28	4.60	4.67	4.78
	b - 4.5 % Opal	4.12	4.02	3.48	2.70
	c - 15% Fused Silica	-	4.57	4.61	3.64

Tablo 2. ASR'nin beton özellikleri üzerine etkisi / Table 2. Effect of ASR on concrete characteristics



Şekil 2. ASR etkisiyle tek eksenli basınç dayanımı ve çekme dayanımındaki azalma (Swamy,1992)  
Figure 2. Decrease in single axial compressive strength and tensile strength under effect of ASR (Swamy, 1992)



Şekil 3. ASR etkisiyle Dinamik Elastik modülündeki ve Ultrasonik Puls hızındaki azalma (Swamy,1992)  
Figure 3. Decrease in Dynamic Elasticity module and Ultrasonic Pulse speed under effect of ASR (Swamy, 1992)

Dinamik modül kaybı %60'dan, %80 düzeyinde yüksek oranda gerçekleşmiştir (Şekil 3). Bu nedenle, betonun ASR'nundan etkilenen iki önemli özelliği kırılma ve elastisite modülüdür. Bunların her ikisi de yapı elemanının bükülme rijitliğini etkileyen parametrelerdir.

Tablo 2 ve Şekil 3'de verilen deneysel sonuçlardan uzamanın artışıyla puls hızında düşme görülmektedir. Sonuçlar dikkatli analiz edilirse, bükülme dayanımı gibi, dinamik modül ve puls hızının da ASR nedeniyle beton iç bünyesindeki değişime karşı oldukça duyarlı olduğu görülür (Swamy,1988). Bütün bu özellikler, yeni betonda henüz görünür düzeyde çatlak oluşmamış iken, düşük genişlemede ölçülebilir parametrelerdir. Bu nedenle, bu özellikler ASR nedeniyle yapısal bozulmanın izlenmesinde kullanılabilir.

Tablo 2'de görülen diğer bir özellik, beton mühendislik özelliklerindeki kaybın aynı seviyede veya genişlemeye oranla meydana gelmemesidir. Bu sonuç bütün yapı tipleri için aynı genişleme sınırının belirlenmesindeki tehlikeyi göstermektedir.

Zararlı genişleme oranı için kritik sonuçların, beton yapının tipi ve çevre ortamına bağlı olarak tespit edilme gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, ASTM C 227'de verilen sınır değerlerde, uygulama şartlarına göre değiştirilme ihtiyacı duyulabilir (Boyca uzama %0.20 fazla ise zararlı).

Tablo 2 ve Şekil 3'deki verilerden çıkan diğer önemli bir sonuç, puls hızı ve dinamik modül ölçümü gibi tahribatsız deney yöntemleri, alkali-silika reaksiyonu nedeniyle betonda hasar başlangıcı ve ilerlemesinin tespit ve izlemede başarıyla kullanılabilmesidir (Mullick,1988).

#### 4. REAKSİYONA KARŞI ÖNLEMLER

Alkali-agrega reaksiyonunun kontrol altına alınması amacı ile 2 farklı açıdan uygulamalar kullanılır. İlk olarak reaktif olmayan agrega seçilmelidir. İkincisi çimento karışımındaki silika miktarının sınırlandırılmasıdır. İkinci seçenek için bağlayıcı ve katkıları kullanılır.

##### 4.1. Bağlayıcılar

Bağlayıcılar çimento ile önceden karıştırılıp daha sonra birlikte betona katılabilir ya da beton karıştırılırken karışıma eklenebilir. Pulverize yakıt külü (uçucu kül), mikrosilika (silika füme), kaba öğütülmüş yüksek fırını cürufu olmak üzere 3 çeşit bağlayıcı vardır.

Dynamic modulus loss was realized at high rates at the level of 60%-80% (Figure 3). Therefore, two important characteristics of concrete influenced by ASR are the modulus of rupture and elasticity. Both of these are parameters that influence the bending rigidity of structural components.

In the experimental results provided in Table 2 and Figure 3, a decrease is observed in pulse speed with the increase of elongation. When the results are analyzed carefully, it can be observed that dynamic modulus and pulse speed are also very sensitive to the change in the internal structure of concrete due to ASR, as is the case with bending strength (Swamy, 1988). All of these characteristics are parameters that can be measured in low expansion while no visible cracks are formed in the new concrete. Therefore, these characteristics can be used for monitoring the structural degradation influenced by ASR.

Another characteristic shown in Table 2 is that the loss in concrete engineering characteristics does not occur at the same level or in proportion to expansion. This result indicates the risk of determining identical expansion limits for all structure types.

The necessity for determining critical results according to the type of concrete structure and the surrounding environment arises for harmful expansion ratio. Therefore, limit values indicated in ASTM C 227 may be required to be changed according to application conditions (harmful if lengthwise elongation is more than 0.20%).

Another important result obtained from the data in Table 2 and Figure 3 is the possibility of successfully using non-destructive test methods, such as pulse speed and dynamic modulus measurement, in the detection and observation of the damage outset and progress in concrete influenced by alkali-silica reaction (Mullick, 1988).

#### 4. MEASURES AGAINST THE REACTION

Applications from two different perspectives are used in order to take alkali-aggregate reaction under control. First of all, a non-reactive aggregate must be selected. Secondly, silica quantity in cement mixture must be limited. Binder and admixtures are used for the latter.

##### 4.1. Binders

Binders can be premixed in cement and added into concrete together, or can be added to the mixture while mixing the concrete. There are three types of binders; pulverized fuel ash (volatile ash), microsilica (silica fume), and coarse ground blast furnace slag.



**4.1.2. Pulverize yakıt külü (Uçucu kül)**

Termik santrallerde, pulverize kömürün yanmasıyla ortaya çıkan küllerin bir kısmı ocak tabanında birikirken, büyük bir bölümü (yaklaşık %75-80'i) gazlarla birlikte bacadan dışarıya sürüklenmektedir. Bu küllere "uçucu kül" denilmektedir. Uçucu küller büyük miktarlarda silika ve alümin içermektedir; çok ince taneli olan bu malzeme amorf yapıya sahiptir. O nedenle, uçucu küller puzolanik özellik göstermektedirler. Su eklendiğinde kül ile çimentonun hidrasyonu sonucu ortaya çıkan serbest kalsiyum hidroksit arasında puzolanik reaksiyon meydana gelir.

**4.1.3. Mikrosilika (Silika füme)**

Silikon veya demirli silisyum imalatı sırasında ortaya çıkan amorf, şeffaf silisyum dioksit ( $Si_2O$ ) kürelerinden oluşan puzolanik özellik gösteren minareldir. Elektrikli ark ocaklarının eksoz gazlarından elde edilir. Ortalama parçacık büyüklüğü 0,1 mikrondan küçüktür.

**4.1.2. Pulverized fuel ash (volatile ash)**

While some of the ash produced by the incineration of pulverized coal in thermal power stations accumulates on the bottom of the furnace, a greater part (nearly 75-80%) is driven out of the chimney along with the gases. Such ash is called "volatile ash". Volatile ash contains high quantities of silica and alumina. With its very fine grains, this material has an amorphous structure. Therefore, volatile ash demonstrates pozzolanic characteristics. Pozzolanic reaction occurs between free calcium and hydroxide, which are formed as the result of the hydration of ash and cement when water is added.

**4.1.3. Microsilica (silica fume)**

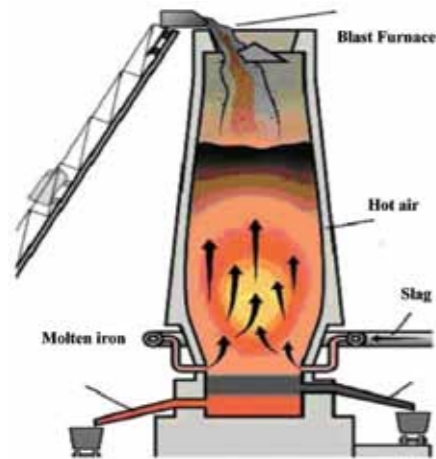
These are minerals with pozzolanic characteristic consisting of amorphous and transparent silicium dioxide ( $Si_2O$ ) spheres produced during silicon or ferrous silicium manufacture. Silica fume is obtained from exhaust gases of electrical arc furnaces. The average particle size is less than 0.1 micron.

Şekil 4. Elektrikli ark fırını

Figure 4. Electrical arc furnace

**4.1.4. Yüksek fırın cürufu**

Granüle yüksek fırın cürufu, demirin yüksek fırında elde edilmesi sırasında demir cevherindeki demiroksit haricindeki silika, kil gibi yabancı maddeler üst katmanda cüruf olarak toplanır. Fırından çıkan 1500-1600°C sıcaklıktaki cüruf eriyiği suya atılıp aniden soğutulursa granüle duruma gelerek amorf yapı kazanır.

**4.1.4. Blast furnace slag**

In the creation of granulated blast furnace slag, foreign matters, such as silica and clay other than ferrous oxide in iron ore, are accumulated on the top layer while obtaining iron in the blast furnace. If the slag solution at a temperature of 1500-1600°C discharged from the furnace is put in water and cooled instantly, it becomes granulated and gains an amorphous structure.

Şekil 5. Yüksek fırın

Figure 5. Blast furnace

**1.- TOWERCOOL™ - SOĞUTMA KULELERİNDE GAZ SOĞUTMA**

İstenilen sıcaklık düşümü, kuledibi çamur probleminin ortadan kalkması, garantili kule çıkış sıcaklıkları  
 Dünyada ilk ve tek **HYBRID SİSTEM** teknolojisini üretilip uygulayarak Gaz Soğutma Prosesinde **YENİ UFUKLAR**...

**2.- CYCLONECOOL™ - ÜST SIKLONDA GAZ SOĞUTMA**

Dünyada ilk ve tek **CYCLONECOOL™** ile ID fan enerji tasarrufu, geri dönüş oranında düşme, siklon tutma veriminde artış, fan kaplama probleminin ortadan kalkması, üretim artışı....

**3.- DUCTCOOL™ - BACAGAZI KANALINDA GAZ SOĞUTMA**

**DUCTCOOL™** 'da kullanılan ultra sprey teknolojisi ile istenilen sıcaklık düşümü, fan kaplama probleminin ortadan kalkması, üretim artışı, enerji tasarrufu....

**4.- COOLERCOOL™ - KLİNKER SOĞUTMADA GAZ SOĞUTMA**

Kardan adam, kızıl nehir risklerinin yarattığı ani sıcaklık sıçramaları **COOLERCOOL™** ile tarih oluyor, proses filtreleri %100 garanti altında....

**5.- MILLCOOL™ - ÇİMENTO DEĞİRMENLERİNE SU VERME**

Sıcaklık nedeniyle çimento özelliklerinin bozulma riski, diyafram tıkanması, çamurlama gibi tüm problemler tam kapalı devre çalışan **MILLCOOL™** ile artık güvence altında....

**6.- RAWCOOL™ - FARİN DEĞİRMENLERİNE SU VERME**

Düzensiz farin yatağı ve vibrasyon riskleri **RAWCOOL™** su verme sistemleri ile tam çözüme ulaşır....

**7.- NITROCURE™ - NİTROJEN OKSİTLERİN GİDERİLMESİ**

SNCR veya SCR metodları ile Nitrojen oksitlerin ( $NO_x$ ) atmosfere salınımı engellenir....

**gaz soğutma uygulama alanları**

Referanslarımız

AKÇANSA ÇİMENTO FABRİKALARI

TOPLAM 12 TESİS

KONYA, BALIKESİR, BURSA,  
DENİZLİ, GÜMÜŞHANE, TRAÇİM  
ÇİMENTO FABRİKALARI

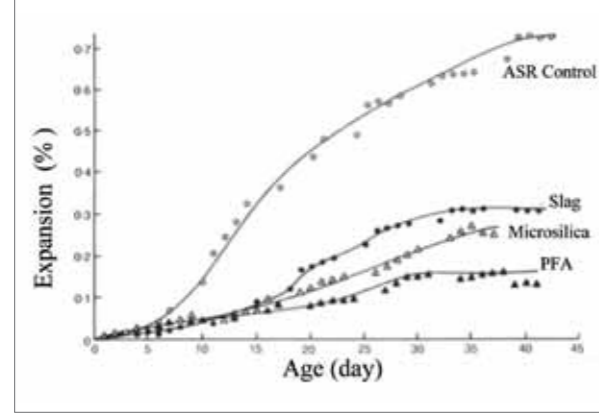
TOPLAM 9 TESİS


 FTR Makina Kimya Metalurji A.Ş.  
 Tel: +90 216 3220080  
 www.ftr.com.tr • contact@ftrankil.com



#### 4.1.5. Bağlayıcılar'ın ASR üzerindeki etkileri

Bağlayıcı çeşitlerine göre genişleme miktarı da değişir (Şekil 6). Aynı zamanda bağlayıcı miktarı genişleme büyüklüğünü etkiler. (Şekil 7)



#### 4.1.5. Impacts of binders on ASR

The expansion rate changes depending on binder varieties (Figure 6). Binder quantity also impacts expansion size (Figure 7).

Şekil 6. Çimentodaki çeşitli bağlayıcı maddeler ve hiç bağlayıcı bulundurmeyen betonun genişmesi ASR kontrol, yalnız çimento; Cüruf, çimentoda %50 bağlayıcı cüruf; PFA, çimentoda %50 bağlayıcı kül; mikrosilika, %10 mikrosilika eklenerek teste tabi tutulmuştur.

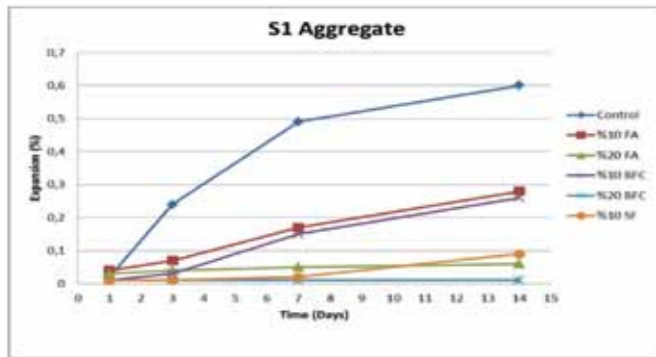
Figure 6. Miscellaneous binder materials in cement and expansion of concrete containing no binder ASR control were subjected to testing with the addition of cement exclusively; slag, with 50% binder slag in cement; PFA, with binder slag; PFA, with 50% binder ash in cement; microsilica, with addition of 10% microsilica.

Aydın ve Yıldırım'ın çalışmasında aşağıdaki tablodaki gibi, alkali yönünden zararlı kum ile, değişik bağlayıcılar kullanılarak çalışma yapmış, puzzolanik maddelerin alkali agregre reaksiyonunu azalttığı görülmüştür.

By using sand, which is harmful in terms of alkali, and miscellaneous binders, Aydın and Yıldırım observed that pozzolanic matters decrease alkali aggregate reaction, as shown in the below table.

