



ÇİMENTO'DA PROFESYONEL ÇÖZÜMLER



teknik emniyet ve  
çevre teknolojileri

# Hakkımızda

Her geçen gün kirlenen, endüstri ve teknolojinin ilerlemesi ile **Teknik Emniyet ve Çevre Teknolojilerinin** çok daha fazla önem kazandığı dünyamızda, firmamız **Gaz Algılama ve Emisyon Ölçüm Sistemleri** alanında, müşteri beklentilerini ve ihtiyaçlarını en üst düzeyde karşılayarak en uygun çözümleri sunmak, müşteri memnuniyetini ve sürekliliğini sağlamak için 10 yılı aşan satış ve teknik destek tecrübesi ile hizmet vermektedir.

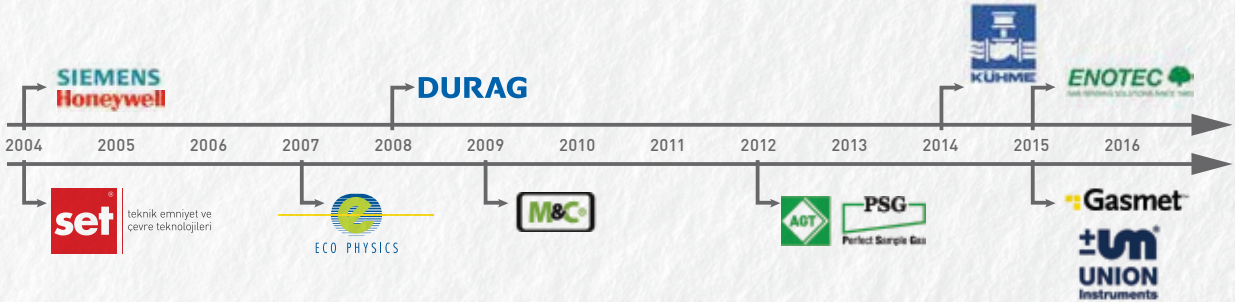
**Set Teknik Emniyet ve Çevre Teknolojileri A.Ş.** teknik emniyet-gaz algılama ve çevre kirliliği analiz sistemleri konusunda hizmet vermek amacı ile 2004 tarihinde kurulmuştur.

Firmamız çalışma konuları ile ilgili projelendirme, satış ve satış sonrası teknik servis hizmetlerini, tüm Türkiye’de yetişmiş satış ve teknik servis elemanları ile sunmaktadır.

Teknik servisimiz **TSE Hizmet Yeri Yeterlilik ve Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Satış Sonrası Hizmetleri Yeterlilik** belgelerine sahip olup, satışını yapmış olduğu tüm cihaz ve sistemlerin kalibrasyon ve bakım hizmetlerini, kendi bünyesinde bulunan teknik servis kadrosu ile sağlamaktadır.

Birikimlerimiz ve tecrübelerimiz ışığında, kaliteli ürünlerimiz ve çözümlerimiz ile müşterilerimizin yanında yıllardır yer alıyoruz. Hızlı ve kaliteden ödün vermeyen hizmet anlayışımızı, 2010 yılı başında aldığımız ISO 9001:2008 ve OHSAS 18001:2007 belgelerimiz ile devam ettireceğimizin taahhüdünü vermiş bulunuyoruz.

Gaz algılama grubunda **HONEYWELL**, gaz analiz grubunda ise **SIEMENS** markalarıyla yola çıkılmıştır. 2007 yılında **ECOPHYSICS** firmasından distribütörlük alınması ile kemilüminesans (kimyasal ışıma) metodu ile ölçüm yapan NO, NO2 ve NOX analizörleri, 2008 yılı başında da **DURAG** firmasından distribütörlük alınması ile toz, debi cihazları ve yanma prosesi kontrol ürünlerini yelpazesine ekleyen firmamız emisyon ölçümleri konusunda da hizmet alanını genişletmiştir. Emisyon ölçümünde yardımcı ekipmanlar üreticisi **M&C** markasıyla 2009 yılında işbirliğine gidilmiştir. 2014 yılında **KÜHME** firması ile endüstriyel vanalar, 2015 yılında **ENOTEC** firması ile in-situ O2 analizörleri ve **GASMET** firması ile FTIR analizörleri ürün portföyüne eklenmiştir.



