

## KILNCOOLER HOT SPOT

INFRARED CONTROLLED  
WATER COOLING OF KILN SHELL

- expansion of kiln's operation time
- reduced mechanical tension
- energy savings

## KILNCOOLER HOT SPOT

SU SPREYİ İLE FIRIN MANTOSUNUN  
INFRARED KONTROLLÜ SOĞUTULMASI

- fırın çalışma operasyon süresinin uzatılması
- daha az mekanik gerilim
- enerji tasarrufu



complex burning conditions...  
change of fuel types...  
thinner refractory...  
coating drops...  
hot spots...

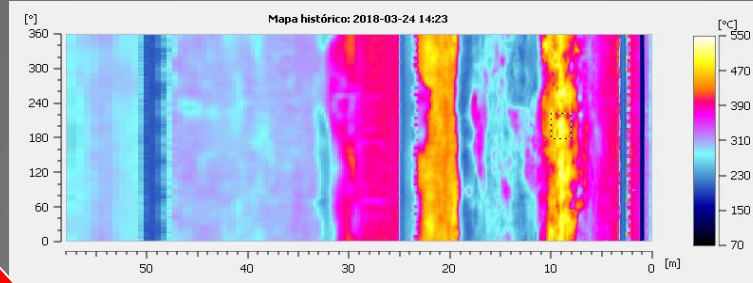
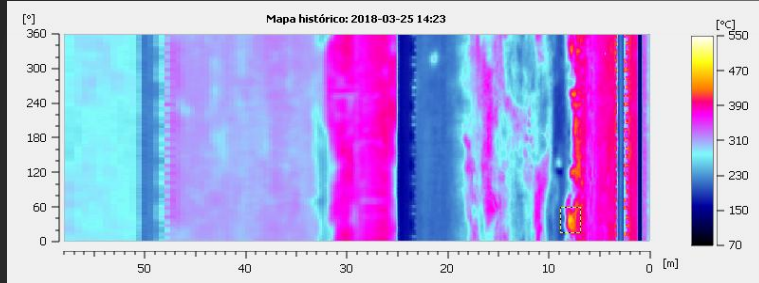
## Unexpected Kiln Stop

komplike yanma şartları...  
yakıt tiplerinin değişimi...  
incelmiş refrakter...  
anzast düşmesi...  
manto üstünde yüksek sıcaklık bölgeleri...

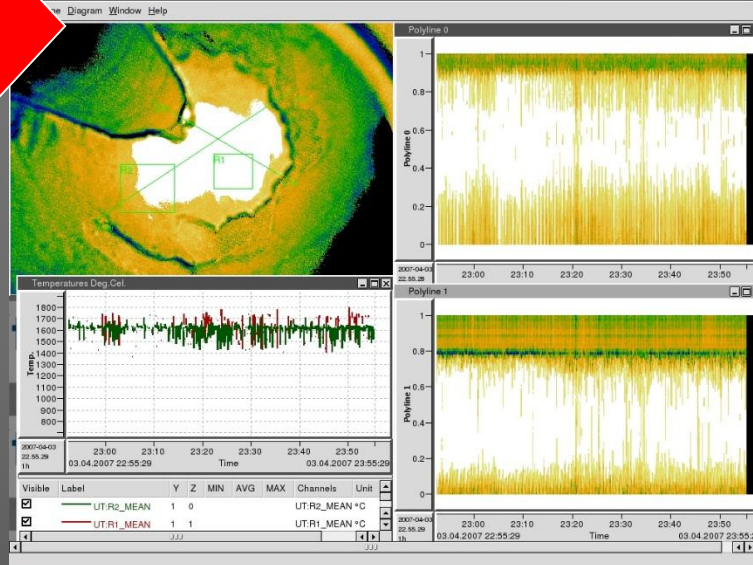
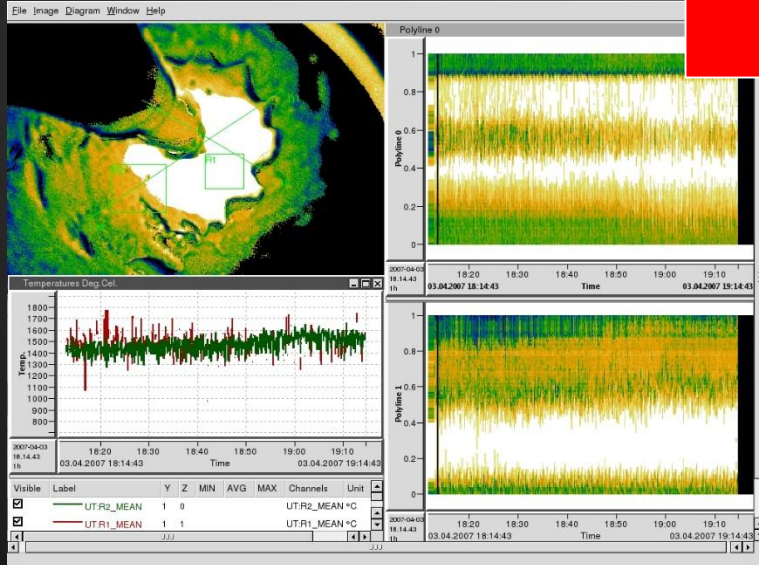
Beklenmeyen ve plansız fırın duruşları

# Implementing new fuels into rotary kilns Yeni yakıtların döner fırınlara uygulanması

Change of flame shape and position goes along with change of coating in the kiln.  
Alevin şeklinin ve pozisyonunun değişimi, fırın içi mal sarma davranışını değiştirir.



*Thermal scan of the kiln surface  
Fırın yüzeyi termal taraması*



*Thermal scan of the sintering zone and flame shape  
Sinter bölgesinin ve alev şeklinin termal taraması*

Costs of an unexpected kiln stop because of thinner refractory:

İncelmiş refrakter nedeniyle gerçekleşen plansız bir fırın duruşunun yaklaşık maliyeti

Kiln production rate	4.000 t/day
Fırın üretimi	4.000 t/gün
Assumed sales margin (cement)	11 USD/t
Yaklaşık satış karı (çimento)	11 USD/ton
Minimum duration of kiln stop	6 days*
Fırının minimum duruş süresi	6 gün*
Costs of production losses because of an emergency kiln stop (min.)	In USD: 4000 t/d x 11 USD/t x 6 d = 264.000 USD
Plansız duruş nedeniyle ortaya çıkan üretim kaybından gelen kar zararı (min.)	USD : 4000 t/gün x 11 USD/ton x 6 gün = 264.000 USD

*\*assuming: 2 days for stop/cool down + 2 days for working on the refractories + 1 day for drying + 1 day for start up.*

*NOTE : the secondary costs such as maintenance and materials should be added on the figures above due to unexpected kiln stoppage.*

*\* öngörü: 2 gün fırının soğuması + 2 gün refrakter çalışması + 1 gün kuruma + 1 gün devreye alma.*

*NOT : ani fırın duruşu nedeniyle oluşan ikincil maliyetler (bakım, malzeme vs) ayrıca ilave edilmelidir.*

Refrakteri korumak için fırın içi anzast oluşumu sağlanmasında kullanılan geleneksel yöntem fırın mantosunun dışarıdan fan ile soğutulmasıdır:

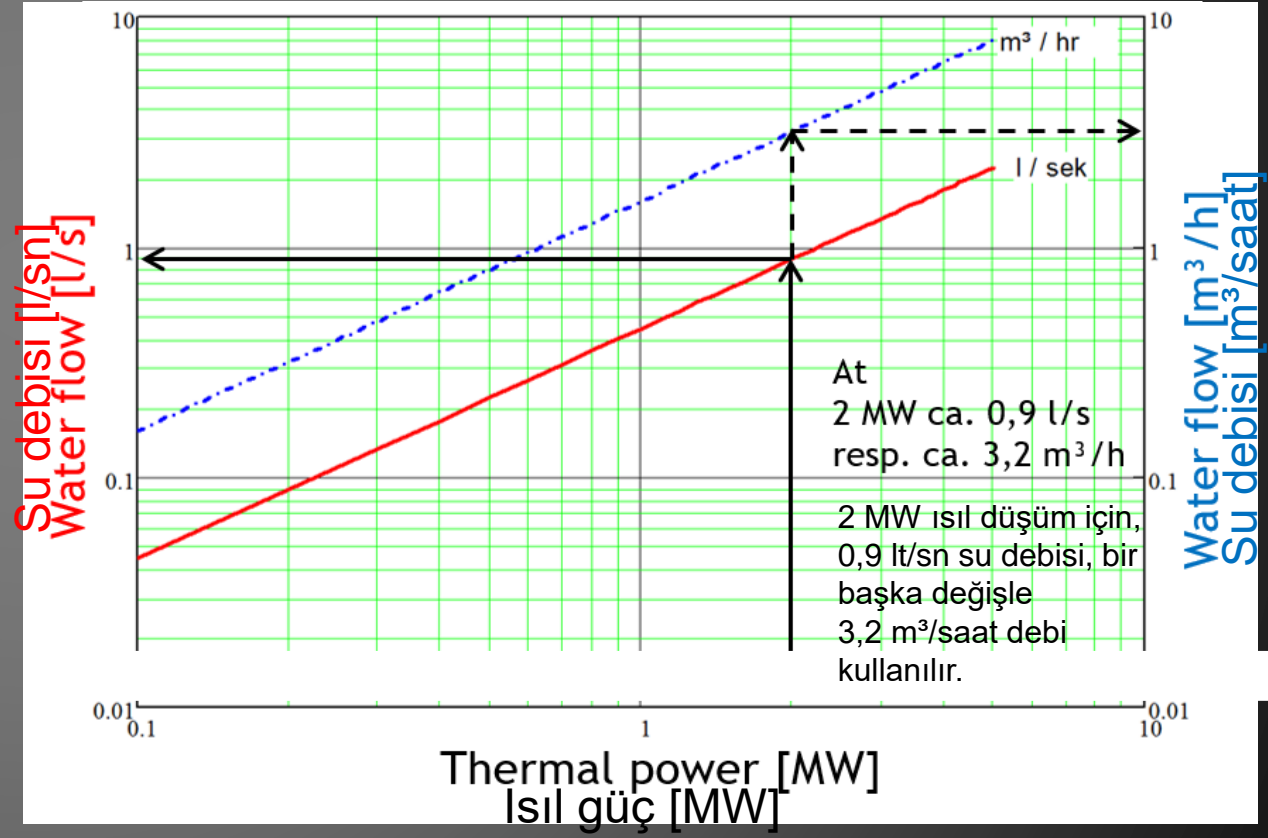
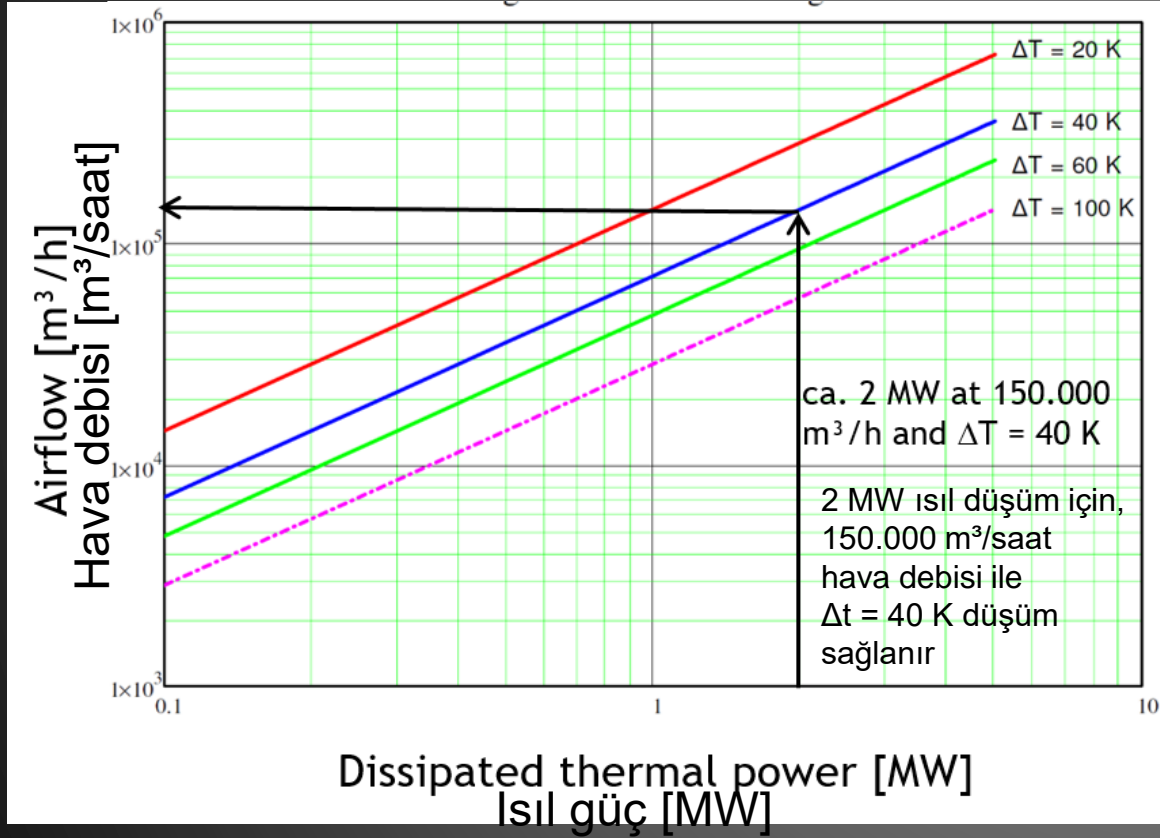
- *yüksek enerji tüketimi*
- *çok gürültülü*
- *kısıtlı etki*

The conventional way is to use air fans to cool the kiln and create new coating to protect the thinner refractory lining by air:

- *high power consumption*
- *very noisy*
- *limited effect*

# Comparison of “Air vs. Water Cooling” to eliminate 2MW (heat)

## 2 MW ısının düşürülmesinde “hava veya su” ile soğutma karşılaştırması



# Efficiency of kiln cooling using conventional air blower vs. water evaporation

Key figures for a 1 meter kiln shell segment (total turn), operational costs to cool down 40 K (at 350 °C kiln surface and 22 °C ambient temperature)



## Fırın mantosunun geleneksel fanlar ile soğutulması ve su ile soğutulmasının karşılaştırılması

Aşağıdaki rakamlar, 1 metrelik mantonun (1 tam tur) 40 K soğutulması için operasyonel maliyetleridir (fırın mantosu 350 °C ve ortam sıcaklığı 22 °C kabul edilir)

Per 1 m kiln segment / 1 m fırın mantosu	Air blower / Hava	Water evaporation / Su spreyi
Electrical power installed / kurulu güç	~ 10 kW	0,01 kW
Consumption (air - water) / tüketim (hava - su)	approx 3000 Nm <sup>3</sup> /h (air) yaklaşık 3000 Nm <sup>3</sup> /saat (hava)	64 - 100 l / h (water) 64 - 100 lt / saat (su)
Noise emission / Ses emisyonu	105 dB(A)	63 dB(A)
Operational costs - İşletme maliyeti (1kWh ~ 0,07 \$/kWh) and 7.000 h (1kWsaat ~ 0,07 \$/kWsaat) ve 7.000 saat	4.900 \$ (@7.000 h) 4.900 \$ (@7.000 saat)	49 \$ (@7.000 h) 49 \$ (@7.000 saat)

**Advantage of water cooling :** much less operational costs & opportunity for precise cooling of small sectors → HOT SPOTS!

**Necessity :** the water flow must be generally limited, the amount to be applied to the kiln's shell must be precisely controlled.

**Su ile soğutmanın avantajı :** çok daha düşük işletme maliyeti & küçük, bölgesel aşırı sıcak noktaların hassas ve kontrollü soğutulması → HOT SPOTS! Yani SADECE HARARETLİ BÖLGELER!

**Gereklilik :** spreylenen su ihtiyacı kadardır ve miktarı hassas bir biçimde kontrol edilir.

# Mechanical effects and benefits of “Water Cooling”

## “Su ile soğutmanın” mekanik etkileri ve avantajları

“As long as the water cooling is used at temperatures  $< 600^{\circ}\text{C}$  there will be no harm to the micro structure of the steel.”

*Aachen University of applied science,  
department of material sciences  
& Salzgitter Mannesmann Steel Research and  
Development*

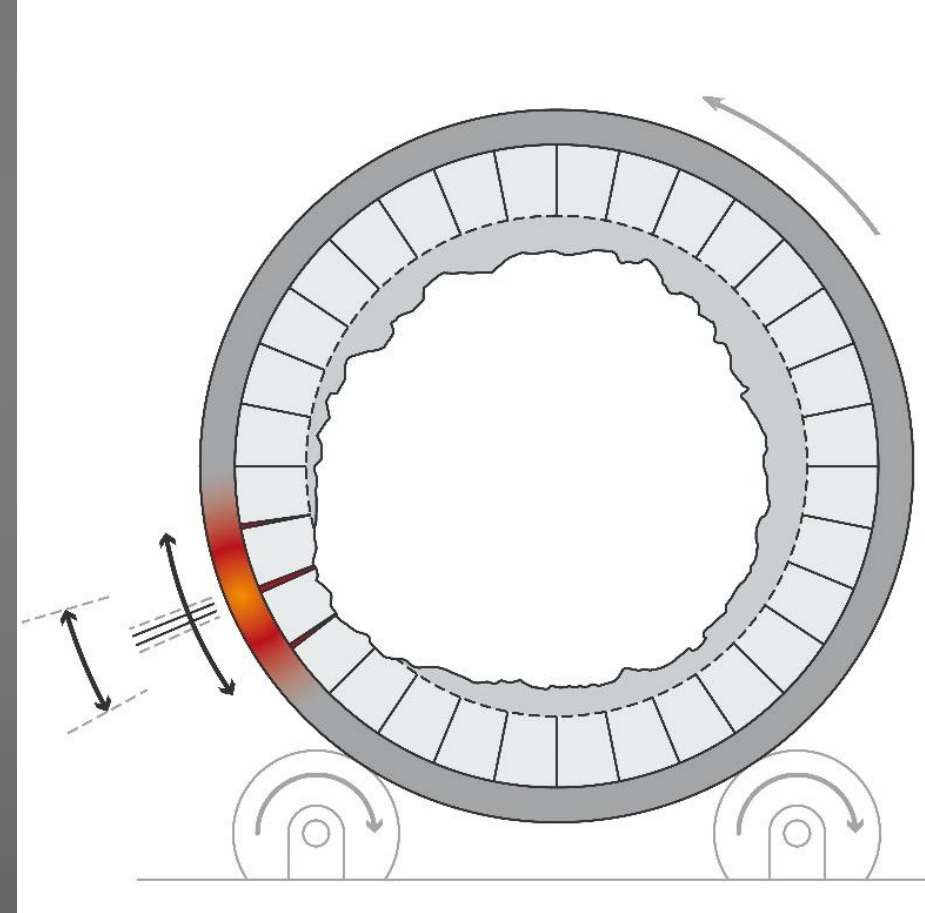
“ $600^{\circ}\text{C}$ 'den daha düşük sıcaklardaki yüzeyin su ile soğutulması durumunda, çeliğin mikro yapısına herhangi bir zarar gelmez”

*Aachen Üniversitesi uygulamalı bilimler,  
malzeme bilimi bölümü & Salzgitter  
Mannesmann Çelik Araştırma ve Geliştirme*

*Possibility to cool a precise section only to avoid  
mechanical expansion*

*Sadece gerekli bölgenin soğutulması ve bu sayede  
mekanik genişlemenin engellenmesi*