Time	Control Mortar	10% Fly Ash (FA)	20% Fly Ash (FA)	10% Blast Furnace Slag (BFC)	20% Blast Furnace Slag (BFC)	10% Silica Fume (SF)
day 1	0.02	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01
day 3	0.24	0.07	0.04	0.03	0.01	0.01
day 7	0.49	0.17	0.05	0.15	0.01	0.02
day 14	0.60	0.28	0.06	0.26	0.01	0.09

Table 16. Değişik puzolanlarla genişleme miktarları / Table 16. Expansion ratios with miscellaneous pozzolans



Şekil 7. Çimentodaki cürufsuz ve iki değişik düzeyde cürufu durum için harçtaki genişleme. OPC, portland çimentosu; GGBFS, granüle yüksek fırın cürufu

Figure 7. Expansion in mortar with/without slag at two different levels in cement. OPC, Portland cement; GGBFS, granulated blast furnace slag

#### 4.2. Katkılar

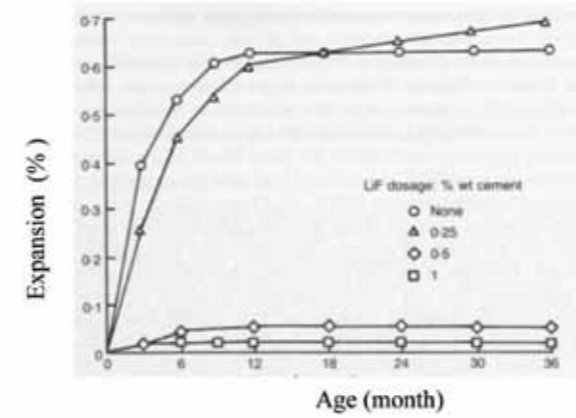
Lityum bileşikler, süper akışkanlaştırıcılar ve hava sü-rükleyiciler kullanılan katkılardır.

#### 4.2. Admixtures

Lithium compound, super plasticizers and air entrainers are the admixtures used.

#### 4.2.1. Lityum bileşikler

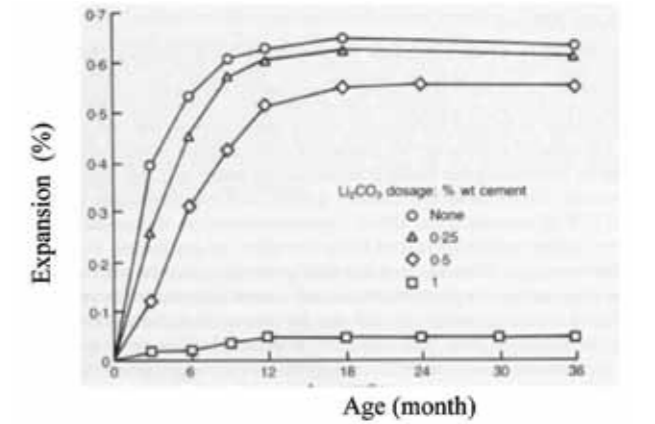
Çimentoya eklenen lityum bileşikler, laboratuardaki harç-kalıp genişleme testlerinde alkali-agrega reaksiyonunu engelleyebilir (Stark, 1992). Şekil 8'de görüldüğü üzere lityum florit (LiF) ile yüksek reaktiviteye sahip agregre karıştırılmıştır ve sonuçta çimento ağırlığının %0,5'i LiF dozajı için genişlemenin önemli ölçüde düştüğü görülmüştür. Benzer deney lityum karbonat ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) için de yapılmış ve genişlemenin düşmesi için dozajın %1'e çıkması gerekmiştir (Şekil 9). Sebep ise ilk bileşikteki Li oranının ikincisinden fazla olmasıdır.



Şekil 8. LiF katkılı ve katkısız harçtaki genişleme  
Figure 8. Expansion in mortar with/without LiF addition

#### 4.2.1. Lithium compounds

Lithium compounds added to cement can prevent alkali-aggregate reaction in mortar bar expansion tests (Stark, 1992). As shown in Figure 8, lithium fluoride (LiF) and highly reactive aggregate were mixed and it was seen that for 0.5% of the resulting cement weight for LiF dosing, the expansion decreased significantly. A similar test was also conducted for lithium carbonate ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) and it was required to increase the dose to 1% to decrease the expansion (Figure 9). The reason for this was the rate of Li in the first compound being higher than that in the second.



Şekil 8.  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  katkılı ve katkısız harçtaki genişleme  
Figure 8. Expansion in mortar with/without  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  addition

### B) DENİZ YAPILARINDA KALICILIK (DURABİLİTE)

#### 1- GİRİŞ

Yapı elemanları ve yapı malzemeleri inşa edildiği günden itibaren yapının dışından gelen mekanik, fiziksel ve kimyasal faktörlerin etkisinde kalır, zaman içinde başlangıçtaki özelliklerini yitirir, hasara uğrarlar. Yapıların performansını arttırmak için bu etkenlerin proje aşamasında dikkate alınması gerekir. Yapıların kalıcı olması yalnızca doğru taşıyıcı sistemin seçimi, projelendirilmesi ve yapımı ile sağlanamaz. Aynı zamanda, yapının kabul edilebilir bir zaman süreci içinde "kalıcı" denecek kadar uzun ömürlü olmasını sağlayacak önlemler alınmalı ve yapı, en az bakımı gerektirecek şekilde servis ömrünü tamamlamalıdır.

Yapıların ömrünün uzatılması için mevcut koşullara uygun değerlendirmelerin yapılması ve servis ömrünün daha önceden tahmin edilmesi tasarımcılar, uygulayıcılar ve kullanıcılar için büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle son yıllarda dünyada ve ülkemizde özellikle dış ortam etkilerine maruz kalacak yapı malzemelerinin

### B) PERSISTENCY IN MARINE STRUCTURES (DURABILITY)

#### 1- INTRODUCTION

From the time of construction structural components and building materials are influenced by the mechanical, physical and chemical factors that are exerted from the outside of the building, losing their initial characteristics and incurring damage over time. Such factors should be taken into consideration in order to improve the performance of structures. The durability of structures cannot only be ensured by accurate support system selection, project design, and construction. In addition, measures that ensure the structure has a long lifespan and is deemed as "durable" in an acceptable period of time should be taken and the structure should complete its useful life while requiring the minimum amount of maintenance.

Conducting evaluations according to the current conditions and estimating the service lifespan for extending the life of structures has great importance for designers, applicers, and users. Therefore, in recent years, comprehensive studies have been conducted both globally and nationally with regards



durabilitesi için kapsamlı çalışmalar yapılmakta, durabilitenin tasarımında mutlaka dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Örneğin hazır beton firmalarının uygulamakla yükümlü olduğu TS EN 206-1 "Beton-Bölüm 1: Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk" başlıklı standartta farklı çevresel etkiler tanımlanmış ve bu etkilere karşı beton tasarımında kullanılacak olan parametrelerle (max. su/çimento oranı, min. çimento dozajı, min. dayanım sınıfı) ilgili limit değerlere yer verilmiştir. Ayrıca geçtiğimiz yıllarda ülkemizde gerçekleştirilmiş olan 5. Ulusal Beton Kongresi konusunun "Betonun Dayanıklılığı (Durabilite)" olarak belirlenmesi de dayanıklılık kavramının önemini ortaya koymaktadır. Bunun dışında Amerikan Beton Enstitüsünün son yıllardaki çalışmalarında da durabilite kavramı ön plana çıkmıştır.

Yukarıda da değinildiği üzere, maksimum su/çimento oranı ile minimum çimento dozajındaki sınırlamalar betonun dayanım ve durabilitesini önemli ölçüde etkiler. Genel olarak betonun çevresel etkilere diğer bir deyişle durabiliteye göre tasarımı bu iki parametreye göre yapılır. Betondaki bu parametrelerle ilgili kısıtlamaların ne ölçüde gerçekleşebileceği (yani çevresel etki sınıfına bağlı olarak maksimum su/çimento oranı belirli bir değeri aşamaz ve çimento dozajı da öngörülen minimum değer in altına inemez) doğrudan betonun bileşenlerine ve standartlara uygun olmasına bağlıdır.

#### **Korozyon etkisi :**

Konuya betonarme veya öngerilmeli beton yapılar açısından bakıldığında; çelik beton içerisinde gömülü olarak bulunmaktadır. Pek çok çevresel etkiye maruz kalan bu tür elemanlar, yeryüzünün yaklaşık %78'ini denizlerin oluşturması sebebiyle doğrudan ya da dolaylı olarak deniz ortamından etkilenmektedir. Bu etkiler sonucunda ortaya çıkan korozyon, doğru dizayn edilmiş, geçirimsiz, kaliteli bir betonun donatıyı fiziksel ve kimyasal olarak korumasıyla bertaraf edilebilir. Fiziksel koruma, zararlı maddelerin donatıya ulaşmasının engellenmesiyle, kimyasal koruma ise yüksek pH'lı bir ortam yaratılması ile gerçekleşir. Betonun bu olumlu özelliğine rağmen, uygulamada yapılan hatalar nedeniyle, korozyon günümüzde betonarme yapıların servis ömürlerini belirleyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Korozyon, donatı kesitini yetersiz hale getirmenin yanında betona da ciddi tahribat yapar.

#### **Klor Etkisi :**

Klor iyonları donatı korozyonu açısından en zararlı madde olarak kabul edilir. Betonla temas halindeki deniz suyu ya da tuzlu yeraltı suları, buz çözücü tuzlar, tuz üreten veya işleyen sanayi tesisleri önemli birer klorür

to the durability of building materials that are exposed to external environmental factors. Thus, the necessity for always taking durability into consideration in design is being emphasized. For instance, various environmental impacts were defined in the standard TS EN 206-1 "Concrete-Chapter 1: Characteristic, Performance, Production and Suitability", which ready-mixed concrete companies are required to follow, and limit values concerning the parameters (max. water/cement ratio, min. cement dosage, min. strength class) to be used in concrete design against such factors were stated. Also, the fact that the 5th National Concrete Congress, recently held in Turkey, was themed around "Durability of Concrete" emphasizes the importance of the durability concept. The durability concept has become prominent in the recent studies of the American Concrete Institute.

As mentioned above, limitations in maximum water/cement ratio and minimum cement dosing significantly influence the strength and durability of concrete. In general, concrete design according to environmental factors, in other words, durability, is carried out according to these two parameters. The extent to which the limitations concerning such parameters in concrete can be realized (in other words, maximum water/cement ratio according to environmental impact class may not be higher than a specific value and cement dosing may not be less than the stipulated minimum value) directly depends on the components of concrete and its conformity with the standards.

#### **Corrosive effect:**

When the subject is regarded in terms of reinforced concrete or pre-stressed concrete structures, it is important to remember that steel is embedded in concrete. Exposed to multiple environmental factors, such elements are influenced by the marine environment directly or consequentially, since nearly 78% of the earth is covered by seas. Corrosion formed as the result of these factors can be eliminated by ensuring the physical and chemical protection of the reinforcement through a properly designed, impermeable, high-quality concrete. Physical protection is realized by preventing penetration of harmful matters to the reinforcement, and chemical protection is realized by creating a high pH environment. Despite this positive characteristic of concrete, due to mistakes in application corrosion is considered as the most important factor determining the service life of reinforced concrete structures today. Corrosion both weakens the reinforcement section and also causes severe damage to concrete.

#### **Chlorine effect:**

Chlorine ions are accepted as the most harmful matter in terms of reinforcement corrosion. Seawater or saline underground waters coming into contact with concrete, and

kaynağıdır. Tekrarlı ıslanma-kuruma etkisine maruz deniz yapılarında deniz suyu ile beton içine sızan klorür iyonları, suyun buharlaşması sonucu beton içerisinde kalmakta, tekrar sayısı arttıkça klorür yoğunluğu da artmaktadır. Bu durumda deniz suyundaki iyon konsantrasyonundan daha fazla klor, beton içerisinde birikebilmektedir. Ayrıca denizden yükselen çok ince deniz suyu damlacıkları (dolayısıyla klorürler) rüzgarlarla önemli mesafelere taşınarak beton yüzeyine yerleşebilmektedir.

Gelişmiş ülkelerde betonarme yapılar dizayn edilirken hizmet ömürlerinin en az 100 - 150 yıl olması hedeflenmektedir. Betondan beklenen performans değerleri doğrultusunda hedeflenen hizmet ömürlerine, alınacak önlemlerle ulaşılabilmektedir. Betonun suya, gazlara ve iyonlara karşı geçirimsizlik özelliği ise en önemli koruma faktörüdür. Geçirimsiz ve yüksek dayanıklılığa sahip bir beton üretmede birinci şart, su/çimento oranını mümkün olan en alt düzeye indirmektir. Süper akışkanlaştırıcı katkıların kullanımı ile bu durum sorun olmaktan çıkmıştır. Bu katkılarla üretilen yüksek performanslı betonlarda su/çimento oranı kolaylıkla düşürülmekte ve günümüz teknolojisinde 28 günlük dayanımı 100 MPa olan pompalanabilir betonlar üretilebilmektedir.

#### **Puzzolanik Malzemeler :**

Betondaki boşluk oranını indirmekte süper akışkanlaştırıcılarla birlikte mineral katkıları da büyük yararlar sağlar. Pozzolanik özelliğe sahip olan bu malzemeler (silis dumanı, uçucu kül, yüksek fırın cürufu ve doğal pozzolanlar) ilave bağlayıcı oluşmasını sağlayarak geçirimsizliği arttırırlar. Diğer taraftan bu malzemeler dolgu etkisi yaparak boşluksuz bir yapı oluşumuna imkan tanırırlar. Bu avantajları nedeniyle söz konusu malzemelerin su yapılarında kullanılmaları özellikle tavsiye edilir.

#### **Çimentoda C<sub>3</sub>A içeriği :**

Çimentonun kimyasal yapısı, özellikle C<sub>3</sub>A içeriği betonun sülfata dayanıklılığında önemli bir parametredir. Bu nedenle, Amerikan standartları C<sub>3</sub>A içeriği %8 ve altında olan çimentoları sülfata orta seviyede dayanıklı, %5 ve altında olan çimentoları ise sülfata yüksek seviyede dayanıklı olarak tanımlamaktadır.

Yapılan araştırmalar çimentodaki C<sub>3</sub>A bileşeninin sülfatlarla oluşan reaksiyonu sonucunda ortaya çıkan etrenjitin, klor iyonlarının bulunduğu ortamda genleşmeye yol açmadığını ve deniz suyunda çözüldüğünü göstermiştir. Yapılan araştırmalar yine göstermiştir ki; sülfat etkisi açısından zararlı olan C<sub>3</sub>A bileşeni aynı zamanda çimentoya klorür bağlama özelliği kazandırmakta ve böylece donatının klor iyonlarından etkilen-

ice thawing salts from industrial salt production/processing facilities are among important chlorine sources. In marine structures that are exposed to repetitive wetting-drying effect, chloride ions penetrate the concrete and remain inside due to the evaporation of water. Chlorine concentration increases with an increased number of recurrences. In this case, chlorine quantities higher than the ion concentration in seawater can accumulate in concrete. Also, very fine seawater particles (consequently, chlorines) sprayed by the sea can be carried over significant distances and adhere to the surface of concrete.