# Çalışma alanlarımız

## ■ SEÖS (sürekli emisyon ölçüm sistemleri)

1. NDIR, FTIR, CLD ,FID, TDLS (Tunable Diode Laser Spectroscopy), Zirkonium-oxide ve UV and UV-absorption gaz ölçüm metodları
2. In-situ (yerinde) ve ekstraktif (örnekleme) gaz ve toz ölçüm sistemleri
3. Backward Scattering, Forward Scattering, Beta gauge, triboelectric ve extractive toz ölçüm metodları
4. Emisyon veri toplama, raporlama ve izleme yazılımları
5. Örnek alma ve şartlandırma ekipmanları

## ■ Proses ve kalite kontrol

1. Proses gaz ve toz analizörleri
2. Debi ve hız ölçüm sistemleri
3. Zirkonium-oxide, paramanyetik, elektrokimyasal ve TDLS (Tunable Diode Laser Spectroscopy) Oksijen analizörleri
4. Biyogaz analizörleri ve kalorimetre cihazları
5. Sürekli civa ölçüm sistemleri
6. Koku ünitesi gaz analiz sistemleri
7. Çimento fırın intikal gaz analiz sistemleri
8. Enerji santrali hidrojen gazı saflığı analiz sistemi
9. Enerji ve Yanma verimliliği tayini cihazları
10. Sabit ve portatif ortam toz ölçüm cihazları
11. Yanma prosesi kontrol ekipmanları (yanma prosesi termal kamera ve alev monitörleri)
12. Yanma prosesi Igniter ve burnerlar
13. Teknik emniyet, proses kontrol amaçlı yüksek performans vanaları
14. Yanıcı ve patlayıcı ortamlara özel sistemler

## ■ Teknik emniyet gaz ve alev algılama sistemleri

1. Portatif yanıcı, patlayıcı ve toksik gaz dedektörleri
2. Sabit yanıcı, patlayıcı ve toksik gaz algılama sistemleri
3. Düşük seviyeli toksik gaz algılama sistemleri
4. Kablosuz ağ altyapılı gaz dedektörleri
5. Uyarı ekipmanları
6. Alev dedektörleri
7. Tüpler (gaz algılama)
8. Kişisel koruyucu ekipmanları

# Çimento’da gaz analiz çözümleri



## ■ Ön ısıtıcı gaz analizi ile yanma kontrolü ve proses güvenliğinin sağlanması

Bu bölgede yapılan ölçüm; yanma sonrası ön ısıtıcıya gelen gazların konsantrasyonunu sürekli olarak tespit etmek ve gazın fırın içerisinde, bu bölgeye olan ilerleyişini saptamak amacıyla yapılmaktadır. Aynı zamanda gaz içerisindeki yüksek CO miktarı, patlama tehlikesi yaratacağı için sürekli tayin edilmelidir. Yüksek toz ve sıcaklık içeren ortamda yapılan bu gaz analizi; M&C SP2200 model numune alma probuyla donatılmış SIEMENS Ultramat23/Ultramat6 gaz analiz sistemleriyle hızlı, hassas ve sürekli olarak yapılabilmektedir. Otomatik zero ve span kalibrasyon yapabilen bu cihazlar, analizör drift değerlerini otomatik olarak düzelterek her daim net ölçüm sonuçlarını sunabilmektedir.

## ■ Kalsinatörde gaz analizi ile sürekli ikinci yanma kontrolü

Döner fırın sonrasında ikinci yanma bölgesi olan kalsinatörde; NO, CO, O<sub>2</sub> ve yakıta bağlı olarak SO<sub>2</sub> sürekli olarak tayin edilmelidir. Bu analiz yanma verimliliği (enerji-yakıt tasarrufu) ve ürünün kalitesi için sürekli olarak yapılmalıdır. M&C marka SP2200 model numune alma probu ve özel alaşımlı sondası ile 900°C gibi sıcaklık ve yoğun toz içerisinde numune alınabilmektedir. Alınan bu numune Siemens serisi gaz analizörleri prosesin zor şartlarına ve gazların agresif yapısına göre M&C marka gaz şartlandırma ekipmanları ile konfigüre edilmektedir. Prosese özel olarak dizayn edilmiş sistem, numune gazı sürekli olarak örneklenmekte; ölçüm verilerini fabrika scadasına analog ya da digital olarak aktarmaktadır.