Only section  
to cool  
Soğutulacak  
tek bölge



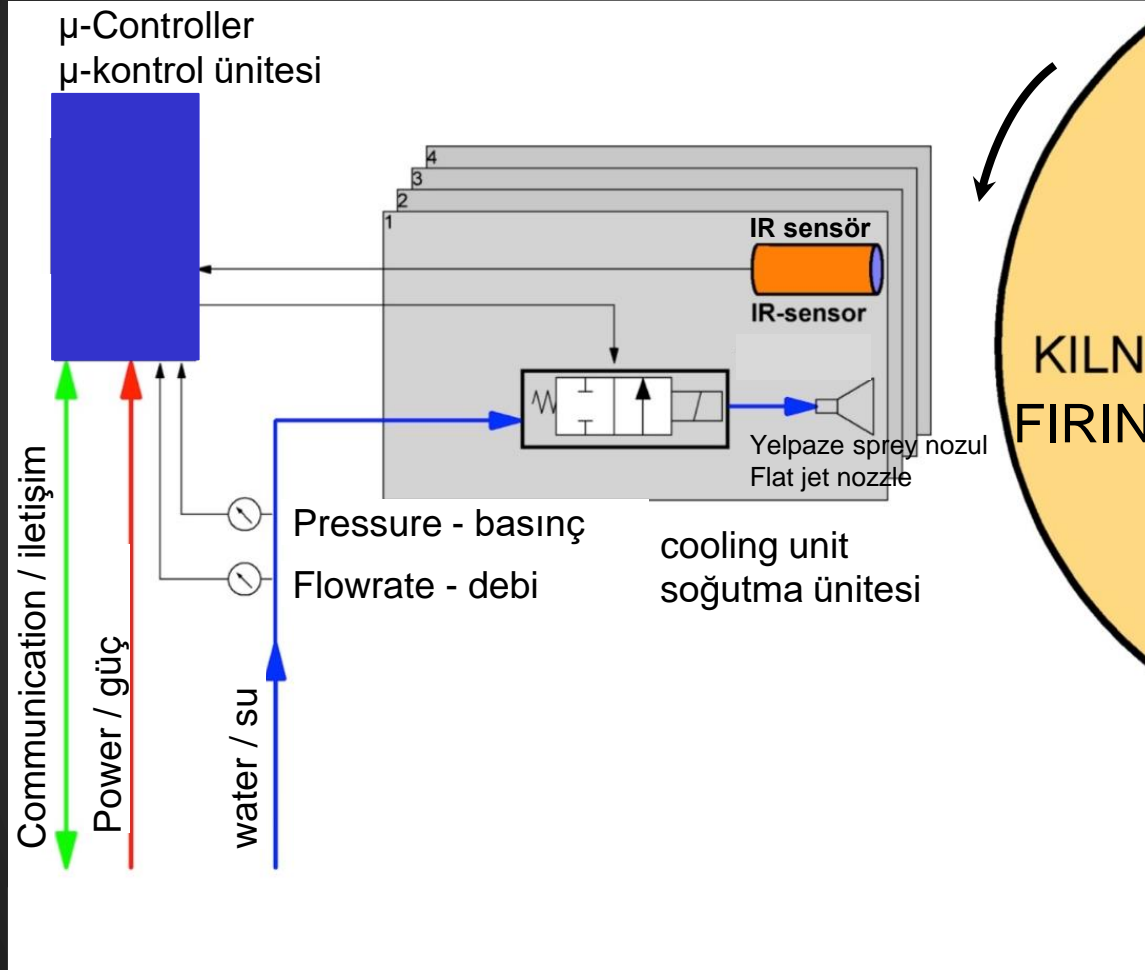
Precise cooling only when and where necessary  
İhtiyaç olunan bölgede ve ihtiyaç halinde hassas soğutma



VIDEO

# Technical description of the Kiln Cooling Control System

## Su ile fırın soğutma sisteminin teknik açıklaması



## IR-Temperature Sensor

## IR (infared)-Sıcaklık sensörü

Water throughput per nozzle is approx.

6 litre/min @3 bar water pressure

Nozul başı debi yaklaşık 6 lt/dk @ 3 bar



## Controller - Kontrol Ünitesi



## Operating Panel

## İşletim Panosu

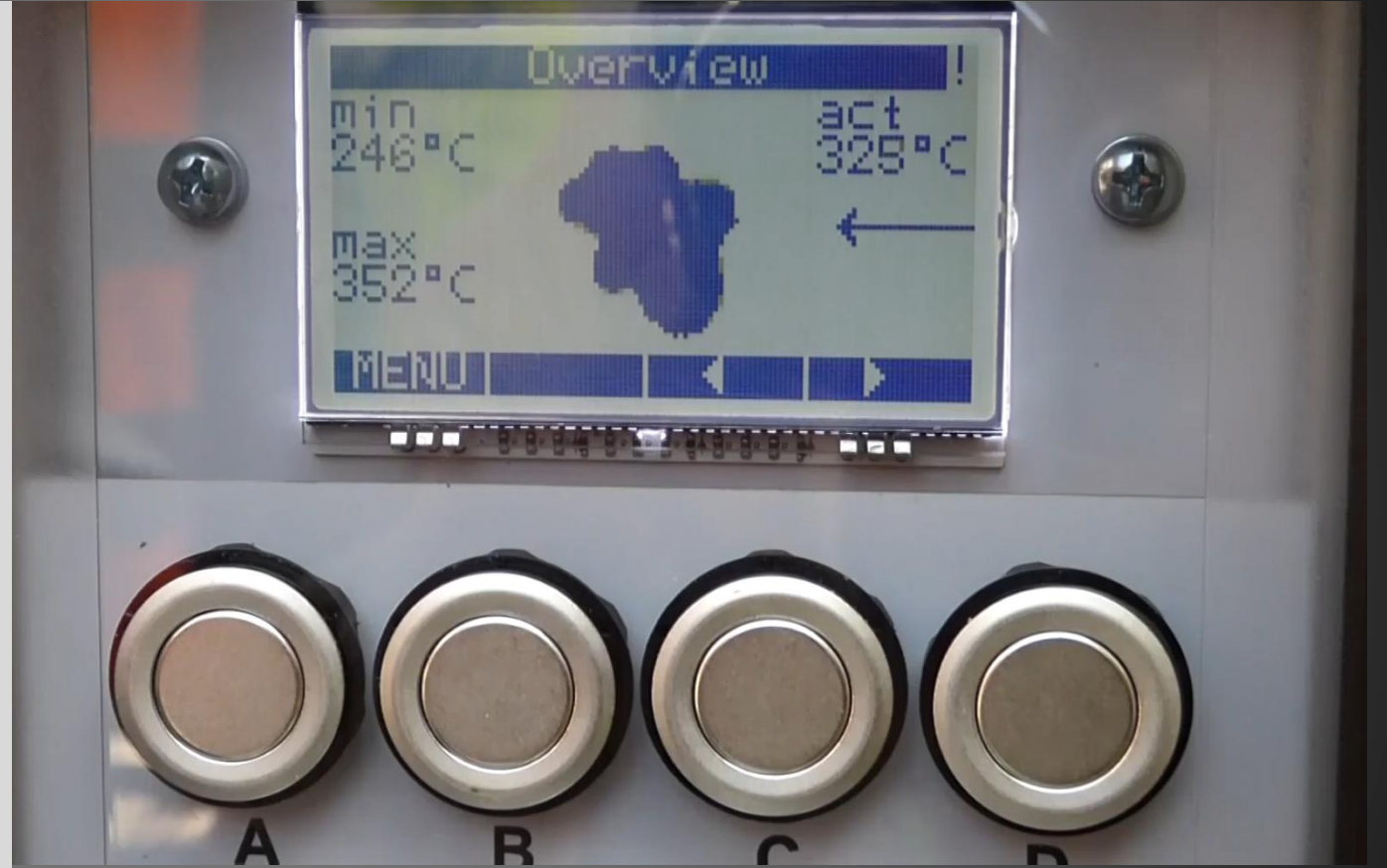


The mobile (sliding) unit at LafargeHolcim plant Hoever, Hannover, Germany  
Hareketli (kayar) ünite yerleşim örneği - LafargeHolcim Hoever Fabrikası, Hannover, Almanya



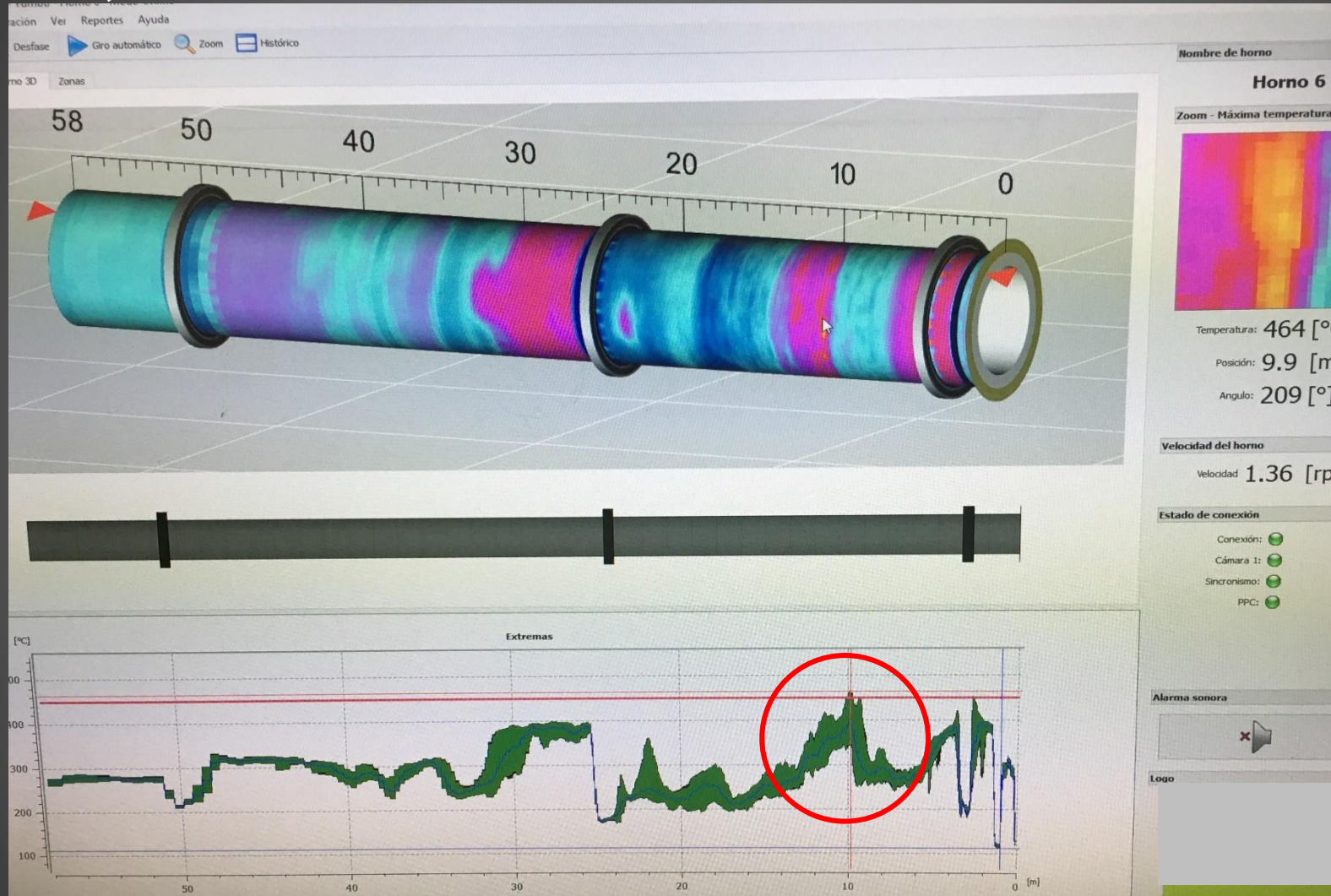
# Control Panel Kontrol Paneli

- Easy to use: change the temperature set point by a rotary knob
- Above a temperature of 500°C the valves will not open any more; **Red Spots will not be cooled**
- Easiest commissioning, clear information
- Kolay Kullanım: sıcaklık set değerini döner düğmelerden kolayca değiştirin
- 500 °C üstü sıcaklıklarda valf açmaz; **Kırmızı hararetli bölge soğutulmayacaktır**
- Kolay montaj ve net bilgilendirme