In developed countries, reinforced concrete structures are designed to have a minimum service life of 100-150 years. By taking certain measures, it is possible to achieve the targeted service lifespan according to the performance values expected from concrete. The impermeability characteristics of concrete in terms of water, gases, and ions are the most important factors for protection. The first condition for the production of impermeable and highly durable concrete is to minimize the water/cement ratio to the lowest possible level. The use of superplasticizers ensures that this phenomenon is no longer a problem. The water/cement ratio can easily be decreased in high performance concretes produced with these admixtures and the current technology allows production of pumpable concretes with a 28 day durability of 100 MPa.

#### **Pozzolanik malzemeler:**

Mineral admixtures provide significant benefits in addition to superplasticizers for minimizing the void ratio. Such materials (silica fume, fly ash, blast furnace slag, and natural pozzolans), which have pozzolan characteristics, improve impermeability by ensuring the formation of additional binder. On the other hand, these materials provide a filler effect and allow production of a void-free structure. The use of such materials in marine structures is particularly recommended due to these advantages offered.

#### **C<sub>3</sub>A content in cement:**

The chemical structure of cement, particularly its C<sub>3</sub>A content, is an important parameter in terms of resistance of concrete to sulfate. Therefore, American standards define cements with 8% or less C<sub>3</sub>A content as fairly resistant to sulfate and cements with 5% and less as highly resistant to sulfate.

Studies carried out indicate that ettringite, which is formed as a result of the reaction of the C<sub>3</sub>A component in cement with sulfates, does not cause expansion in an environment where chlorine ions are present and dissolve in seawater. Past studies also show that the C<sub>3</sub>A component, which is harmful in terms of sulfate effect, also offers the cement chlorine



me riski azalmaktadır. Düşük  $C_3A$  içerikli çimentoların klorür geçirimsizlikleri fazla olduğundan, bu durumda donatının korozyon problemi dikkate alınarak çözüm üretilmelidir. Aksi halde yapı veya yapı elemanı sülfat etkisinden korunmak istenirken donatı korozyonu nedeniyle beklenmedik kısa sürelerde işlevini yitirerek kullanılmaz hale gelebilir. Bu sebeple çok düşük  $C_3A$  içerikli sülfata dayanıklı çimentoların deniz ortamında kullanımı tercih edilmemektedir. Ülkemizde de, deniz ortamındaki yapılarda durabilenin sağlanması amacıyla dikkate alınan tek parametrenin sülfat olduğu yönünde yaygın ve çok yanıltıcı bir kanaat oluşmuş durumdadır. Oysaki yukarıda da değinildiği üzere deniz yapılarında servis ömrünü etkileyen baskın faktör sülfat etkisi değil, donatı korozyonudur. Yıllardan beri ülkemizde süre gelen bu anlayışın yanlışlığı ile ilgili detaylı açıklamalara ilerleyen bölümlerde değinilmiştir.

İçerdiği yüksek sülfat iyonu konsantrasyonu ile deniz suyu, beton üzerinde sülfat etkisi yapar. Sülfat etkilerine karşı sülfata dayanıklı çimento kullanılması tavsiye edilmesine rağmen, deniz suyu etkisi gibi karma bir kimyasal saldırı durumunda, düşük  $C_3A$  içerikli sülfata dayanıklı çimento kullanımı, betonarme donatısının korozyonu açısından doğru bir çözüm yolu olmamaktadır. TS EN 206-1 "Beton- Bölüm 1: Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk" isimli standardın F.1 no'lu çizelgesinde, deniz suyu kaynaklı klorürün sebep olduğu korozyon riski için (XS1, XS2 ve XS3 etki sınıfları) özel bir çimento kullanılması gerektiği söylenmemiş, sadece max. su/çimento oranı, min. çimento dozajı ve min. dayanım sınıfı ile ilgili kriterler sunulmuştur. Yine aynı standartta zararlı kimyasal ortamlar için (XA1, XA2 ve XA3 etki sınıfı) XA1 sınıfında SDÇ kullanım zorunluluğu getirilmemiş; XA2 ve XA3 sınıflarında SDÇ kullanımı zorunluluğu ise, zararlı kimyasal etkide baskın olan faktörün sülfat ( $SO_4$ ) olması koşuluna bağlanmıştır. Bununla birlikte "Sülfat ile kimyasal etkide (deniz suları hariç) XA1 etki sınıfının üstünde, sülfatlara dayanıklı çimento kullanılmalıdır" denilerek, ancak ve ancak deniz sularının haricindeki bölgelerde yüksek dereceden kimyasal saldırı varsa (XA2 ve XA3 etki sınıfları) sülfata dayanıklı çimento kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla deniz yapılarında sülfata dayanıklı çimento kullanılması gerektiğine dair bir zorunluluğun bulunmadığı ülke standardımız olan TS EN 206'da da ortaya konmuştur.

Dünyanın en büyük beton birliği olarak kabul edilen ve betonla ilgili en kapsamlı komite raporlarının hazırlanmış olduğu Amerika Beton Enstitüsü'nün (American Concrete Institute-ACI) ACI 357R-84 No'lu raporunun

*binding characteristic, thus reducing the risk of chlorine ions' impact on the reinforcement. Since the chlorine permeability of cements with low  $C_3A$  content is high, the solution should be produced by considering the corrosion problem of the reinforcement in this case. Otherwise, while an attempt is made to protect the structure or structural component against the effect of sulfate, it can be rendered nonfunctional by losing its function in unexpectedly short times due to the corrosion of the reinforcement. Therefore, the use of sulfate-resistant cements with very low  $C_3A$  content in marine environment is not preferred. A very widespread and misleading view, which considers sulfate as the only parameter that ensures the durability of structures in marine environment, has also been formed in our country. However, as addressed above, the dominant factor affecting the service life of marine structures is not the sulfate effect, but the corrosion of reinforcements. Detailed explanations concerning the inaccuracy of this perception, which has long been adopted in our country, are mentioned in the following chapters.*

*Seawater allows sulfate to affect concrete due to its high sulfate ion concentration. Although the use of sulfate-resistant cement is recommended against the effects of sulfate, when there is a combined chemical attack, such as in the case of seawater, the use of sulfate-resistant cement with low  $C_3A$  content cannot be a correct solution in terms of the corrosion of reinforcement bars. In diagram F.1 of TS EN 206-1 "Concrete-Chapter 1: Characteristic, Performance, Production and Suitability" standard, the requirement for the use of a special cement with regard to corrosion risk (XS1, XS2, and XS3 impact classes) caused by seawater-based chlorine is not addressed. Only the criteria for max. water/cement ratio, min. cement dosage, and minimum durability class are provided. Also in the same standard, no obligation for the use of Sulfate Resistant Cement of XA1 class for hazardous chemical environments (XA1, XA2, and XA3 impact class) is stipulated, and obligation for the use of Sulfate Resistant Cement in XA2 and XA3 classes is related with the condition that the dominant factor in hazardous chemical impact is sulfate ( $SO_4$ ). Additionally, it is specified that "Cements resistant to sulfate must be used on XA1 impact class in case of chemical impact with sulfate (excluding seawaters)" and it is emphasized that sulfate-resistant cement may be used only in cases where a high level of chemical attack (XA2 and XA3 impact classes) is present in regions other than seawaters. Thereby, our national TS EN 206 standard specifies no obligation for the use of sulfate-resistant cement in marine structures.*

*Considered as the largest concrete association in the world, and having prepared the most comprehensive committee reports relating to concrete, the American Concrete Institute*

2.5.2 maddesine göre; deniz yapılarında kullanılan çimentonun  $C_3A$  içeriğinin %4'den az olmaması durumunda donatı korozyonunun önleneyeceği, %10'dan fazla olmaması halinde ise sülfata karşı direnç göstereceği belirtilmiştir. Yine 201.2R No'lu raporun 4.3.1 maddesine göre  $C_3A$  içeriğinin %5-8 arasında olduğu çimento kullanılması durumunda, %5'den az  $C_3A$  içeriğine sahip çimentoya göre, korozyondan kaynaklanan çatlak oluşumunun daha az gerçekleştiği belirtilmiştir.

Yine diğer bir çalışmada, deniz suyu etkisindeki bir ortamda  $C_3A$  içeriği %0,6, % 8,8 ve % 14,1 olan çimentolar kullanıldığı bir araştırmaya yer verilmiş ve en durabil betonun sülfata dayanıklı çimento ile değil, %8,8  $C_3A$  içerikli çimento ile yapılan beton olduğu belirtilmiştir. Diğer bir araştırmada ise uçucu külün klor kaynaklı korozyona karşı betona direnç kazandırdığı vurgulanmış; ayrıca uçucu külün klor iyonlarını bağlama niteliği sayesinde korozyona yol açan serbest iyonları tükettiği de belirtilmiştir.

## 2-DENİZ YAPILARINDA KATKILI ÇİMENTO VE UÇUCU KÜL KULLANIMI

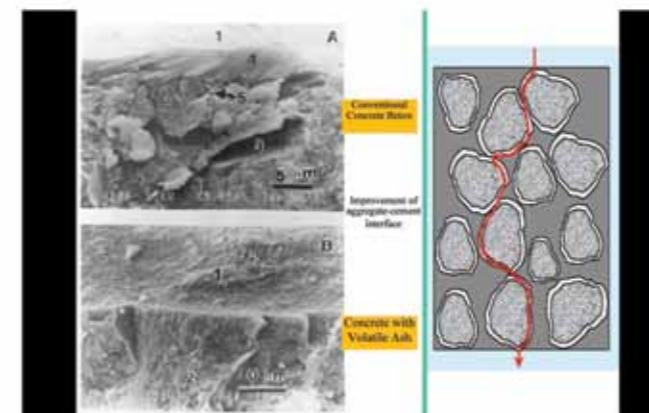
Beton teknolojisindeki gelişmeler paralelinde, teknik, çevresel ve ekonomik avantajları ile birlikte kullanımı gündeme gelmiş olan doğal ve yapay puzolanik malzemeler (tras, uçucu kül silis dumanı, yüksek fırın cürufu gibi), gerek çimento üretiminde gerekse beton karışımına doğrudan katılmak suretiyle beton üretiminde yer almaktadır. Çimento içerisinde, su ile reaksiyon neticesinde ortaya çıkan ve kimyasal etkilere dirençli olan kalsiyum silikat hidrat-CSH-(asıl bağlayıcı) yapının yanında, bu etkilere karşı dirençsiz olan nispeten daha zayıf yapıdaki kalsiyum hidroksit ( $CaOH_2$ ) formu oluşmaktadır. Puzolanik malzemenin gerek katkılı çimento gerekse betonda kullanımı ile kalsiyum hidroksit yapısı CSH yapısına dönüşerek ilave bağlayıcı oluşmakta, böylece kimyasal etkilere karşı direnç artmaktadır. Ayrıca bu tür malzemelerin kullanımı ile gözenek yapısı iyileşmekte, beton içerisindeki boşluk azalmakta, geçirimsizlik artmaktadır (Şekil 1).

*(ACI) has indicated in Article 2.5.2 of its ACI 357R-84 report that the corrosion of reinforcements can be prevented if  $C_3A$  is no lower than 4% and that it will demonstrate resistance against sulfate if it is no lower than 10%. Also, according to Article 4.3.1 of Report 201.2R, in cases where cement with  $C_3A$  content in the range of 5-8% is used, the formation of cracks caused by corrosion is reported to be less than cement with a  $C_3A$  content of less than 5%.*

*Again, another study addressed research where cements with  $C_3A$  content of 0.6%, 8.8%, and 14.1% were used in an environment affected by seawater and revealed that the most durable concrete was the one prepared with a cement with a  $C_3A$  content of 8.8%, rather than the sulfate-resistant cement. A further study emphasized that fly ash offers resistance to concrete against chlorine-based corrosion and that fly ash was able to consume free ions that cause corrosion, thanks to its capability of binding chlorine ions.*

## 2- THE USE OF BLENDED CEMENT AND FLY ASH IN MARINE STRUCTURES

*Natural and artificial pozzolanic materials, such as trass, fly ash, silica fume, and blast furnace slag, the use of which has been brought to the agenda in terms of technical, environmental, and economical advantages in line with the advancements in concrete technology, are included in concrete production either during cement production or by being directly added to the concrete mixture. In addition to calcium silicate hydrate-CSH-(main binder) structure, which is formed in the cement as a result of its reaction with water and resistance to chemical effects, calcium hydroxide ( $CaOH_2$ ) form, which is not resistant to such effects and has a weaker structure, is generated. With the use of pozzolanic material either in blended cement or in concrete, the structure of calcium hydroxide transforms into CSH structure and additional binder is formed, thus, resistance against chemical effects increases. Also, pore structure is improved with the use of such materials, concrete voids are minimized, and impermeability is improved (Figure 1).*



Şekil 1. Uçucu kül kullanılmayan ve kullanılan betonda gözenek yapısının değişimi

Figure 1. Change in the pore structure when using concrete with/without fly ash



Katkısız çimento kullanımı ya da betonda puzolanik malzeme kullanılmaması durumunda kalsiyum hidroksit yapı CSH yapıya dönüşmemekte ve kimyasal etkilere karşı direnç nispeten az olmaktadır.

Pek çok çevresel etki karşısında kullanımı oldukça avantajlı olan puzolanik malzeme içeren çimento ve betonlar, deniz yapılarında da güvenle kullanılabilir. Deniz suyu içerisinde bulunan sülfat ve klor gibi betona ve donatıya zarar verici unsurlar geçirimsiz beton üretimiyle bertaraf edilebilir. Geçirimsiz beton ise düşük su/çimento oranı (yüksek beton sınıfı) ya da katkılı çimento kullanımı ile elde edilebilir. Yapılan bir çalışmada, sülfata dayanıklı çimentolarla üretilen betonların kapiler su geçirimsizliği, diğer puzolanlı çimentolarla üretilen betonlara göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum özellikle C25 sınıfındaki düşük beton sınıflarında daha belirgindir.

Sülfat etkilerine karşı  $C_3A$  içeriği düşük olan çimentolar tavsiye edilmesine rağmen deniz suyu ve içerisindeki klor iyonlarının varlığı durumunda bu yargı çok da geçerli olmamaktadır. Çimentodaki  $C_3A$  bileşenin, donatı korozyonuna yol açan serbest haldeki klor iyonlarını bağlama potansiyeli vardır. Klor iyonlarının bağlanması (kararlı yapıdaki bileşik oluşumu -Fridel Tuzu-) donatı hasarına yol açan klor iyonlarının tükenmiş olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla  $C_3A$  içeriği düşük çimento kullanımı ile klor iyonlarının bir kısmı serbest kalacak ve bu da donatı ile ilgili sakıncalar doğuracaktır. Buna karşın  $C_3A$  bileşenin, klor iyonları ile bağlanması neticesinde azalması ya da tamamen tükenmesi, sülfat etkilerine karşı da yüksek direnç oluşmasını sağlayacaktır. Şekil 2'deki çalışmada farklı çimentolarla üretilmiş farklı sınıftaki betonlarda,  $C_3A$ 'sı düşük çimento ile üretilmiş betonun klor geçirgenliği görülmektedir.

Şekil 2'de görüldüğü üzere, portland çimento kullanılarak yapılan betonda, klor geçirgenliği C35 beton sınıfından sonra düşmüştür. Portland çimentolu C40 sınıfı betondaki düşük klor geçirgenliği, cüruflu çimento ile üretilmiş betondan hâlâ yaklaşık 3 kat daha yüksektir.

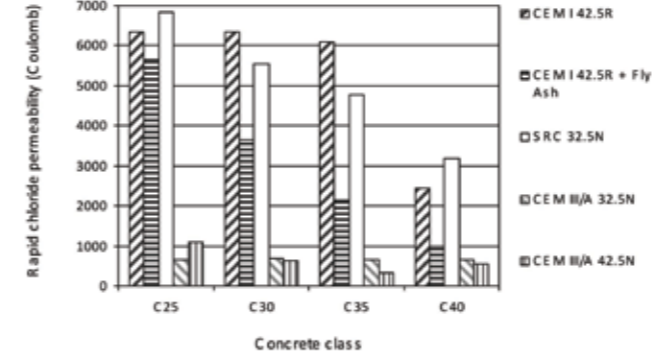
Yine Şekil 2'de görüldüğü gibi, kısmen uçucu kül ve normal portland çimento ile üretilmiş yüksek sınıflardaki betonların klor geçirgenliği, sadece portland çimentolu betona göre yarı yarıya düşmüştür. Bu durum C25 beton sınıfında oluşmamıştır. C40 beton sınıfında uçucu küllü ve cüruflu betonlar birbirine yakın geçirgenlik göstermişlerdir.

*When unblended cement or a non-pozzolanic material is used in concrete, the calcium hydroxide structure cannot turn into a CSH structure and resistance against chemical effects is respectively low.*

*With their very advantageous use against multiple environmental factors, cements and concretes that contain pozzolanic material can also be used in marine structures too. Elements found in seawater, such as sulfate and chlorine, which are damaging to concrete and reinforcements, can be eliminated through production of impermeable concrete. Impermeable concrete can be obtained with the use of low water/cement ratio (high concrete class) or blended cement. In a study that was carried out, it was revealed that the capillary water permeability of concretes produced with sulfate-resistant cements was higher than that of concretes produced with other pozzolanic cements. This case is more evident in lower concrete classes particularly of C25 class.*

*Although cements with low  $C_3A$  content are recommended against the effects of sulfate, such judgment is not all that valid since the presence of seawater and chlorine ions has been detected. The  $C_3A$  component in cement has the potential of binding free chlorine ions, causing reinforcement corrosion. The binding of chlorine ions (formation of a compound with stable structure, Friedel's salt) means that chlorine ions leading to reinforcement damage are consumed. Therefore, the use of a cement with low  $C_3A$  content will result in some of the chlorine ions remaining free and will lead to problems with the reinforcement. Despite this, the decrease of the  $C_3A$  component, due to it being bound with chlorine ions, or its total consumption, will also ensure high resistance against the effects of sulfate, too. In the study shown in Figure 2, the chlorine permeability of concrete produced with low  $C_3A$  cement is shown for concretes produced with different cements.*

*As shown in Figure 2, in concrete produced using Portland cement, the chlorine permeability decreases after concrete class C35. The low chlorine permeability in class C40 concrete with Portland cement is still three times higher than that of concrete produced using cement with slag. Also, as shown in Figure 2, the chlorine permeability of concretes of higher classes produced partially with fly ash and regular Portland cement is decreased by half, compared to concrete produced only with Portland cement. This case has not occurred in concrete class C25. In concrete class C40, concretes with fly ash and slag have demonstrated similar permeability.*

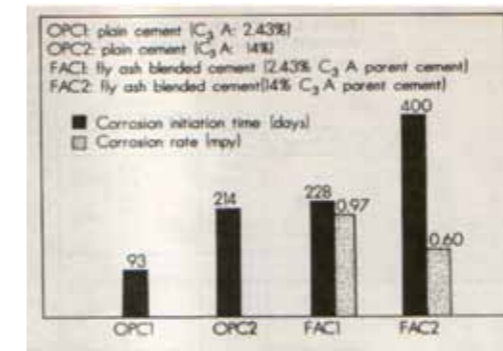


Şekil 2. Çimento tiplerinin, betondaki hızlı klor geçirgenliği üzerine etkileri.

*Figure 2. Effects of cement types on the quick chlorine permeability in concrete.*

Sülfat dayanımlı çimento ihtiva eden betonlardaki hızlı klor geçirgenliği, C25, C30 ve C35 sınıfı cüruflu çimento ile üretilen betonlardaki klor geçirgenliğinden 6 kat daha yüksektir ve bu geçirgenlik C40 beton sınıfından ise 3 kat daha yüksektir. Türkiye'deki birçok inşaat projesinde, sülfat dayanımlı çimentolar deniz çevresinde inşa edilecek yapılar için planlanır ve şartnamelere de girmiştir. Ancak klor etkisi genellikle göz ardı edilir. Bu testlerin sonuçları açıkça göstermektedir ki sülfat dayanımlı çimentolar, klor ihtiva eden çevrelerde portland çimentosuna yakın performans göstermektedirler.

Şekil 3'de uçucu kül kullanılan ve kullanılmayan betonlarda  $C_3A$  içeriğine de bağlı olarak korozyonun gelişimi ile ilgili bir araştırmanın sonuçları görülmektedir. Görüldüğü gibi uçucu kül kullanılmayan betonlarda korozyon başlangıcı çok daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Bu yargının puzolanik özellik göstermesi dolayısıyla katkılı çimentolar için de geçerli olduğu söylenebilir.



Şekil 3. Uçucu kül kullanılmayan ve kullanılan betonlarda korozyon başlangıç süresinin değişimi

*Figure 3. Change of corrosion initiation period in concretes with/without fly ash*

### 3- SONUÇ:

Gerek klor etkisi, gerek sülfat etkisi gerekse diğer pek çok çevresel etkiler değerlendirildiğinde, bu tür zararlı etkilere karşı asıl hedef; küçük ölçekte malzeme bileşimlerindeki değerleri optimize etmektense, daha genelde geçirimsiz bir beton üretmek olmalıdır. Çünkü durabilite yani servis ömrü boyunca çevresel etkilere karşı dayanıklılık geçirimsizliğin bir fonksiyonudur. Geçirimsiz bir beton içerisinde su ile birlikte zararlı diğer iyonların girmesi de zor ol-

### 3- CONCLUSION:

*When evaluated in terms of either the chlorine effect, sulfate effect, or many other environmental effects, the main goal against such harmful effects is to produce impermeable concrete in a more general sense, rather than optimize the values in material compositions at a small scale. This is because, durability, in other words, the ability to withstand environmental factors throughout service life, is a function of permeability. The penetration of other harmful ions*



maktadır. Bu tür betonlar ise daha önce ifade edildiği gibi katkılı çimento, uçucu kül ve cüruf ya da diğer puzolanik malzemelerin kullanımı ile gerçekleştirilebilmektedir.

TS 10157 no'lu standart kapsamında üretilen sülfata dayanıklı çimentolar, sülfat saldırısının olduğu koşullarda yapı elemanına yüksek direnç katarlar. Betonda sülfat saldırısı toprak veya yer altı suyu kaynaklı olabilir. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere deniz suyu gibi karma etkilerin bir arada bulunduğu ortamlarda sülfata dayanıklı çimento kullanımı uygun olmamakla birlikte, toprak ya da yer altı suyundan gelen yalın sülfat etkilerine karşı sülfata dayanıklı çimento üstün performans gösterir. Diğer tüm dayanıklılık problemlerinde olduğu gibi betonun sülfata dayanıklılığı da büyük oranda geçirimsiz olmasına bağlıdır. Betonun geçirimsizliğini etkileyen malzeme özellikleri, karışım oranları, çatlak durumu, taze betonun sıkıştırılması, kürü vb. tüm parametreler, sülfata dayanıklılığı da dolaylı olarak etkilemektedir.

Betonlarda klor geçirgenliğini engellemek açısından, sadece sülfata dayanıklı çimento kullanmak yeterli olmamakta, bunun yanında düşük su/çimento oranlı betonlar dizayn edilmeli ve imkanlar doğrultusunda puzolanlı çimentoların veya betonlarında kullanılması yararlı olacaktır. Puzolanlı çimentoların sülfata dayanıklılıkları da ayrıca yararlı olacaktır. Alkali agrega reaksiyonu açısından bu puzolan ve katkıların yararlı olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, Betonda Puzolan (Uçucu kül, Cüruf ve benzeri) kullanımının zararlı ortamların betona etkisi açısından yararlı ve gerekli olacağı sonuç ve kanaati ortaya çıkmaktadır.

through water in an impermeable manner also presents difficulties. Such kinds of concretes can be made with the use of blended cement, fly ash, and slag or other pozzolanic materials as indicated before.

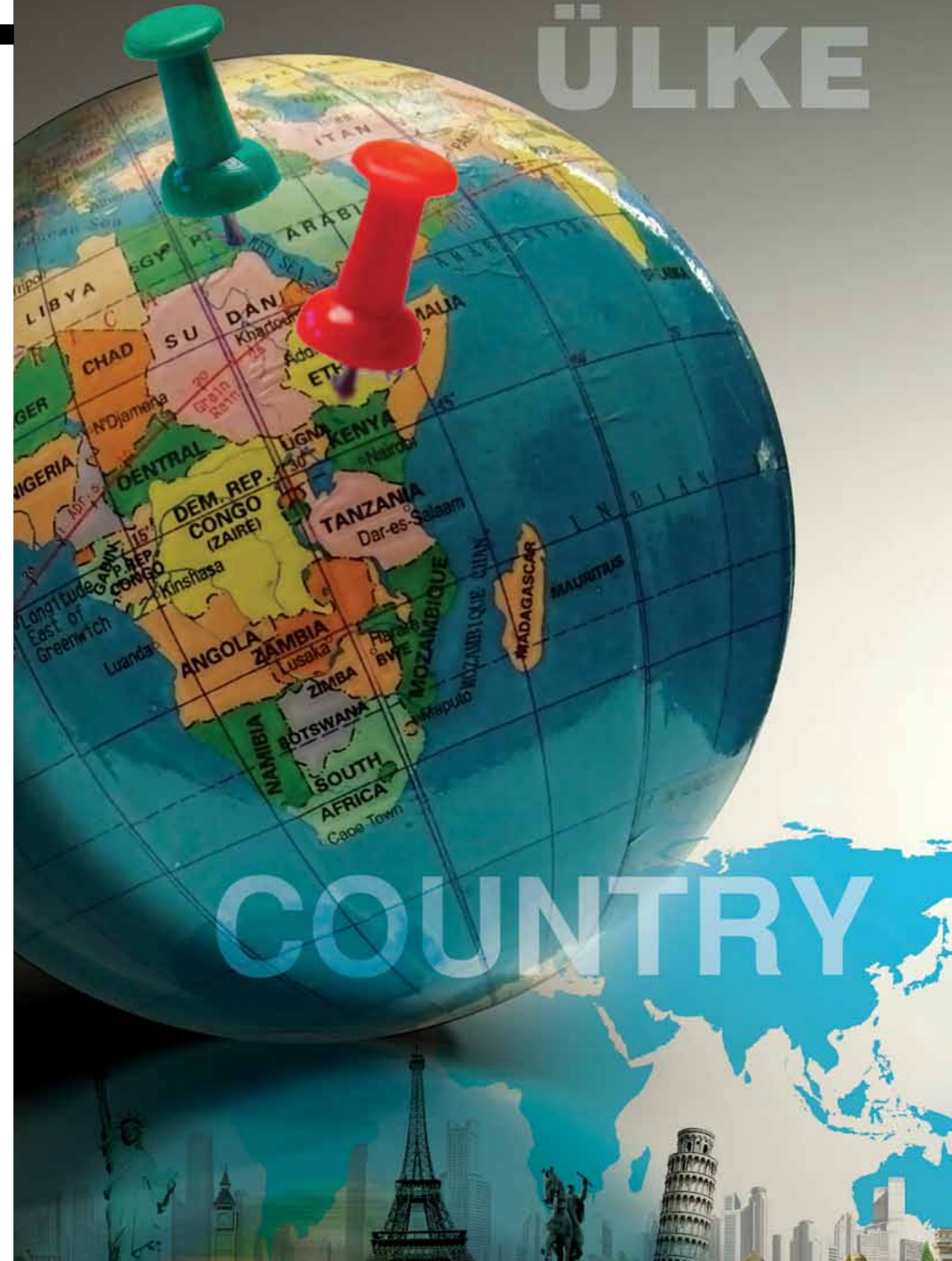
Sulfate-resistant cements produced in compliance with the TS 10157 standard provide high resistance to structural components under conditions where sulfate attack is present. Sulfate attack in concrete can be soil or underground water-based. As explained above, the use of sulfate-resistant cement in environments such as seawater, where combined effects are present, is unsuitable. However, sulfate-resistant cement demonstrates superior performance against simple sulfate effects produced by soil and underground water. As with all durability issues, the resistance of concrete against sulfate depends highly on its impermeability. All parameters affecting the permeability of concrete, such as material properties, mixture ratios, cracking conditions, compression, the curing of fresh concrete, etc. also influence sulfate resistance indirectly.

The exclusive use of sulfate-resistant cement to prevent chlorine permeability in concretes is insufficient. Concretes with low water/cement ratio should also be designed. Depending on the case, the use of cements or concretes with pozzolan will prove beneficial. The sulfate resistance of cements with cements with pozzolan will also be helpful. It has been seen that the pozzolan and admixtures mentioned above are beneficial in terms of alkali aggregate reaction.

In conclusion, it has been established and is interpreted that the use of pozzolan (fly ash, slag, etc.) in concrete would be beneficial and should be required in terms of the impact of harmful environments on concrete.