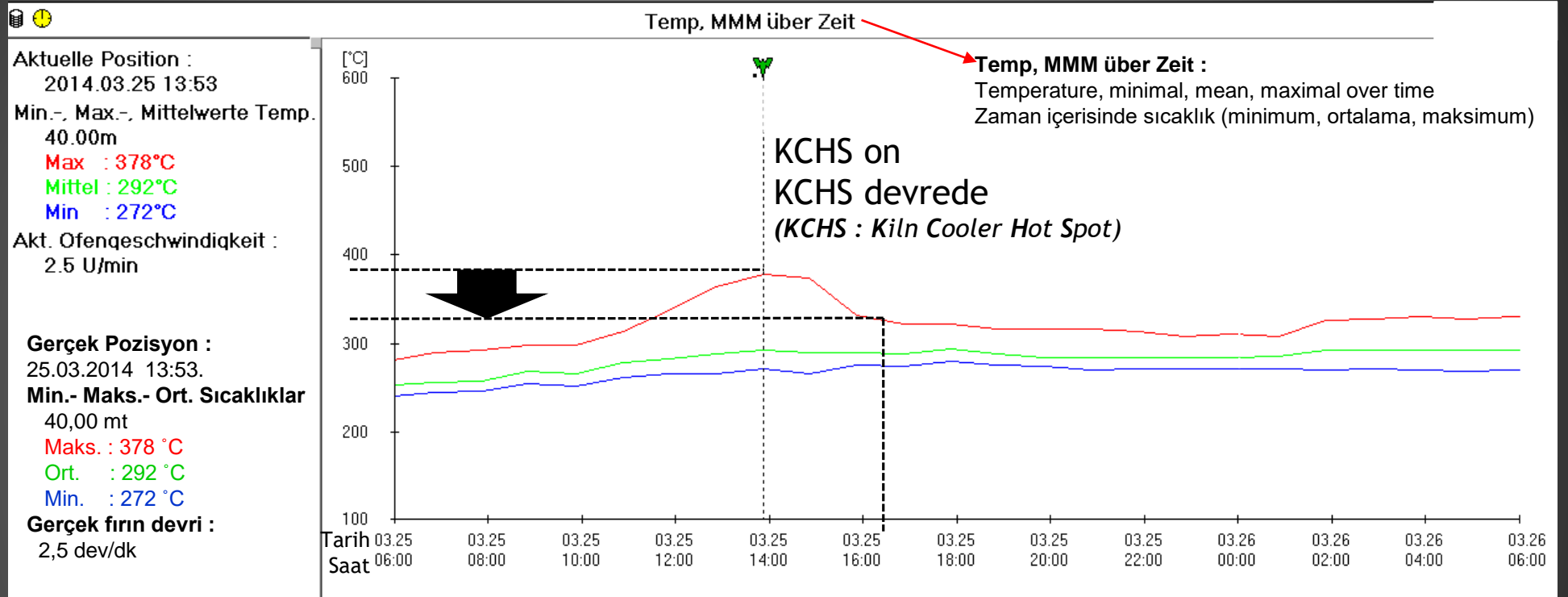


VIDEO

# Practical use, example: Fiili kullanım, örnek:



# Practical use, example: Fiili kullanım, örnek:

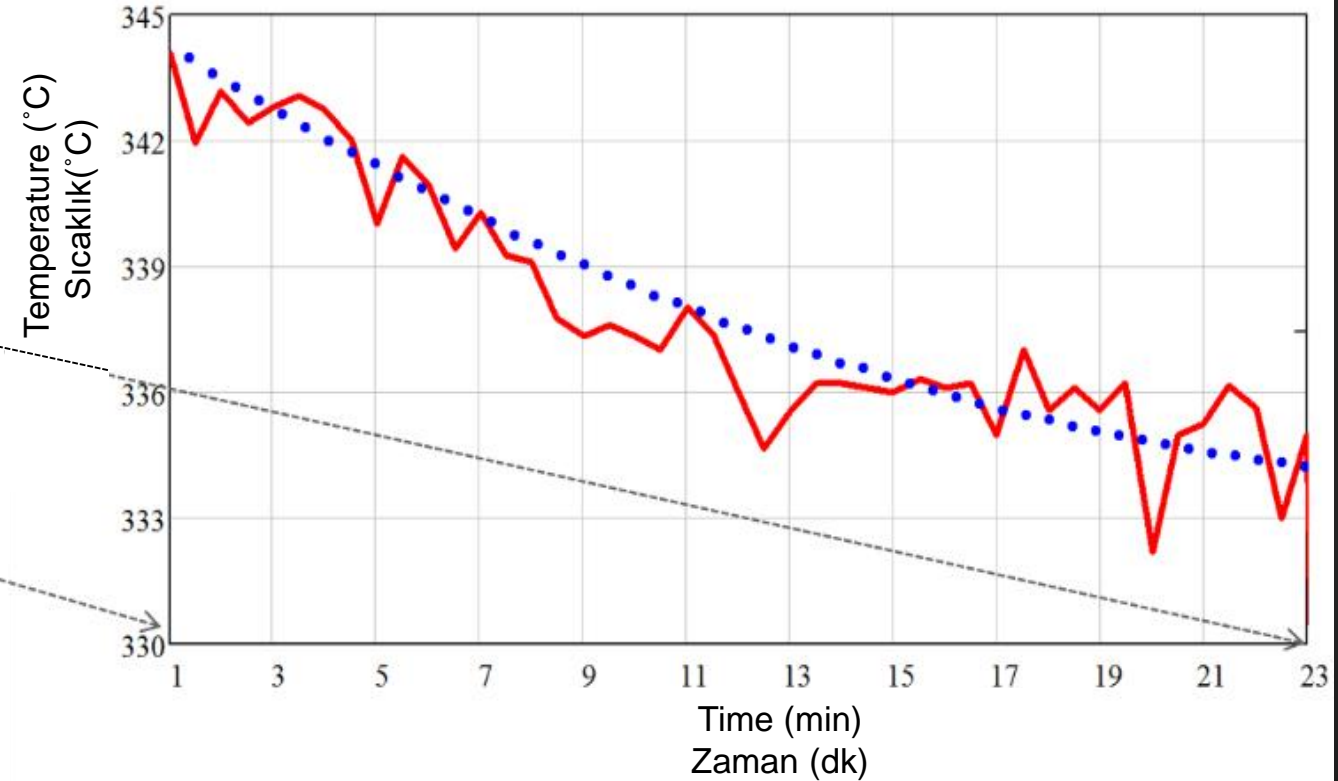
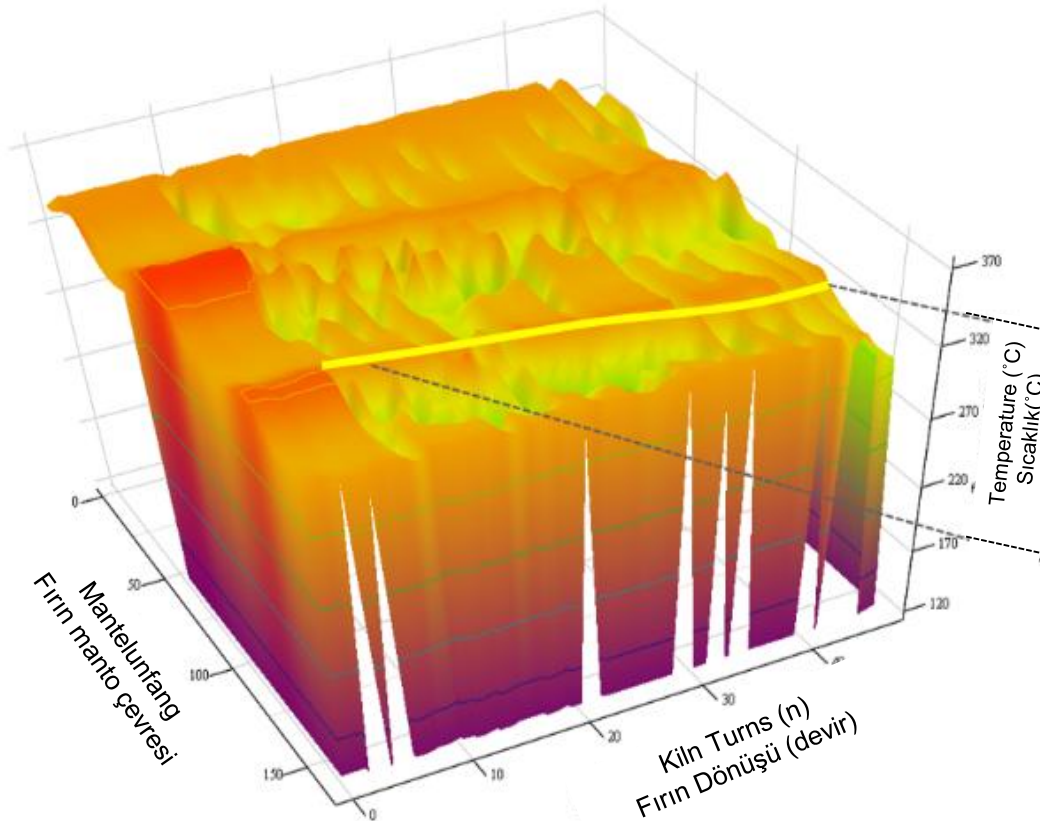