#### Kaynaklar / References:

1. E.G. Aydın, H.Yıldırım, "The effect of mineral admixtures and micronized calcite on alkali silica reaction expansions in the usage of aggregates from different origin", International Journal of Physical Sciences, 5996-6011 pp., 2012.
2. Swamy, R.N., 1992, Alkali-Aggregate Reactions in Concrete: Material and Structural Implications, Sciences in Concrete Technology, Energy, Mines and Resources, Ottawa, Canada, 533-581
3. Swamy, R.N., 1988, Expansion of Concrete due to Alkali-Silica Reaction, ACI Materials Journal, V.85, No.1, 33-40.
4. Mullick, A.K., 1988, Distress in a Concrete Gravity Dam due to Alkali Silica Reaction, Int.J. of Cement Composites and Lightweight Concrete, V.10, No.4, 225-232.
5. West, G., 1996, Alkali-aggregate reaction in concrete roads and bridges
6. Taşdemir M.A., Bayramov F., Kocatürk N.A., Yerlikaya M., "Betonun Performansa Göre Tasarımında Yeni Gelişmeler", Beton 2004 Kongresi, 2004
7. Baradan B., Yazıcı H., Ün H., "Betonarme Yapılarda Kalıcılık", Nisan 2002.
8. Gerwick B.C., "International Experience In The Performance of Marine Concrete", Concrete International, May 1990.
9. TS EN 206-1 "Beton- Bölüm 1: Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk"
10. ACI 357.R-84 "Guide for the Design and Construction of Fixed Offshore Concrete Structures"
11. ACI 201.2R-01 "Guide to Durable Concrete"
12. Zhang M.H., Bremner W.T., Malhotra M.V. "The Effect of Portland Cement Type on Performance", Concrete International, January 2003.
13. Lafave M., Pfeifer W.D., Sund D.J., Lovett D., Civan S.A. "Using Mineral and Chemical Durability Enhancing Admixtures in Structural Concrete", Concrete International, August 2002.
14. Ilıca, T., Yıldırım, H. and Sengül, O. "Effect of Cement Type on the Resistance of Concrete against Rapid Chloride Permeability", 11th International Conference on Durability of Building Materials and Components, Istanbul, Turkey, 11 - 14 May 2008, pp. 481 - 488.
15. E.G. Aydın, H.Yıldırım, "The effect of mineral admixtures and micronized calcite on alkali silica reaction expansions in the usage of aggregates from different origin", International Journal of Physical Sciences, 5996-6011 pp., 2012.
16. Swamy, R.N., 1992, Alkali-Aggregate Reactions in Concrete: Material and Structural Implications, Sciences in Concrete Technology, Energy, Mines and Resources, Ottawa, Canada, 533-581
17. Swamy, R.N., 1988, Expansion of Concrete due to Alkali-Silica Reaction, ACI Materials Journal, V.85, No.1, 33-40.
18. Mullick, A.K., 1988, Distress in a Concrete Gravity Dam due to Alkali Silica Reaction, Int.J. of Cement Composites and Lightweight Concrete, V.10, No.4, 225-232.
19. West, G., 1996, Alkali-aggregate reaction in concrete roads and bridges





# HIRVATİSTAN

## CROATIA

Bu sayımızda sizlere Balkan Yarımadası'nın kuzey-batısında yer alan, kuzeyinde Macaristan, güneyinde Bosna-Hersek ve Karadağ, batısında Adriyatik Denizi, kuzeybatısında Slovenya, kuzeydoğusunda ise Sırbistan Cumhuriyeti bulunan Hırvatistan'ı tanıtacağız.

*In this issue we will introduce you a country located to the northwest of the Balkan Peninsula, to the south of Hungary, to the north of Bosnia-Herzegovina and Montenegro, to the east of the Adriatic Sea, to the southeast of Slovenia, and to the northwest of the Republic of Serbia: Croatia.*



Avrupa'da Orta Avrupa, Balkanlar ve Akdeniz'in kesişme noktasında bulunan üniter demokratik bir parlamenter cumhuriyet olan Hırvatistan'ın başkenti aynı zamanda en büyük kenti olan Zagreb'dir. Başkentin dışında 20 idari bölgeye bölünmüştür. Hırvatistan kıtasal alanı ve binden fazla adasıyla 56.594 km<sup>2</sup>lik bir yüzölçümüne sahiptir. Ülkenin nüfusunun büyük çoğunluğu Hırvat'tır ve en büyük din Katoliklikdir.

Hırvatlar ilk olarak 7. yüzyılın başlarında bugün Hırvatistan olarak bilinen bölgeye gelmişler ve 9. yüzyıla doğru iki düklükten oluşan bir devlet kurmuşlardır. Tomislav'ın 925 yılında ilk kral olmasıyla birlikte Hırvatistan bir krallığa dönüşmüştür. Hırvatistan Krallığı 2 yüzyıla yakın bir süre boyunca bölgede egemen olmayı sürdürmüştür, Kral IV. Petar reşimir ve Dmitar Zvonimir dönemlerinde altın çağını yaşamıştır. 1102 yılında Macaristan Krallığı ile birlik olmuş, 1527'deki Osmanlı fethinden sonra Hırvatistan Parlemantosunu Habsburg Hanedanı'ndan I. Ferdinand'ı Hırvatistan tahtına çıkarmıştır. 1918 yılında I. Dünya Savaşı'ndan sonra Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'ndan bağımsızlığını ilan eden Sloven, Hırvat ve Sırp Devleti'nin içinde yer alarak Yugoslavya Krallığı'nın kurucuları arasında yer almıştır. Haziran 1991'de bağımsızlığını ilan eden 8 Ekim 1991'de bağımsız olan Hırvatistan, bağımsızlığın üzerine 4 yıl boyunca süren bir savaş geçirmiştir.

*Croatia is a unitary democratic parliamentary republic located in Europe, at the intersection point of Central Europe, the Balkans, and the Mediterranean. Its capital is Zagreb, which is also the largest city in the country. Apart from the capital, the country is divided into 20 counties. With its continental area and over a thousand islands, Croatia covers 56,594 km<sup>2</sup>. The great majority of the country's population is Croat, with Roman Catholicism being the main religion.*

*The Croats first arrived in the area known today as Croatia in the early 7th century and by the 9th century had established a state composed of two duchies. When Tomislav was crowned as the first king in 925, Croatia became a kingdom. The Kingdom of Croatia maintained its sovereignty in the region for nearly two centuries. Kings Peter Krešimir IV and Dmitar Zvonimir presided over golden eras during their reigns. In 1102, Croatia entered into a union with the Kingdom of Hungary. Following the Ottoman conquest of 1527, the Croatian Parliament gave the throne to Ferdinand I of the House of Habsburg. In 1918, after World War I, Croatia was included in the State of Slovenes, Croats, and Serbs who declared their independence from the Austro-Hungarian Empire. It then became one of the founders of the Kingdom of Yugoslavia. Croatia declared its independence in June 1991, earning its new status on October 8, 1991, but following this, saw four years of war.*



Hırvatistan Birleşmiş Milletler, Avrupa Konseyi, NATO, Dünya Ticaret Örgütü ve CEFTA üyesi olup Akdeniz Birliği'nin kurucu üyelerindedir. 1 Temmuz 2013 tarihinden itibaren ise Avrupa Birliği üyesi olmuştur.

#### Fiziki, Coğrafi ve Genel Özellikleri

Ülke toprakları; Dalmaçya, Birinci Dünya Harbi öncesinde Avusturya toprağı olan Istria'nın büyük bölümünü ve eskiden Macaristan'a ait olan Slovenya topraklarını içine alır. Doğuda Tuna, Drova ve Sava ırmakları arasında kalan verimli ovalardan başlayıp, batıda Adriya Denizi boyunca Karadağ'a kadar bir hilal şeklinde uzanır. Dinar Alpleri güneybatı topraklarını engemelendirir. Dalmaçya kıyıları açıklarında kıyıya paralel birçok ada vardır. Ülke topraklarının % 37'si ormanlarla kaplı olan, kıyı bölgesinde yaygın olarak maki bitki örtüsü görülen Hırvatistan'da Istria Yarımadası ile Dalmaçya kıyılarındaki Akdeniz iklimi hüküm sürer. Buralarda yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer. İç kesimler ve dağlık bölgelerde iklim daha serttir.

Medjmurjo ve Slovenya'da petrol, Dalmaçya'da ise kömür ve boksit yatakları Hırvatistan'ın başlıca tabii kaynaklarıdır.

Hırvatistan ekonomisi tarım ve sanayiye dayalıdır. Ekonomisi İkinci Dünya Savaşı öncesine kadar tarım ve sığır besiciliğine dayanırken, savaş sonrası, sanayi hızla gelişmiştir. Ülkenin çeşitli yerlerinde çıkarılan petrol işletilmektedir. Başkent Zagreb önemli sanayi merkezidir. Varazdin ve Karlovak'ta dokuma, Petrinija ve Koprivnica'da besin, Sisak'ta demir-çelik, Kutina'da kimya sanayileri gelişmiştir. Geniş ovalardan meydana gelen Slovenya büyük tarım sanayi kombinalarını kapsayan zengin bir tarım bölgesidir. Gemi taşımacılığı ve turizm önemli gelir kaynaklarıdır.

#### Türkiye- Hırvatistan İlişkileri

Türkiye, bölgede barış ve istikrarın korunması bakımından oynayabileceği önemli rolün bilincinde olarak, Hırvatistan'ın bağımsızlığını ilk tanıyan ülkeler arasında yer almış; bu ülke ile her alanda yakın ilişkiler kurmuştur.

Türkiye'ye karşı Hırvatistan Cumhurbaşkanı Franjo Tuđman döneminde duyulan yakınlığın, 2000'li yılların ilk yarısında bu ülkenin Avrupa-Atlantik kurumlarıyla bütünleşme çabaları kapsamında azalmasına mukabil, Hırvatistan Cumhurbaşkanı Mesiç'in 2005 yılında Türkiye'yi ziyaretiyle başlayarak, ülkemize yö-



Croatia is a member of the United Nations, Council of Europe, NATO, World Trade Organization, and CEFTA. It is also one of the founding members of the Union for the Mediterranean. As of July 2013, it has been a European Union member state.

#### Physical, Geographical, and General Characteristics

The country's territories include Dalmatia, a large part of Istria, which belonged to Austria before World War I, as well as Slovenian territories that once belonged to Hungary. To the east, its territories start from the fertile plains between the rivers Danube, Drava, and Sava and to the west extend in a crescent shape along the Adriatic coast to Montenegro. The Dinaric Alps give a rugged look to the southwestern territories. There are several islands offshore from Dalmatia running parallel to the coastline. Thirty-seven percent of Croatia's territories is covered with forests, and maquis shrubland is common at its coastal area. The coasts of the Istria Peninsula and Dalmatia enjoy a Mediterranean climate. These areas are dry and hot in summers, and warm and rainy in winters. The climate is harsher inland and in mountainous areas.

Croatia's main natural resources are the oil found in Medjmurje and Slovenia, and the coal and bauxite deposits of Dalmatia.

The Croatian economy is based on agriculture and industry. Pre-World War II, Croatia's economy was based solely on agriculture and cattle fattening. Following the war, industry rapidly developed in the country. The oil drilled in various parts of the country is processed. The capital, Zagreb, is an important industrial center. Among developed industries are the weaving industry in Varazdin and Karlovak, food industry in Petrinija and Koprivnica, iron and steel industry in Sisak, and the chemical industry in Kutina. Consisting of wide plains, Slovenia is a country rich in agriculture with large agro-industrial complexes. Maritime transportation and tourism are among its important sources of income.

#### Turko-Croatian Relations

Aware of its ability to preserve peace and stability in the region, Turkey was one of the first countries that recognized Croatia's independence and established close relations with Croatia in every field.

The warm attitude towards Turkey during the Presidency of Franjo Tuđman decreased when Croatia entered into efforts to integrate with Euro-Atlantic institutions in the first half of the 2000s. However, following a visit by Stjepan Mesić, the 2<sup>nd</sup> President of Croatia, to Turkey in





nelik ilginin tekrar artmaya başladığı görülmüştür. Hırvatistan'ın NATO'ya katılımını güçlü biçimde desteklemiş olan Türkiye, Hırvatistan'ı AB içinde müstakbel ortağı olarak görmektedir.

2009 yılı başında Dışişleri Bakanlıkları arasında imzalanan Strateji Belgesi'yle daha da ivme kazanan karşılıklı üst düzey ziyaretlerin ikili ilişkilerin gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir. 2010 Ocak ayında ihdas edilen Türkiye-Hırvatistan-Bosna Hersek Üçlü İstişare Mekanizması ve Haziran 2009-Haziran 2010 döneminde bir yıl süreyle Dönem Başkanlığını üstlendiğimiz "Güneydoğu Avrupa İşbirliği Süreci (GDAÜ)" çerçevesinde bölgesel konularda da iki ülke arasında yakın işbirliği bulunmaktadır.

Son yıllarda ikili siyasi ilişkilerde yakalanan hareketliliğe karşın, iki ülke arasındaki ticari ve ekonomik ilişkilerin sahip olunan potansiyeli yansıtmaktan uzak olduğu görülmektedir.

Turizm, bankacılık, enerji, inşaat ve tekstil sektörlerinde firmalarımızın Hırvatistan'a yönelik ilgilerinin arttığı görülmektedir. Büyümenin ve istihdamın sağlanması için yabancı yatırımlara ihtiyaç duyan yeni Hırvat Hükümeti de her fırsatta Türk yatırımcıları ülkeye davet etmektedir.

2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz sonrası gerileyen ikili ticaret hacmimiz sonraki yıllarda krizin devam eden etkilerine rağmen toparlanarak 2011 yılında

2005, interest in Turkey began to increase again. Turkey, which strongly supported Croatia's membership to NATO, sees Croatia as its future partner in the EU.

A Strategy Document was signed between the State Departments of both countries at the beginning of 2009, further accelerating the mutual high-profile visits. And it has been observed that these visits significantly contribute to the development of bilateral relations. Considering the Turkey—Croatia—Bosnia-Herzegovina Trilateral Consultation Mechanism created in January 2010, and the Southeast European Cooperation Process, of which Turkey was the Term President for one year from June 2009-June 2010, it is seen that there is a close relation between these two countries when it comes to regional issues.

Despite the recent dynamism achieved in bilateral political relations, the commercial and economic relations between these two countries far from reflects the existing potential.

It is seen that Turkish companies engaged in the tourism, banking, energy, construction, and textile sectors have an increased interest in Croatia. Also, the new Croatian Government, which requires foreign investments in order to ensure growth and employment, repeatedly invites Turkish investors to the country.

Our bilateral trade volume that declined after the global economic crisis of 2008 recovered in the following years,

553 milyon ABD Dolarına çıkmıştır. 2012 yılında 411 milyon ABD Doları olarak gerçekleşen iki ülke arasındaki ticaret hacmi, 2013 yılında 395 milyon ABD Dolarına gerilemiştir.

Öte yandan, iki ülkenin 16 ve 17. Yüzyıllara dayanan ortak tarihi ve kültürel mirasının gün ışığına çıkarılması ve korunmasına yönelik çalışmalar da devam etmektedir.

YILLAR YEARS	İHRACAT EXPORT	İTHALAT IMPORT	DENGE BALANCE	HACİM VOLUME
2012	200	210	-10	410
2013	201	193	8	394
2014	287	137	150	424
2013/2014 % Değişim % Change	43	-29	1.775	7,6

Kaynak: TÜİK (Milyon Dolar)  
Source: Turkish Statistical Institute (TÜİK) (Million Dollars)

#### Türkiye'nin Hırvatistan'a yaptığı ihracat ürünleri:

- 1-Demir-Çelik
- 2-Makine ve cihazlar
- 3-Kara Taşıtları
- 4-Tekstil Ürünleri

#### Türkiye'nin Hırvatistan'dan ithal ettiği ürünler:

- 1-Gübre
- 2-Metal Cevherleri
- 3-Hurda Metal
- 4-Teknik Cihazlar
- 5-Plastik

2015 yılının ilk 6 ayında ihracatımız 131 Milyon Dolar, ithalatımız 75 Milyon Dolar olarak gerçekleşmiştir.

Hırvatistan'da faaliyet gösteren yaklaşık 60 Türk şirketinin bu ülkeye yaptığı toplam yatırım miktarı yaklaşık 430 Milyon Dolar'dır. 2014 yılında ülkemizi 45 bin Hırvat turist ziyaret etmiştir.

#### Hırvatistan'a Seyahat Edeceklerin Dikkat Etmesi Gerekenler

1- Umuma mahsus pasaporta sahip Türk vatandaşları, 1 Nisan 2013 tarihi itibarıyla turistik amaçlı seyahatlerinde vizeye tabidirler. Geçerli, çok girişli Schengen vizesi bulunan veya Schengene tabi ülkelerde geçerli oturumu bulunan vatandaşlarımız ile resmi pasaport hamili vatandaşlarımız vizeye tabi değildir. Vize süresinin, sağlık, evlenme ve diğer haklı görülebilecek sebepler dışında, uzatılması mümkün değildir. Çalışma ve öğrenim meşruhatlı vizeler ise, Hırvatistan'ın Türkiye'deki Baş-

increasing to \$553 million in 2011 despite the on-going effects of the crisis. The trade volume between the two countries, which was \$411 million in 2012, declined to \$395 million in 2013.

On the other side of things, work has been going on to bring to light and preserve the mutual history and cultural heritage shared by Turkey and Croatia, which dates back to the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> Centuries.

#### Turkey's exports to Croatia:

- 1-Iron and steel
- 2-Machinery and devices
- 3-Land vehicles
- 4-Textile products

#### Turkey's imports from Croatia:

- 1-Fertilizer
- 2-Metal ores
- 3-Scrap metal
- 4-Technical devices
- 5-Plastics

Our exportation figure was \$131 million in the first six months of 2015, while the importation figure was \$75 million.

There are nearly 60 Turkish companies operating in Croatia, whose cumulative investments in the country amount to about \$430 million. 45,000 Croat tourists visited Turkey in 2014.

#### Issues to pay attention to when visiting Croatia:

1- Turkish citizens with ordinary passports have required visas for touristic visits since April 1, 2013. Turkish citizens with valid, multi-entry Schengen visas, or those with valid residence permits in the countries in the Schengen zone, as well as Turkish citizens with official passports, are not subject to visa procedures. It is not possible to extend the visa period except for health, marriage, and other



konsolosluğu veya Konsoloslukluk Şubesi'nden istizana tabi olarak verilmektedir.

2- Geçerli, çok girişli Schengen vizesi veya Schengene tabi ülkelerde geçerli oturumu bulunmayan vatandaşlarımızın seyahatleri öncesinde buldukları yerdeki Hırvatistan Başkonsolosluğu veya Konsolosluk Şubesi'nden vize başvurusunda bulunmaları gerekmektedir.

3- Hırvatistan'a geliş tarihinde pasaport geçerlilik sürelerinin 90 günden fazla olması gerekmekte, Hırvatistan sınır polisi, gelen kişilerden davetiye, geliş-dönüş bileti, ödenmiş otel rezervasyonu ve kalınacak her gün için 100 Euro'nun

*justifiable reasons. Work and education annotated visas are subject to permission and are issued by the Croatian Consulate General in Turkey or the Consulate Branch.*

*2- Turkish citizens who do not have valid, multi-entry Schengen visas, or those who do not have valid residence permits in a Schengen zone country are required to apply for a visa at the Croatian Consulate General or the Consulate Branches prior to their visits.*

*3- Passport validity is required to be over 90 days on the arrival date in Croatia. The Croatian border police may request an invitation, round-trip ticket, paid hotel booking and evidence of €100 for each day*

*ibraz edilmesini talep edebilmekte, ülkeye geliş amaçlarını sorgulayabilmekte ve kendilerinden tatmin edici bilgi ve belge alamadığı kişilerin Hırvatistan'a girişlerine izin vermeyebilmektedir. Hırvatistan'a uçakla gelen vatandaşlarımız, bu durumda geldikleri uçakla geri gönderilebilmektedirler.*

*4- Turist olarak gelen vatandaşlarımızın, otel rezervasyonlarını önceden yaptırmaları ve buna ilişkin teyid yazılarını, gerektiğinde sınırdan girişte göstermek üzere yanında bulundurmalarıdır. Ziyaret veya iş görüşmesi amacıyla gelen vatandaşlarımızın da, bir davet yazısını yanlarında bulundurmaları, mağdur olmalarını önleyebilecektir.*

*of stay in the country, or may question the purpose of visit. In the event that the police cannot obtain satisfactory information and documents they may deny entry to Croatia. In such cases, Turkish citizens visiting Croatia by plane can be sent back on the same plane to their country.*

*4- Turkish citizens visiting the country as tourists should book their hotel stay in advance and have the related confirmation letter with them in case they may be required to show it at the border entry. Turkish citizens arriving at the country as visitors, or for the purposes of job interviews, should have an invitation letter with them. This may prevent unjust treatment.*





5- Hırvatistan'a gelen ve otel, motel, pansiyon vs. haricinde konaklayan her yabancı, kalacağı adresi Hırvatistan'a gelişinden itibaren 24 saat içinde en yakın polis merkezine bildirmekle yükümlüdür. Aynı şekilde, adres değişiklikleri de 24 saat içinde en yakın polis merkezine bildirilmelidir.

6- Yabancılar, Hırvatistan'da buldukları süre içerisinde pasaportlarını talep eden polis görevlilerine ibraz etmekle yükümlüdürler.

#### Diplomatik Bilgiler

##### Hırvatistan Ankara Büyükelçiliği

Adres: Aziziye Mahallesi Kırkpınar Sokak No:18/5 Çankaya-Ankara

Telefon: (0312) 446 08 31

E-mail: ankara@mvep.hr

##### Hırvatistan Büyükelçiliği Ankara Konsolosluk Bölümü

Adres: Aziziye Mahallesi Karyağdı Sokak No: 13/1-2 Çankaya -Ankara

##### Hırvatistan Cumhuriyeti İstanbul Konsolosluğu

Adres: Asmalı Mescit Mahallesi Oteller Sokak No:1

Tepebaşı-Beyoğlu/İstanbul

Telefon: (0212) 293 54 67

E-mail: gkrh.istanbul@mvpe.hr

##### Hırvatistan İzmir Fahri Konsolosluğu

Adres: Şair Eşref Bulvarı No:6/7 Çankaya- İzmir

Telefon: (0232) 446 28 70

E-mail: candan\_corbacioglu@amvay.com

##### Türkiye Cumhuriyeti Hırvatistan Büyükelçiliği

Adres: Masarykova 3/2 10000 ZAGREB CROATIA

Telefon: 00 385 1 486 46 60

E-mail: embassy.zagreb@mfa.gov.tr; turkishemb@zgt-com.hr

5- All foreign people visiting Croatia and thinking of staying somewhere other than a hotel, motel, hostel, etc. are obliged to inform the nearest police headquarters of the address where they are staying within 24 hours following their arrival in Croatia. Likewise, changes of address must be also informed to the nearest police headquarters within 24 hours.

6- During their stay in Croatia, foreigners are obliged to show their passports to any police officers requesting so.

#### Diplomatic Information

##### Croatian Embassy in Ankara

Address: Aziziye Mahallesi Kırkpınar Sokak No:18/5 Çankaya-Ankara

Tel.: (0312) 446 08 31

E-mail: ankara@mvep.hr

##### Croatian Embassy Ankara Consulate Section

Address: Aziziye Mahallesi Karyağdı Sokak No: 13/1-2 Çankaya -Ankara

##### Consulate of the Republic of Croatia in Istanbul

Address: Asmalı Mescit Mahallesi Oteller Sokak No:1

Tepebaşı-Beyoğlu/İstanbul

Tel.: (0212) 293 54 67

E-mail: gkrh.istanbul@mvpe.hr

##### Croatian Honorary Consulate in Izmir

Address: Şair Eşref Bulvarı No:6/7 Çankaya- Izmir

Tel.: (0232) 446 28 70

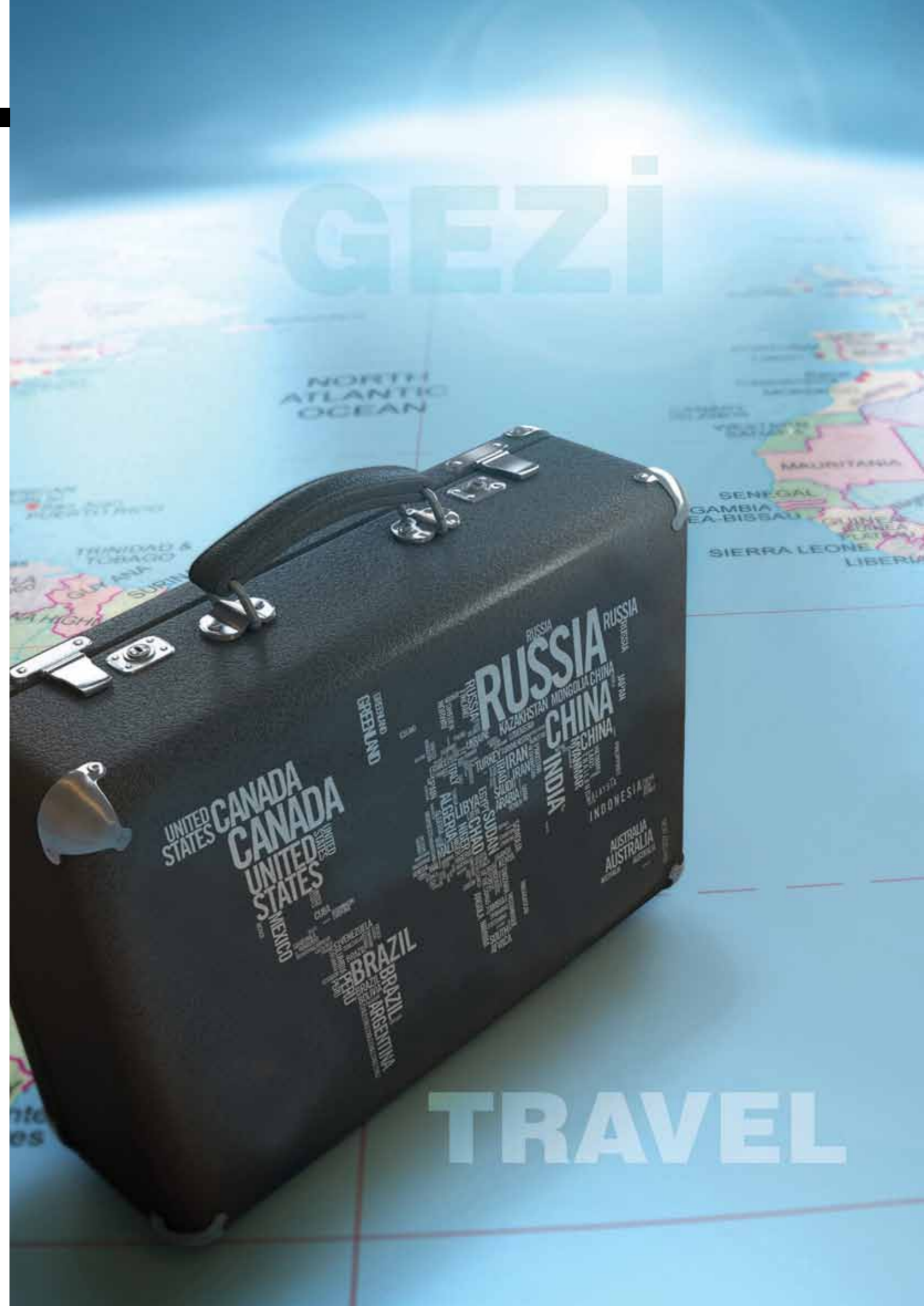
E-mail: candan\_corbacioglu@amvay.com

##### Turkish Embassy in Croatia

Address: Masarykova 3/2 10000 ZAGREB CROATIA

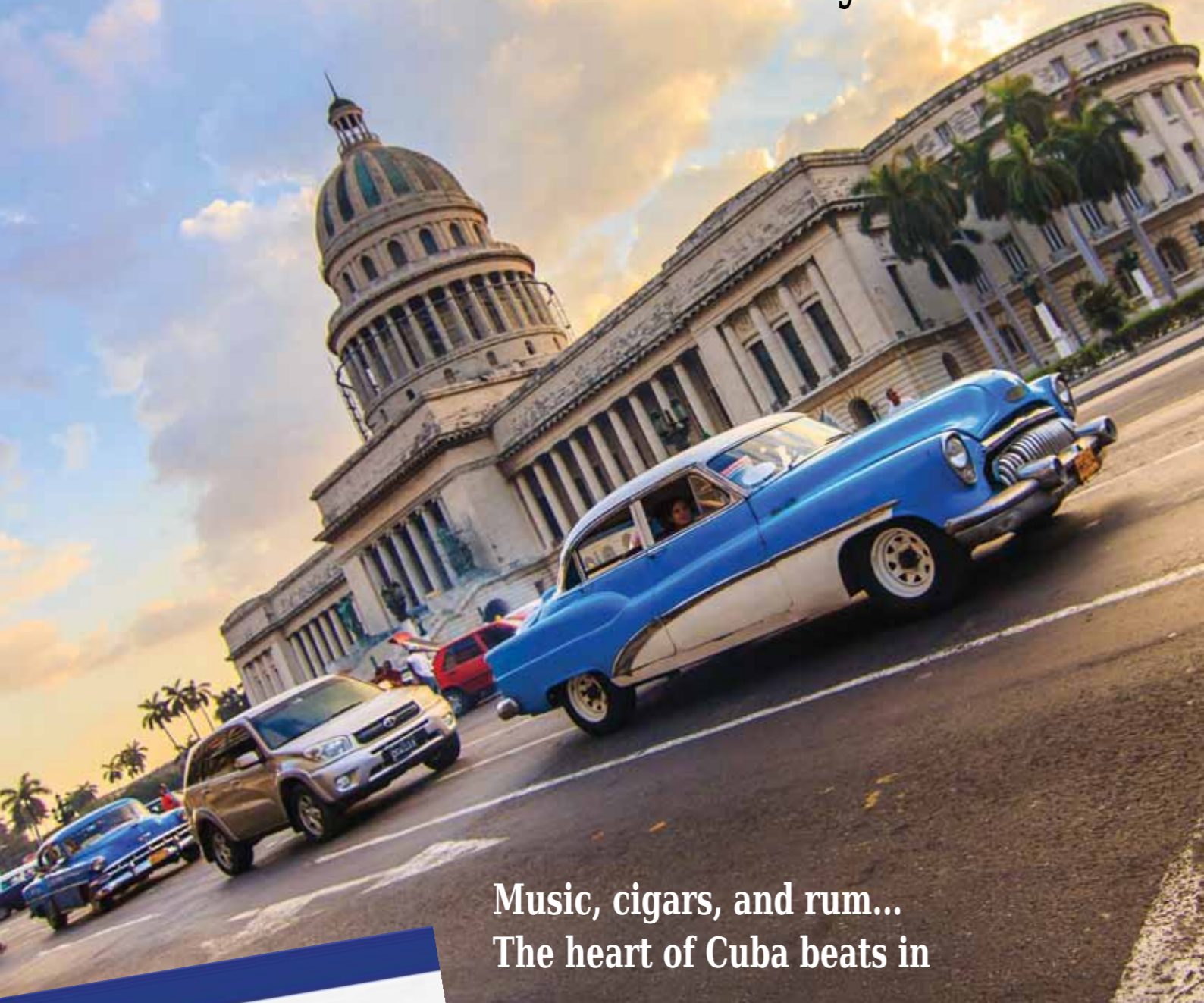
Tel.: 00 385 1 486 46 60

E-mail: embassy.zagreb@mfa.gov.tr; turkishemb@zgt-com.hr





# Müzik, puro ve rom... Küba'nın kalbi Havana'da atıyor!..



Music, cigars, and rum...  
The heart of Cuba beats in



# Havana!

Filmlerde, belgesellerde gördüğünüz ve abartı diye düşündüğünüz her şey emin olun Havana'da fazlasıyla gerçek...