Controlled cooling of a hot spot preserves the kiln shell

Precise section cooling stepwise with max.  $-2^{\circ}\text{C}$  per minute

Manto hararet bölgesinin kontrollü soğutulması fırın mantosunu korur

Gerekli bölgenin adım adım dakikada maksimum  $-2^{\circ}\text{C}$  soğutulması



# Mechanical effects and concluding benefits

*Securing more stable coating*

**Mekanik etkiler ve nihai faydaları**

*Daha stabil anzast yüzey kaplaması*

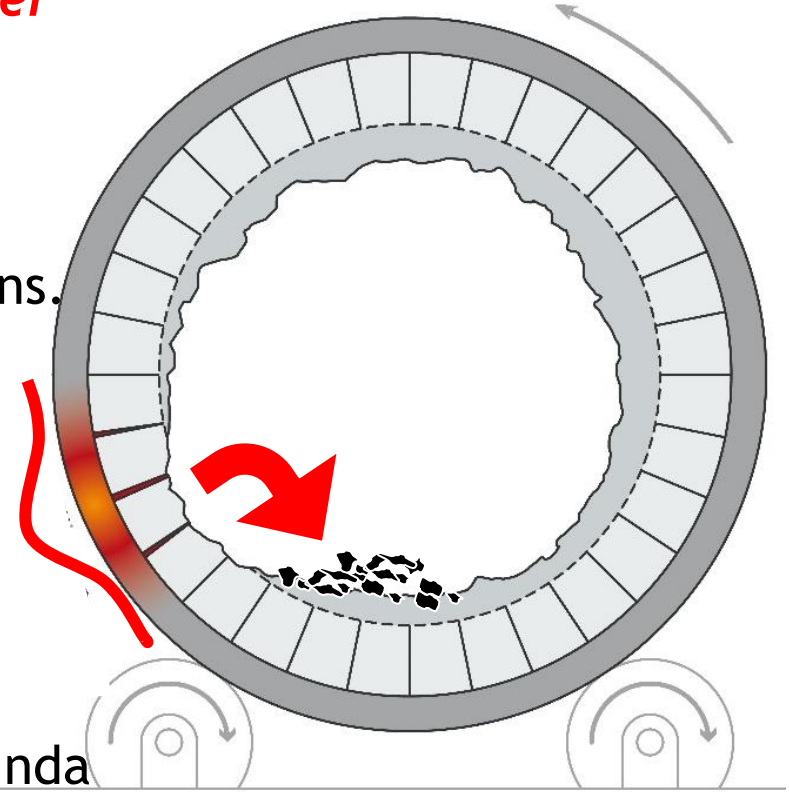
- With the water cooling **the mechanical tension can be reduced and the oval flexation is optimized. A better alignment is the result and coating can be formed again.**

- This is especially happening at and close to tire sections.

- Su spreyi ile soğutma sayesinde **mekanik gerilim azaltılabilir ve oval genişleme optimize edilir.**

**Sonuç daha iyi manto hizalaması, ve anzast oluşumu.**

- Genelde bu sıkıntılar, fırın ringi kısımları ve yakınlarında oluşmaktadır.



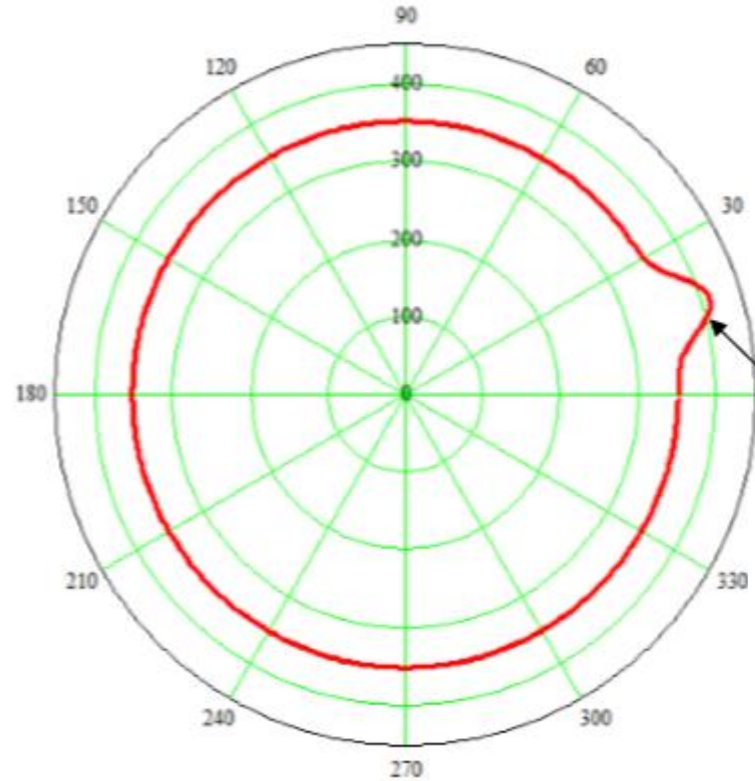
# Mechanical effects and concluding benefits

*Securing more stable coating*

**Mekanik etkiler ve nihai faydaları**

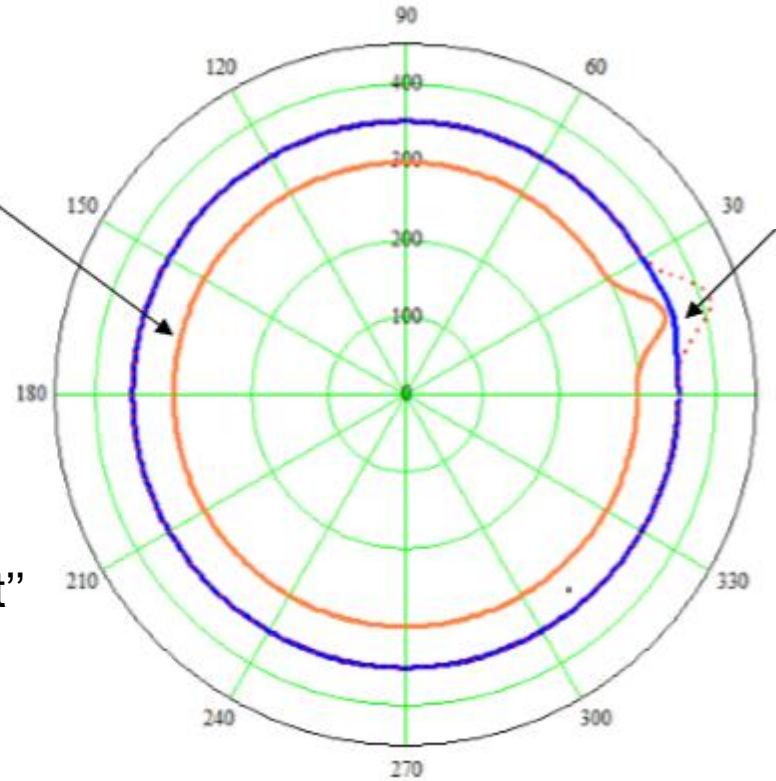
*Daha stabil anzast yüzey kaplaması*

Cooling by fan  
Fan ile soğutma



Hot area : "Hot spot"  
Sıcak bölge : "Hararet"