1950'lerde Karayipler'de bir şehir Havana. Orijinal adı "La Habana" olan Havana, nüfus yoğunluğu sebebiyle hem Küba'nın, hem de Karayipler'in en büyük şehridir ve aynı zamanda Latin Amerika'nın önde gelen kentlerindedir. Küba'nın başkenti olan Havana'nın, uzun yıllar İspanyollar'ın etkisinde kalmış olmasından dolayı bazı sokaklarında İspanyol etkisi görülür.

Tropikal iklime sahip olan Havana'da, ilkbahar aylarında hızı 200km'ye ulaşan kasırgalar görülür. Turizm kenti olan Havana'da yer altı kaynakları mevcut olup, geçim kaynakları puro, şeker kamışı ve mısırdır.

Sanayi bakımından gelişen şehir, Küba'nın en önemli endüstri bölgesidir. Metal ürünler, makine ve kimyasal ürünler önem taşırken bunların dışında, tütün ve tekstil ürünleri de üretilir. Rom ve Havana Club gibi içeceklerde ekonomilerindeki önemli öğelerdendir. Küba'da üretilen Purolar "Havana" diye adlandırılır.

Havana; sahilleri, müziği, casinoları, arabaları, güzel kadınları, yakışıklı erkekleri, gece kulüpleri, yazarları ve bohem yaşam tarzıyla göz kamaştıran bir şehirdir. Gündüz teknelerde ve son model arabalarda, gece ise casinolar ve gece kulüplerinde görülmemiş bir zenginlik sergilenir. Evet burası, Havana. 1950'lerin deyimiyle "Karayiplerin Kraliçesi". Taki 1958'deki Küba Devrimi'ne kadar... 1958'deki Küba devriminden sonraki yıllarda eşitlik, cesaret ve devrimin simgesi olan Küba, 1990'ların ortalarında tekrardan dünya ile ilişki kurmaya başlar.

Havana, ülkenin önemli ulaşım merkezidir. Hem doğal bir limana, hem de uluslararası havaalanına sahip olmasının yanı sıra, Havana koyu Dünya'nın en güvenli limanlarından biridir.

Havana, açık hava müzesi olarak ta tanımlanır. Şehirdeki sayısız müze, barok ve neo klasik mimariyi temsil eden yapılar, dünyaca ünlü Küba müzikleri, lezzetli Küba yemekleri sunan restoranlar, kültür ve sanatı Havana'yı Dünya'da benzersiz güzellikle bir yer haline getirmektedir.

Think the movies and documentaries were exaggerating? Believe us, in real life Havana is even better than you could ever have imagined...

Picture the Caribbean city of Havana in the 1950s. Havana, or La Habana, is the largest city in Cuba and the Caribbean thanks to its population density. It is also one of the most important cities in Latin America. Havana, the capital of Cuba, was under Spanish rule for many years, hence why you can still see Spanish influences on its streets.

Enjoying a tropical climate, Havana, also witnesses hurricanes that can reach a speed of 200km in the spring months. Now a tourist destination, Havana has underground resources and its key exports are cigars, sugar cane, and corn.

This industrially-developed city is the most important industrial zone in Cuba. Metal products, machinery, and chemical products are important. In addition to these, tobacco products and textiles are also produced. Drinks such as rum, in particular the brand Havana Club, hold an important place in Cuba's economy. Cigars produced in Cuba are labeled "Habana".

With its coastline, music, casinos, cars, beautiful women, handsome men, night clubs, writers, and bohemian lifestyle, Havana is a dazzling city. An extraordinary richness is displayed on the boats and top model cars of the day, and the same with casinos and night clubs after sunset. Yes, this is Havana. "The Queen of the Caribbean", is an expression of the 1950s. That was until the Cuban Revolution of 1959... Cuba, which became a symbol of equality, courage, and revolution in the years after the 1959 Cuban Revolution, began to be reopened to the world in the middle of the 1990s.

Havana is the most important access center of the country. It has a natural port and an international airport. Besides this, Havana Bay is one of the safest ports in the world.

Havana is also defined as an open-air museum. With its numerous city museums, baroque and neoclassical buildings, world-famous Cuban music, restaurants offering delicious Cuban food, as well as its culture and art, Havana is one of those places in the world that possesses a unique beauty.



**TARİHÇE**

1515 Yılında Conguistador, (İspanyolca, fetihçi demektir.) DiegoValezguez de Cuellar tarafından bugünkü ismi Batabano olan şehrin yakınlarında kurulur. 1519 yılında ise bugünkü bulunduğu yere taşınır.

Havana, 16. yüzyılda İspanyollar tarafından kurulmuştur. Stratejik bir noktada yer alan şehir, hazine taşıyan İspanyol gemileri için bir durak noktası görevi görmüştür. Dahası, İspanyolların başka ülkeleri işgal etmesi için de bir sıçrama noktası olarak kullanılmıştır. 1592 yılında kente Havana ismini koyan İspanya Kralı Philip II, aynı zamanda şehri korumak için surlar inşa ettirmiştir. İnşa edilen surlar, günümüzdeki çağdaş yapılara kadar geniş bir yelpazede mimari çeşitliliğe sahiptir.

Kentte; neoklasik, sömürge dönemi barok, modern, dekoratif ve eklektik mimarinin örneklerini görmek mümkündür. Havana'nın mimarisinin şekillenmesinde, Walter Gropius, Richard Neutra ve Oscar Niemeyer gibi isimlerin önemli bir etkisi olmuştur.

**HISTORY**

*Havana was originally founded by Diego Velázquez de Cuéllar, a Spanish conquistador (Spanish for conqueror), in 1515 near a city known today as Batabanó. In 1579, it was moved to its current location.*

*During the 16th century the Spanish properly established the city. Located in a strategic point, it acted as a stop-off point for Spanish ships carrying treasure. Furthermore, it was used as a stepping point from which the Spanish could colonize other countries. In 1592, King Philip II of Spain granted Havana the title of city and also had walls built to protect it. These walls have a wide range of architectural diversity, and parts now feature modern-day contemporary structures.*

*In the city, it is possible to see examples of neoclassical, colonial period baroque, modern, decorative, and eclectic architecture. Names like Walter Gropius, Richard Neutra, and Oscar Niemeyer had a great influence in shaping Havana's architecture.*

Gelişerek önemli bir ticari ve askeri liman haline gelmesiyle, değerli hazinelerle yüklü gemiler korsanlar tarafından saldırıya uğramıştır. Havana 1538'de yakılmış, 1533 ve 1535'te yağmalanmıştır. 1607'de Küba'nın başkenti olan Havana'yı, 1762'de Büyük Britanya alır. Ancak daha sonra Florida karşılığında değiş tokuş eder. Şehrin tekrar İspanyollar'ın eline geçmesiyle Amerika'nın en güçlü korunan şehri olarak yapılandırılır.

Devrim'den önce Havana, Karayip bölgesinin en popüler turizm destinasyonudur. Nedeni ise o zamanlar Amerika'da kısıtlanan pek çok şeyin serbest olmasıdır. Aslında Havana/Küba, bir nevi Amerikalıların kendi ülkelerinde yapamadığı her şeyi yaptığı bir eğlence merkezi durumundadır. Fidel Castro ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği sosyalist devrimin ardından başlayan ABD ambargosu nedeniyle, Havana'ya giden Amerikalı sayısı da hızla düşmüştür. Uzun yıllar süren ambargolar Havana'nın (aslında Küba'nın) gelişimini engelse de, bu ülkeye ve kente olan merak hiç azalma-

*Once Havana had become developed and had reached the status of being an important commercial and military port, ships full of valuable treasure were attacked by pirates. Havana was burned in 1538, and looted in 1533 and 1535. Already the capital of Cuba by 1607, it was captured by the British in 1762. However, it was later exchanged for Florida. After returning to the hands of the Spanish, the city was structured so as to be the most well-protected place in the Americas.*

*Before the Revolution, Havana was the most popular tourist destination in the Caribbean. This was because many things that were prohibited in America were legal in Havana in those days. In fact, Havana/Cuba was a hub of fun where Americans were doing everything and anything that they couldn't in their own country. But, due to the US embargo that took hold after the socialist revolution of Fidel Castro and his supporters, the number of Americans traveling to Havana rapidly decreased. Although long-term embargoes obstructed Havana's (in fact Cuba's)*





mıştır. Özellikle son yıllarda Küba'ya giden ziyaretçi sayısında hızlı bir artış yaşanmaktadır.

ABD'deki yasağın kalkmasıyla varlıklarını sürdüren kulüp ve kumarhaneler 1959'da Küba devrimi ile kapatılmıştır. Küba'lı devrimciler 3 Ocak 1959'da Küba'ya ele geçirmişlerdir.

#### “Boyanmamış duvarlar şehridir Havana”

Havana'nın sokaklarında yürüdükçe, gezdikçe ve gördükçe şehrin sizi içine çektiğini görmeniz mümkün. Hayatınız boyunca ne kadar fotoğraf çektiğinizden, daha fazlasını Havana'da çektiğinizdir. Objektife bir de Havana'da Gülümseyin! Havana'ya yolunuz düşmüşse eğer, puro ve Rom'suz dönmeyin!

#### BURALARI GÖRMEDEN GELMEYİN!

Havana 3 ana bölgeye ayrılır.

.Habana Vieja (Eski Havana)

.Centro Habana (Havana Merkezi)

.Vedado (Daha modern ve yeni bölge)

#### Plaza de Revolucion

Havana denince akla ilk gelen Devrim meydanı. Etrafında büyük binalar Che, Camilo ve Jose Marti anıtının heybetinin bir araya geldiğindeki muhteşemliği bozuyor. Aynı bölgede bulunan halk kahramanı Jose Marti'nin hayatına dair bulunan müzeyi hafta arası 09:00-17:00 saatleri arasında ziyaret edebilirsiniz.

#### Museo de la Revolucion

Gezip, gördüğünüzde favori müzeniz olabilecek “Devrim Müzesi” Fidel ve dostlarının gerçekleştirdiği devrimi anlatıyor. Aynı zamanda Küba Devrimi'ni, Fidel'i ve Che'yi oldukça güzel anlatan kitaplar bulabilirsiniz.

#### Plaza de Catedral

Havana'yı gezmek için ideal bir başlangıç olan “Katedral Meydanı'nda” oldukça turiste, minik kafelere, sizi at arabasıyla gezdirmek isteyenlerle, yerel kıyafet ve purolarla fotoğraf çekirmek isteyen insanlarla karşılaşabilirsiniz.

#### Plaza de Armas

Kafeler, müzisyenler ve kitapçılarla dolu olan, hangi kafesine otursanız oturun, lezzetli yiyecekler yiyebileceğiniz, eski bir tapınak olan El Temple'nin de yer aldığı, Havana'nın en güzel meydanlarından biri olan Armas'ı mutlaka görmelisiniz.



*development, the interest in this country and city has never diminished. There has been a rapid increase in the number of people visiting Cuba recently, in particular.*

*While clubs and casinos were beginning to reopen in the US after the relaxing of prohibitions, they were closed in Cuba in 1959 after the Cuban Revolution. Cuban revolutionaries overtook Cuba on January 3, 1959.*

#### “Havana; the city of unpainted walls”

*Havana draws you in as you walk its streets, wandering every avenue. Make sure to take more photos here than you have in your whole life. Smile at the camera, you're in Havana! If you happen to be going to Havana, don't forget to buy cigars and rum before you leave!*

#### DON'T MISS THESE PLACES!

*Havana is divided in 3 main regions.*

*La Habana Vieja (Old Havana)*

*Centro Habana (Havana Center)*

*Vedado (The more modern and newest region)*



#### Plaza Vieja

Küba'ya tepeden bakmak isterseniz, fotoğraf çekmekten de hoşlanıyorsanız eğer, burada bulunan “Camara Oscura'nın” tepesine çıkabilirsiniz. Güzel yemek yiyip, güzel bir kahve içebileceğiniz kafelerin olduğu, sevdiğiniz hediye alabileceğiniz hediyelikçilerin olduğu, kartpostal koleksiyonunuza yeni kartpostallar bulabileceğiniz bir meydandanız. Keyfini çıkarmalısınız!

#### Calle Obispo

Halkın içine karışabileceğiniz, yaşamlarını yakından gözlemleyebileceğiniz, canlı kalabalık ve turistten arındırılmış bir sokak. Obispo; Plaza Armas'tan, Pargue Central'e doğru uzanan bir sokak olup, sokak üzerindeki pazarlardan resimle, afişler ve hediyelik eşyalar alabilirsiniz. Bu sokakta alışveriş yaparsanız eğer indirim isteyebilirsiniz!