Cooling by  
kilncooler  
Su spreysi ile  
soğutma



# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia



# ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya



# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

# ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

VIDEO

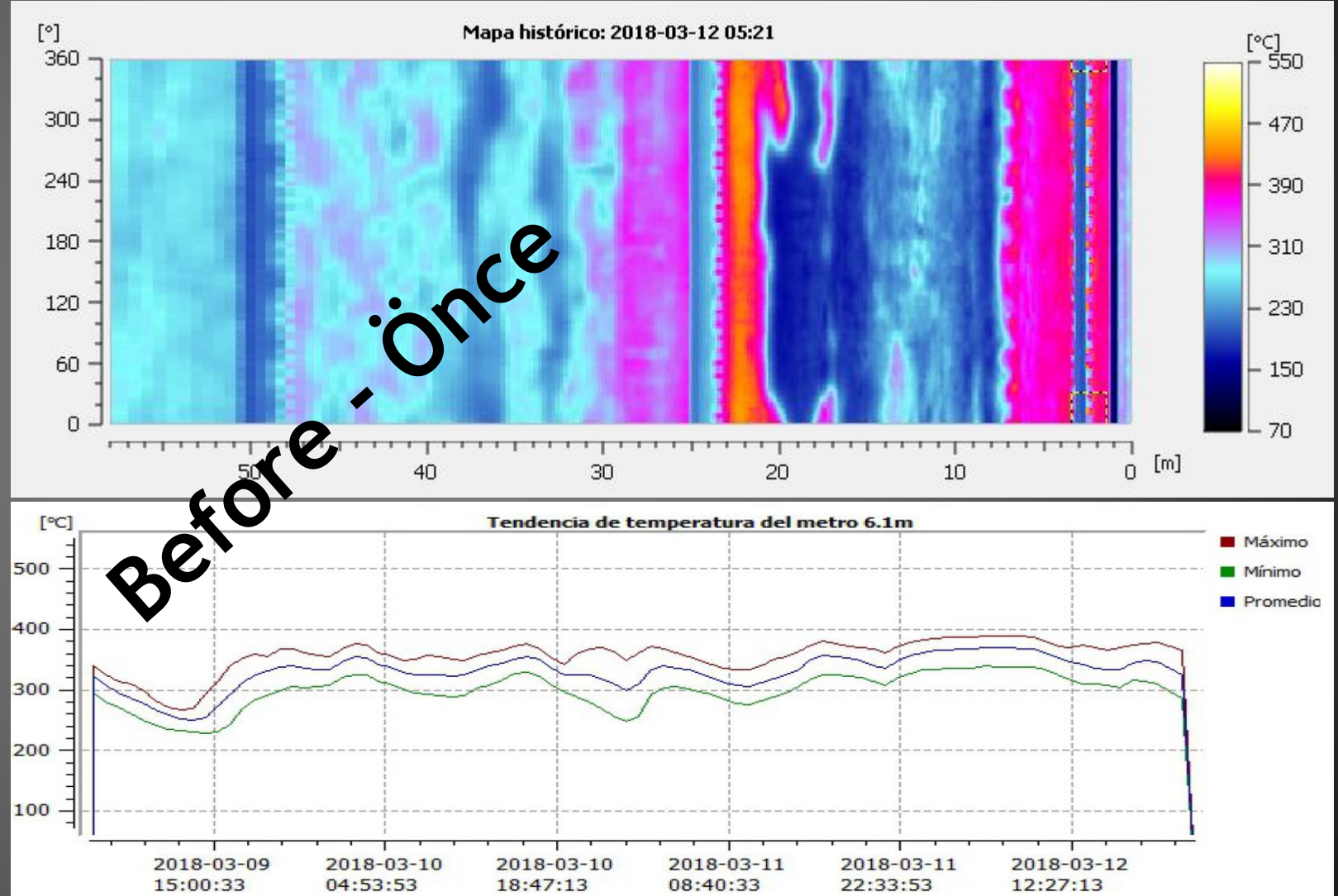


# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

## ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

Shell temperatures  
before and after  
controlled water  
cooling

Su spreyi ile mantonun  
soğutulması Öncesi ve  
Sonrası değerleri

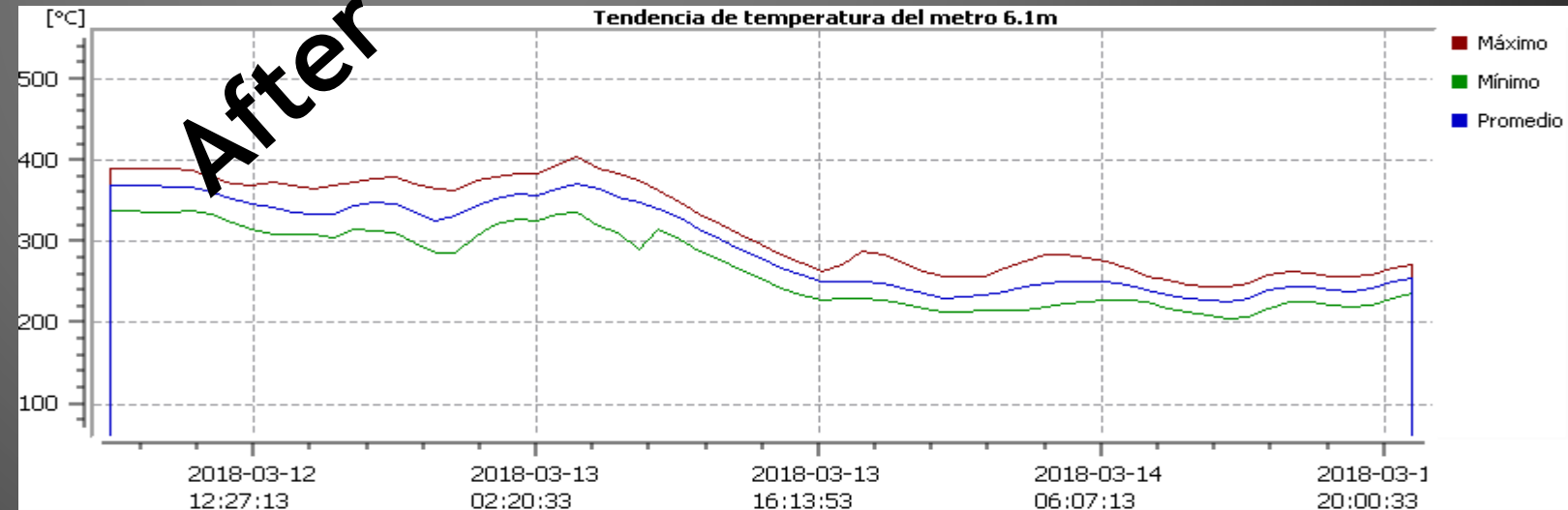
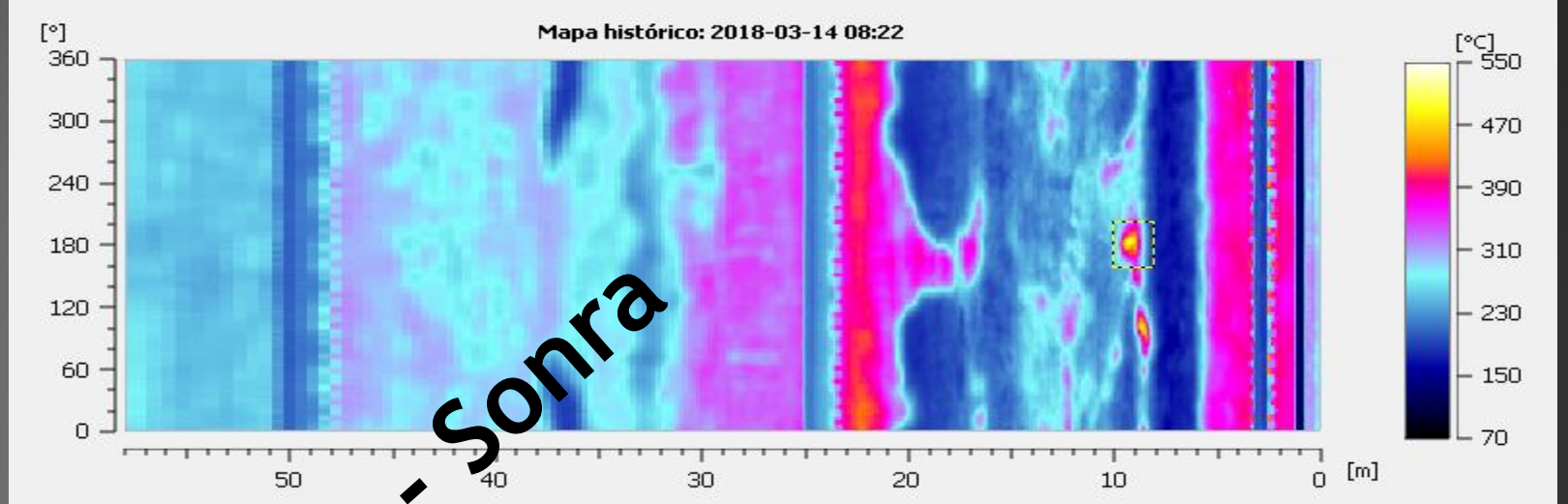


# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

## ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

Shell temperatures  
before and after  
controlled water  
cooling

Su spreyi ile mantonun  
soğutulması Öncesi ve  
Sonrası değerleri

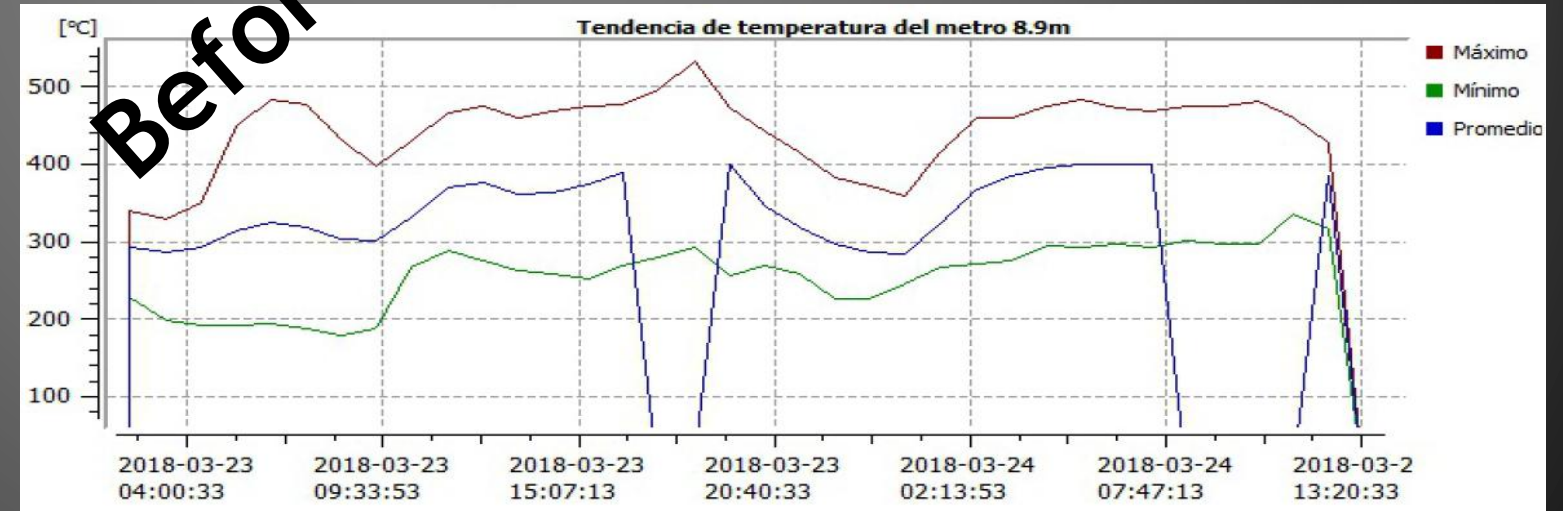
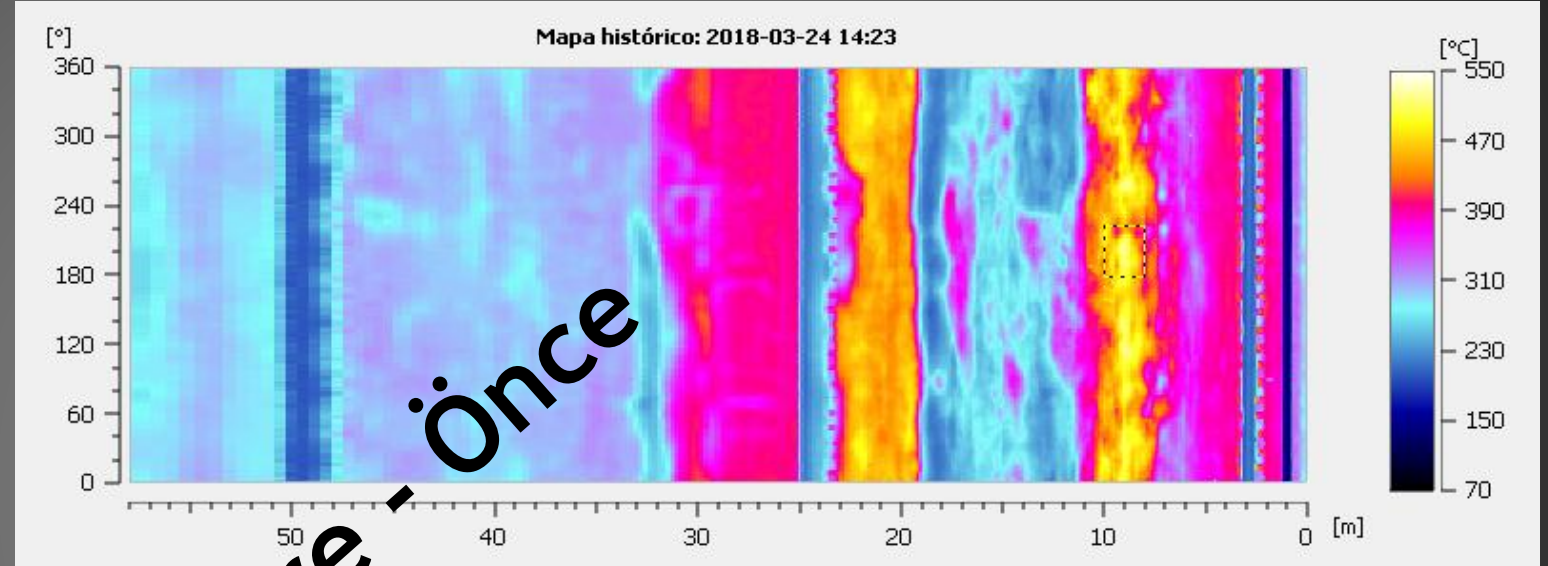


# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

## ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

Shell temperatures  
before and after  
controlled water  
cooling

Su spreyi ile mantonun  
soğutulması Öncesi ve  
Sonrası değerleri

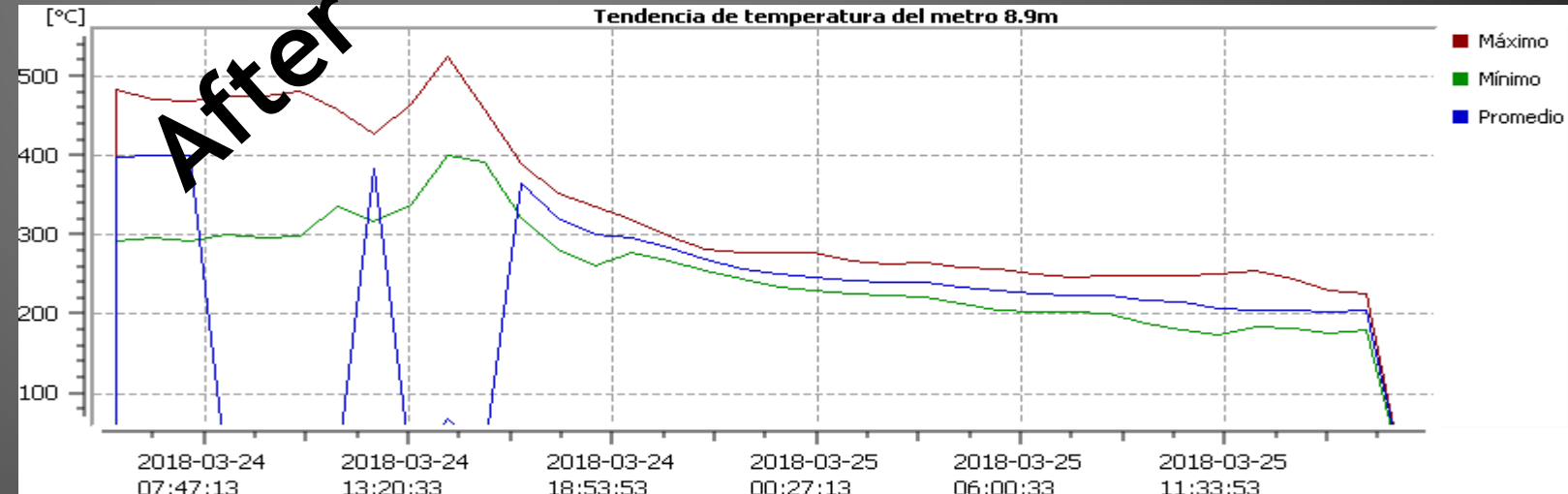
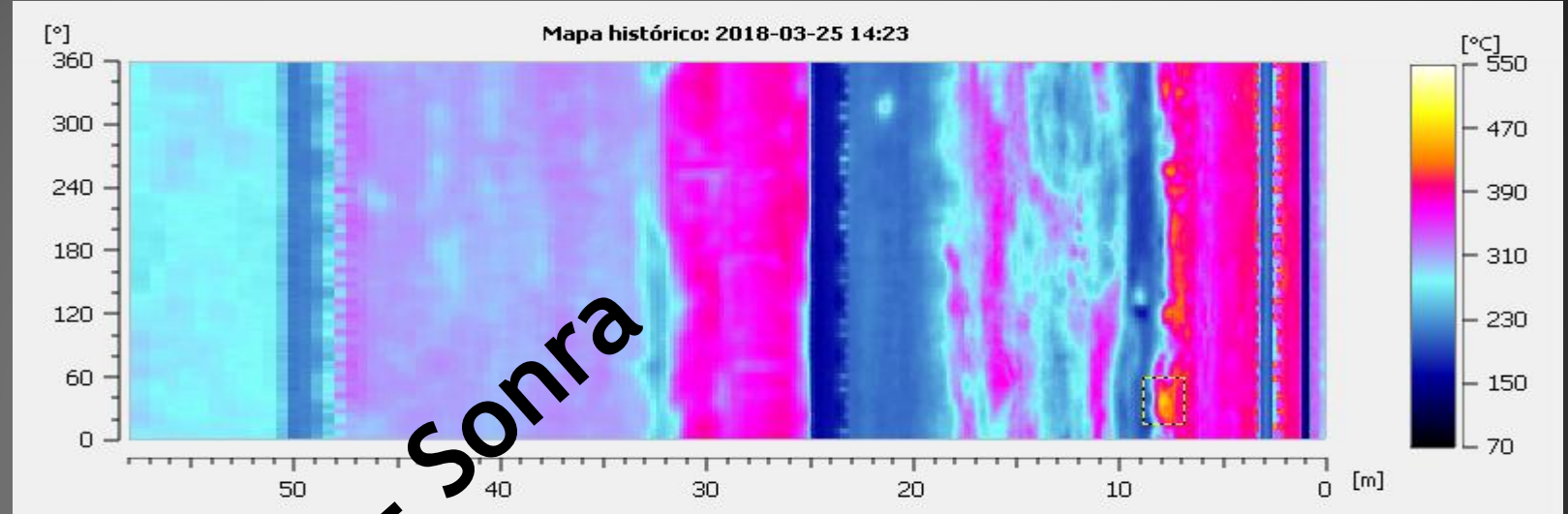


# ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

## ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

Shell temperatures  
before and after  
controlled water  
cooling

Su spreyi ile mantonun  
soğutulması Öncesi ve  
Sonrası değerleri



## ARGOS Yumbo plant, Cali, Columbia

*Shell temperatures before and after controlled water cooling*



## ARGOS Yumbo çimento fabrikası, Cali, Kolombiya

*Su spreyi ile mantonun soğutulması Öncesi ve Sonrası değerleri*



### Resume:

The Kiln Cooler helping the plant to extend the kiln operations for more than a month, by promoting development a coating in spite of having a refractory thickness less than the nominal

The Kiln Cooler served definitely by the purpose for which it was installed

### Özet:

Nominal değerinden daha düşük refrakter kalınlığına sahip fırın mantosunun su spreyi ile soğutulması sayesinde oluşan stabil fırın içi kapmasıyla, fırın işletme süresi 1 aydan daha uzun bir süre uzamıştır.

Kiln Cooler'ın (fırın mantosunun su ile soğutma sisteminin) devre alınmasıyla, hedeflenen çalışma amacına yönelik sonuç vermiştir.

# 2016, ARGOS Martinsburg -USA

## 2016, ARGOS Martinsburg -USA



“A decision was made to understand what can be done to stabilize coating and extend brick life. Spraying water on the kiln shell became a viable idea and a unit was installed in 2016. Also installed at that time was a track system along the kiln shell to move the system easily from 14 meters to 30 meters.

During the campaign we normally see some peak temps at various locations.

The water spray system helped to decrease the temperature at these locations in a brief period of time, building a stable coating inside the kiln. Depending on the water quality calcium deposits result on the shell leaving a white streak on the shell over a period of time.

No effect has seen due to such calcium deposits”

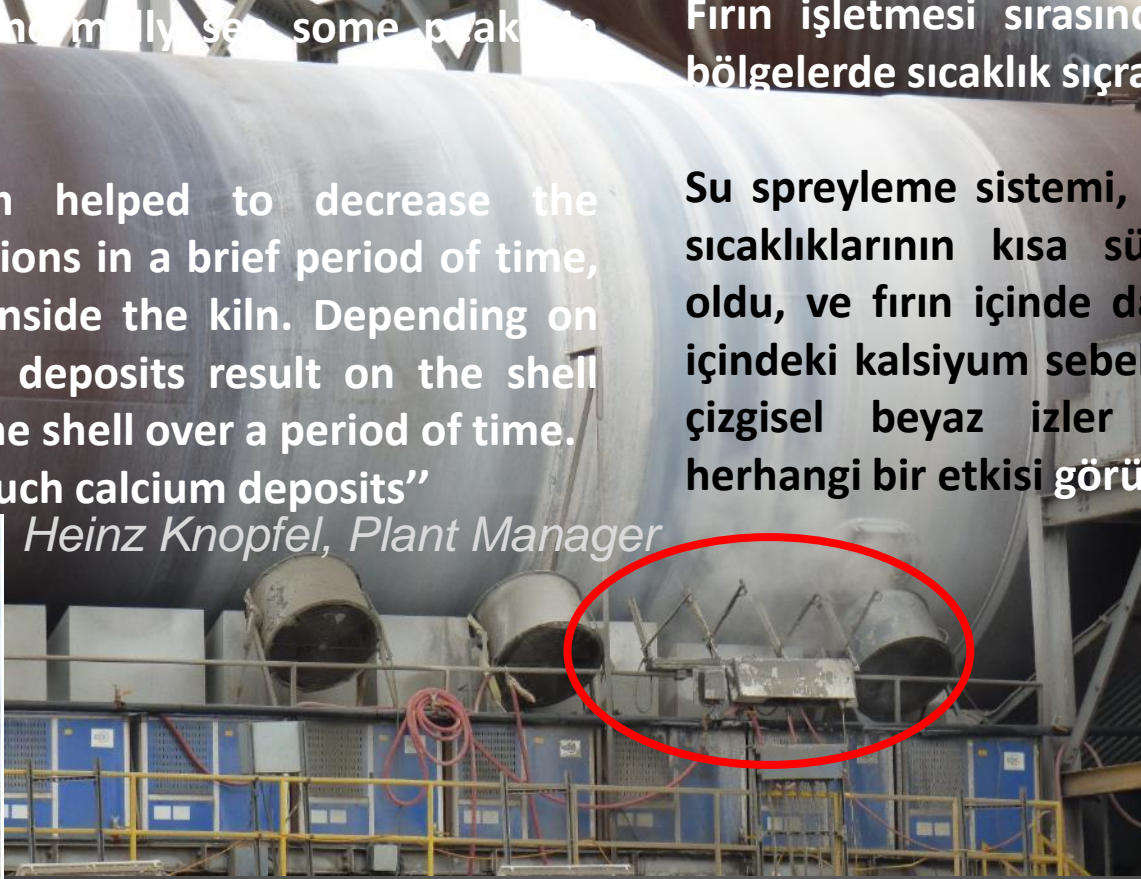
*Heinz Knopfel, Plant Manager*

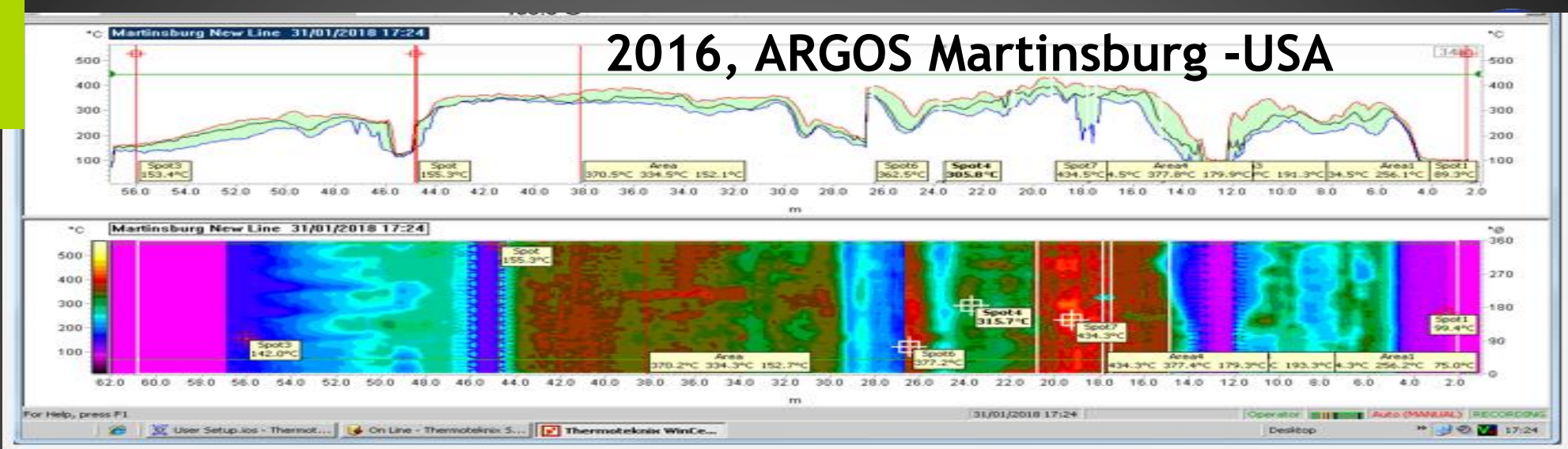
“Stabil kaplama ve refrakter ömrünü uzatmak amacıyla prensip kararı alındı. Bu kapsamda, fırın mantosuna su spreyleme uygulanabilir bir fikir olarak belirdi ve 2016 yılında sistem kuruldu. Kurulum sırasında kayar kızak sistemi de monte edildi ve bu sayede ünite 14 m’den 30 metreye kolayca hareket ettirilebildi.

Fırın işletmesi sırasında, normal olarak mantoda bazı bölgelerde sıcaklık sıçramaları görülürdü.

Su spreyleme sistemi, bu hararetin yükseldiği kısımların sıcaklıklarının kısa sürelerde düşürülmesine yardımcı oldu, ve fırın içinde daha stabil kaplama oluştu. Suyun içindeki kalsiyum sebebiyle zaman içinde fırın yüzeyinde çizgisel beyaz izler oluştu. Kalsiyum çökmesinin herhangi bir etkisi görülmedi.”

*Heinz Knopfel, Fabrika Müdürü*





“In December 2017, a temperature spike at about the 18 meters mark, was observed by the shell scanner system. This was later determined to be as a result of blockage in the coal burner internals directing the flame towards the shell. The water spray system was quickly located along the slide system to this location preventing shell blistering and deformation. After descaling the kiln, no excess wear on the brick was determined. The kiln was closed, and the burner changed out and the system was restarted.

The system protects the coating and brick, allowing us to extend our operating time. Our experience with the system is a success story. Our major challenge is freezing water during winter time. We are in the process of installing heat tracing the entire water line.”

*Heinz Knopf, Plant Manager*

“2017 Aralık ayında, 18. metrede ani sıcaklık yükselişi, fırın manto infrared tarayıcısı tarafından tespit edildi. Sonradan bunun fırın brülörünün tıkanması ve bu nedenle alevin doğrudan refraktere/mantoya yönelmesi nedeniyle olduğu anlaşıldı. Kayar sitemli olan su spreyi ünitesi hemen sıcaklığın sıçradığı bu bölgeye getirilerek fırın gövdesinin genişmesi ve deformasyonu engellendi. Fırının içine girildiğinde refrakterin zarar görmediği tespit edildi. Brülör değişiminden sonra fırın yeniden işletmeye alındı.

Su spreyleme sistemi, fırın içi kaplamayı ve refrakteri korumakta, bu sayede fırın işletmesini uzatmaktadır. Tecrübemize göre, bu uygulama büyük bir başarı konusudur. Başa çıkmamız gereken tek konu, dondurucu kış ayları olmuştur. Bu nedenle su besleme hattına izolasyon yaptık.

*Heinz Knopf, Fabrika Müdürü*

# Stationary system for 8 meters kiln cooling in Italy (2 units) Sabit sistem, 8 m uzunlukta manto soğutma, İtalya (2 ünite)



VIDEO

Sliding spray system mounted on a Mono Rail in Germany (1 unit)

Mono ray üzerine oturtulmuş ve kayar sistem olarak çalışabilen sprej sistemi - Almanya (1 ünite)



Deposite of lime on the kiln does not have any effect  
Fırın mantosu üzerinde biriken kirecin hiçbir etkisi yoktur



# GLOBAL SUCCESS - DÜNYA ÇAPINDA BAŞARI



Organisation / Fabrika	Location / Yer	Country / Ülke	#Product / Ürün	
HeidelbergCement AG	Ennigerloh	Germany	2	KilnCooler
Holcim (Deutschland) GmbH	Laegerdorf	Germany	1	KilnCooler
Holcim (Deutschland) GmbH	Sehnde-Höver	Germany	2	KilnCooler
Buzzi-Unicem Dyckerhoff	Deuna	Germany	1	KilnCooler
Opterra / CRH	Karsdorf	Germany	2	KilnCooler
Märker Zement	Harburg	Germany	1	KilnCooler
Opterra / CRH	Woessingen	Germany	1	KilnCooler
HeidelbergCement AG	Burglengenfeld	Germany	1	KilnCooler
Lhoist / Rheinkalk	Flandersbach	Germany	2	KilnCooler
Italcementi	Rezzato	Italy	3	KilnCooler
Zementwerk LEUBE GmbH	St. Leonhard	Austria	1	KilnCooler
Vassiliko Cement Works	Nicosia	Cyprus	1	KilnCooler
ARGOS US Cement	Martinsburg	USA	1	KilnCooler
Cement Technology Consulting	Weston	USA	1	KilnCooler
Insimbi Alloy Supplies	Johannesburg	South Africa	1	KilnCooler
Cement Australia Holdings	Gladstone	Australia	1	KilnCooler
CRH Canada	Mississauga, Ontario	Canada	2	KilnCooler
ARGOS Cement	Yumbo (Cali)	Columbia	1	KilnCooler
Finnsementti Oy	Parainen	Finland	1	KilnCooler
Asia Cement	Jaechon	South Korea	1	KilnCooler
Fujairah Cement	Dibba	U.A.Emirates	1	KilnCooler
Siam Cement	Kaeng Khoi	Thailand	1	KilnCooler
Buzzi-Unicem	Greencastle	USA	1	KilnCooler

Please contact us  
for up-to-date  
references

Güncel  
referanslarımız  
için lütfen irtibata  
geçiniz



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION  
İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ



[www.FTR.com.tr](http://www.FTR.com.tr)  
contact@ftr.com.tr

FTR is REPRESENTATIVE & DISTRIBUTOR FOR COUNTRIES;  
FTR AŞAĞIDAKİ ÜLKELER İÇİN TEMSİLCİ & DİSTRİBÜTÖRDÜR;

TURKIYE	TÜRKİYE
AZERBAIJAN	AZERBEYCAN
GEORGIA	GÜRCİSTAN
KAZAKHSTAN	KAZAKİSTAN
TURKMENISTAN	TÜRKMENİSTAN
UZBEKISTAN	ÖZBEKİSTAN