#### Malecon

Deniz kenarında oturup dinlenmek, sohbet etmek isterseniz, Havana'nın yaklaşık 8 km uzanan sahil şeridi olan Malecon'u tercih etmelisiniz. Havana'da bulunan, Türk heykeltıraş Metin Yur-

#### Plaza de la Revolución

*Revolution Square is the first place that springs to mind when it comes to Havana. Big buildings surrounding the square cannot ruin the gorgeous sights leant by the monumental Che, Camilo, and José Martí memorials. In the same district, there is also a museum retelling the life of Cuban national hero, José Martí. You can visit the museum from 09:00-17:00 on weekdays.*

#### Museo de la Revolución

*Revolution Museum, which may become your favorite museum after a tour, tells the story of the revolution brought about by Fidel and his friends. At the same time, you can also find some very good books explaining everything about the Cuban Revolution, Fidel, and Che.*

#### Plaza de la Catedral

*Cathedral Square is an ideal point to start a tour of Havana. On this square, you will find many tourists, little cafés, horse-drawn carriages, as well as people who want to have their photos taken in local outfits with cigars.*





danur eseri olan, Mustafa Kemal Atatürk büstünü, Malecon'un üzerinde Plaza Armas'a yakın diyebileceğimiz, Puerto Caddesi'nde ziyaret edebilirsiniz.

#### El Capitolio

Mimari açıdan ABD'de bulunan Capitol'e benzeyen, devrimden önce kullanılan, eski hükümet binası. Bina bugün Küba Bilimler Fakültesi ve Ulusal Bilim ve Teknoloji Kütüphanesi olarak hizmet veriyor. Ziyarete açık olan bu binayı görülecek yerler listenize eklemelisiniz.

#### Morro Kalesi

Bu kale, Havana Körfezi'nin girişini korumak üzere yapılmış en eski kalelerdendir. 1589 yılında İtalyan mimar tarafından Küba, İspanya işgali altındayken yapılmıştır. Bir şehrin tarihine şahitlik etmiş, geçmişin izlerini üzerinde taşıyan, tarihi yapıtı Morro Kalesi'ni de gezilecek, görülecek yerler listenize eklemelisiniz.

#### Plaza de Armas

You should definitely visit Armas, one of the most beautiful squares in Havana, full of musicians, book stores, as well as cafés, each offering delicious food. In addition to these, El Templete, an old temple, is also located on this square.

#### Plaza Vieja

If you want to see Cuba from a height and if you love a bit of photography, you can go up to the top of the Camera Obscura in Plaza Vieja. Here is a square complete with cafés offering good food and good coffee, souvenir shops where you can buy presents for your loved ones, and places where you can find new postcards for your collection. Impossible not to enjoy!

#### Calle Obispo

A street free from the lively crowds and tourists, where you can mingle freely with the locals and get a close look at their daily lives. Obispo runs from Plaza



Armas to Parque Central. You can buy pictures, posters, and souvenirs in the markets set up on this very street. Bartering is a must if you are here to shop!

#### Malecón

If you want to relax and chat by the sea, you should go Malecón, stretching for about 8km along the coast of Havana. Havana has a bust of Mustafa Kemal Atatürk made by Turkish sculptor Metin Yurdanur. The bust is on Malecón's Puerto Avenue close to Plaza de Armas.

#### El Capitolio

Resembling the US Capitol architecturally, El Capitolio is the old state house used before the revolution. Today the building serves as the Cuban Academy of Science and the National Library of Science and Technology. Open to visits, this should be on your list of must-see places.

#### Morro Castle

This fortress is one of the oldest castles built to protect the entrance of the Gulf of Havana. It was built by an Italian architect in 1589 while Cuba was under Spanish colonial rule. Don't miss out on a visit to Morro Castle, a historical building that has witnessed most of Havana's history and carries its traces.

#### HAVANA' DA GECE HAYATI

Müziğin, dansın şehri olan Havana'da sizinle dans etmek isteyen biri olursa, dans edin. Çünkü gerçekten dans etmek istiyordur. En güzel canlı müziğin olduğu, kayda değer gruplarla müziğe doyma saatleri 23:00 ile 03:00 arasındır.

#### ...VE MÜZİK

Havada'da müziksiz bir dakika durmak mümkün değil. Sokaklarda, kafelerde canlı müzik yapan birçok gruba rastlamak mümkün. Salsa, rumba, çaça herkesin yapabildiği danslar... Küba'nın dünya müziği içerisinde kendine has bir yeri var. Pek çok Latin şarkıcı Küba müziği etkisi taşıyor.

#### NE ALINIR?

Puro ve romun dışında hediye olarak alınacak birçok alternatif var. Bunların başında yerel pazarlarda satılan takılar geliyor. Takılar eski zamanlardan kalma gümüş, çatal, kaşık ve bıçakların eğilip bükülmesi ile yapılmış. Hem insanoğlunun yaratıcı zekasını, hem

#### NIGHT LIFE IN HAVANA

If someone wants to dance with you in Havana, the city of music and dance, then just say yes. Because he or she really, genuinely, wants to dance. From 23:00-03:00, you will get your music fill with remarkable bands playing the most beautiful live music.

#### ...AND MUSIC

It is impossible to be without music in Havana even just for a minute. You will come across many a group making live music in the streets and cafés. Everyone knows how to salsa, rumba, and cha-cha ...Cuba has its own place in world music. There are many Latin singers who have been influenced by Cuba in their music.

#### WHAT TO BUY?

Don't assume that gift options are just limited to cigars and rum. There are the accessories sold in local markets, for example. These are made by bending and twisting old silver forks, spoons, and knives. They are interesting little examples of human creative





de sınırlı imkanlar içinde bile yeşeren ticaret ruhunu görmek açısından ilginç.

#### NE YENİR?

Küba yemeklerinde de fazla seçenek yok. Yemekteki seçimleriniz; dana biftek, tavuk ızgara, salam dilimi ızgara, tava balık veya domuzdan ibaret. Her yemekle birlikte sofraya siyah fasulye ile birlikte pişirilmiş pilav, haşlanmış patates veya kızarmış muz, yanında da salata niyetine doğranmış lahanaya servis edilir. Ayrıca sokağın bir kenarında, küçük bir traktörün çektiği su tankerinden bira satışı yapıldığını görürseniz şaşırmayın. Ev yapımı bu biranın fiyatı çok ucuz.

En iyi puro, en iyi rom, en iyi kahveyi içmek ve aşk ve ihtilaller ülkesinin sıcak insanlarını tanımak isteyenler Havana'yı tatil planlarının başına yerleştirebilir.

Havana, belli ki önümüzdeki yıllarda çok büyük bir değişime sahne olacak. Henüz bu kadar kendine özgüken bu harika ülkeyi ziyaret etmeli ve bizzat yaşamalı...

Havana'ya gitmeyi düşünüyorsanız eğer; görkemli kutlamalar nedeni ile 1 Mayıs'ın en çok tercih edilen tarih olduğunu hatırlatmak isteriz.

*intelligence and the trade spirit that emerges even in limited times of opportunity.*

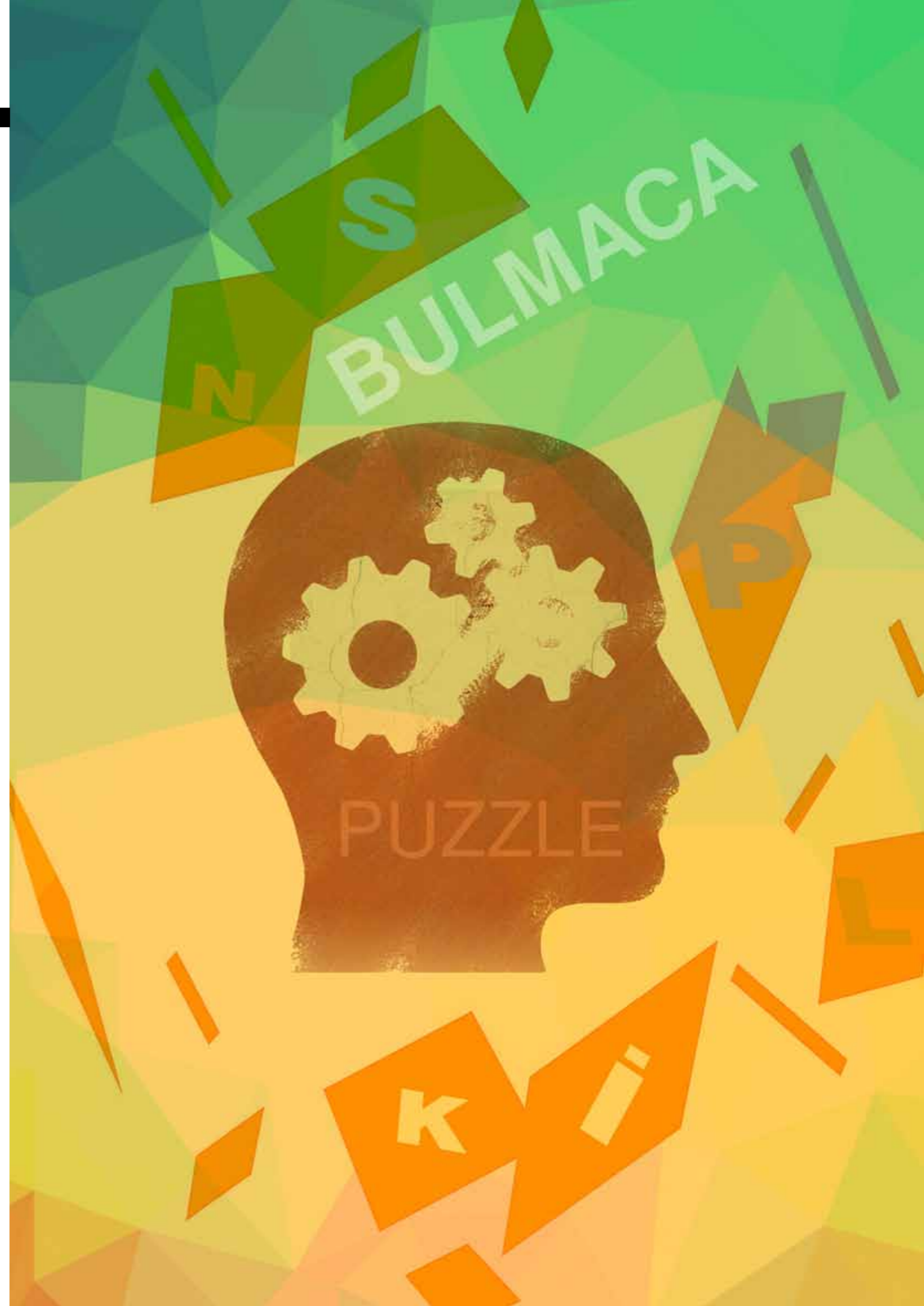
#### WHAT TO EAT?

*Cuban food doesn't have a huge amount of options. You may find yourself limited to calf steak, grilled chicken, grilled salami, fried fish, or pork. Each meal is accompanied by rice and peas, boiled potatoes, or roasted bananas, with chopped cabbage as a salad. Besides, don't be surprised if you see someone selling beer from a water tanker pulled by a small tractor on the street. The price of this homemade beer is very low.*

*Anyone on the hunt for the best cigars, rums, and coffees, and who wants to get to know the friendly people of the country of love and revolution, can put Havana at the top of their travel bucket list.*

*It's said that Havana is going to be witness to a great change over the coming years. Visit now to personally experience this great city while it is still in its raw state...*

*A reminder to those who are thinking of visiting Havana; May 1 is the most popular date thanks to magnificent celebrations throughout the city.*









## SUDOKU

		8				3		
3		4					6	1
1				3		8		
	2						1	9
7			2	5			3	
6				1			7	
					7			6
				9			5	
	9		1			4		

## GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

## KARE BULMACA ÇÖZÜMLERİ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	K	I	R	A	H	S	I	Y	A	S	E	T	K	A	D	E	M	S	A	P	A	K			
2	I	R	K	E	B	A	P	S	O	L	O	M	O	N	Ş	A	H	Ü	G	E	D	A			
3	R	A	C	A	A	F	E	T	İ	N	G	İ	R	İ	V	E	A	T	A	L	A	R			
4	S	A	R	O	G	K	A	S	T	A	D	M	A	K	A	S	M	O	D	A					
5	A	S	R	S	E	R	A	S	K	E	R	A	B	A	K	L	A	K	A	P	B				
6	L	U	N	E	T	T	E	R	E	S	İ	M	S	İ	İ	L	A	H	E	E	F	E			
7	N	A	K	R	I	S	I	S	A	A	A	N	T	E	I	S	M	A	E	L					
8	A	D	H	A	M	S	İ	M	E	D	R	E	S	E	T	O	R	İ	İ	R	Â				
9	M	A	L	O	K	A	L	I	E	D	U	D	S	T	O	R	K	R	E	S					
10	A	R	İ	O	R	I	O	N	E	L	F	E	T	İ	H	D	E	L	İ	T	A	Y			
11	N	D	E	N	E	T	Ş	U	R	İ	B	E	B	E	R	U	H	İ	M	H	O				
12	A	G	E	L	Ş	İ	R	Â	Z	E	D	İ	L	İ	O	A	K	A	E	Y					
13	M	A	R	C	I	A	A	D	A	P	T	E	A	R	A	M	A	L	I	N	N	O			
14	A	V	İ	Ş	L	E	M	T	E	O	D	O	R	A	A	N	I	O	S	İ	M				
15	N	E	S	N	E	A	P	S	İ	S	E	L	İ	F	A	N	A	Y	A	Z	M	A			

## SUDOKU ÇÖZÜMLERİ

4	1	2	9	3	6	7	8	5
7	3	6	1	8	5	4	2	9
5	8	9	2	7	4	3	6	1
2	5	8	3	6	1	9	7	4
6	7	1	5	4	9	8	3	2
9	4	3	7	2	8	1	5	6
1	6	7	8	9	2	5	4	3
3	2	5	4	1	7	6	9	8
8	9	4	6	5	3	2	1	7

## DFT Dust Free Technology

As DFT, we produce fast-high quality and efficient solutions for dust problems experienced at industrial facilities using cutting edge technology. Also, we provide the fastest service in terms of engineering, material and equipment supply, production, installation and filter maintenance with our extensive product scope that focuses on industrial dust collection equipment.

Improve  
air quality  
in your  
place



One Source

Coal dosing:  
> 2500 REFERENCES  
WORLDWIDE!

# Market leading

Celebrating more than 2,500 references for rotor weighfeeder Pfister® DRW  
With the patented rotor weighfeeder technology, accuracy, constancy and know-how  
FLSmidth Pfister made it to the market leader in dosing of pulverised coal in cement  
manufacturing. Thank you to all our valued clients!



See here how Pfister® rotor weighfeeders work.  
[sales@flsmidthpfister.com](mailto:sales@flsmidthpfister.com)

FLSmidth Pfister GmbH | Germany

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

**FLSMIDTH**  
PFISTER