## ■ Kömür değirmeni filtre giriş-çıkışı, kömür bunker ve kömür silosu taramalı gaz analiz sistemleri

Yakıt olarak kullanılan kömürün stok edildiği, öğütüldüğü ve transfer edildiği kısımlarda biriken CO ve diğer hidrokarbonlar, patlama tehlikesi yarattığı için sürekli olarak ölçülmelidir. Çoklu noktalarda yapılan bu ölçüm ile, sistemin optimum oranda güvenliği sağlanmaktadır. Bu ölçüm için Siemens Ultramat23 ekstraktif gaz analiz sistemi kullanıldığı gibi COMTEC6000 GasEx in-situ cihazlar kullanılabilmektedir. COMTEC6000, uzun ömürlü zirkonyum O<sub>2</sub> sensör ve COe(combustibles) dedektörü ile sağlıklı ve sürekli ölçüm yapabilmektedir. Sistemin dahilinde bulunan Android uygulaması sayesinde, analizörlere uzaktan erişim sağlanarak kontrol edilebilmektedir.





## ■ Fırın intikal noktası gaz analizinde %95 ölçüm sürekliliği

Malzemenin fırına aktarıldığı ve asıl yanmanın gerçekleştiği fırının intikal noktasında, mamul kalitesi ve yanma verimliliği için yapılan gaz analizi; yüksek toz (2000g/m<sup>3</sup>), yüksek sıcaklık (1200°C) ve yüksek konsantrasyonlu korozif gazların mevcut olduğu ortamda sürekli olarak yapılmaktadır. Belirtilen bu olumsuz koşullar, ölçüm sürekliliğini bozmakta ve yanma kontrolünün tam olarak yapılamamasına neden olmaktadır. Ayrıca tıkanan problar yüksek bakım işçiliğine ve sarf-yedek malzeme maliyetlerine neden olmaktadır.

Tüm bu olumsuzluklara karşı 4 farklı kendini temizleme özelliğini sizlere sunan Enotec-Cemtec Probu, standart geri üfleme problemlerine karşı üstün bir teknoloji geliştirerek, fırın intikal gaz analizine en profesyonel çözümü sunmuştur.

Sonda içerisindeki filtre pistonu ve beraberinde uygulanan basınçlı hava sayesinde önünde malzeme birikmesini ve sonda tıkanmasını engelleyen CEMTEC probu; beraberinde, sondanın eksenine etrafındaki 90° dönüşü ve ileri-geri yaptığı hareketi sayesinde sonda üzerinde malzeme birikiminin önüne geçmektedir.

CEMTEC probu, sonda içerisine eklenebilen Zirkonyum O<sub>2</sub> ve CO<sub>e</sub> sensörleri ile yanma verimliliği ayrıca bir analizör, pompa vs. gereksinimi olmadan sürekli ve hassas olarak yapılabilmektedir.

Prob'tan gelen numune bu prosese özel dizayn edilmiş Siemens Ultramat23 veya SIEMENS Ultramat6 gaz analizörlerini içeren gaz analiz sistemiyle birlikte optimum düzeyde çalışarak minimum %95 ölçüm sürekliliği sağlamaktadır.





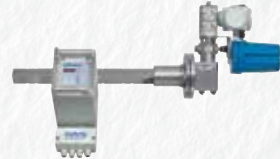
- 5-10-11-12**  
**DURAG D-R 808**
- Orta ve düşük toz konsantrasyonlarında hassas ölçüm
  - Kolay kurulum ve bakım
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



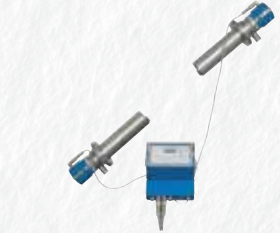
- 4-9-13**  
**DURAG D-R 290**
- 18 Metre çapa kadar kararlı ölçüm
  - Yüksek sıcaklıklara dayanıklı dizayn (1000°C'ye kadar)
  - Otomatik kontaminasyon kontrolü ve doğrulama
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



- 5-10-11-12**  
**DURAG D-R 320**
- Ayarlama gereksinimi olmadan kolay start-up
  - Otomatik sıfır ve referans noktası kontrolü
  - Düşük bakım gereksinimi
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



- 5-10-11**  
**DURAG D-FL 100**
- Yüksek sıcaklıklarda bile güvenilir hız ve debi ölçümü
  - 6 aylık bakım periyodu
  - Tıkanmaya karşı çok delikli dizayn
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



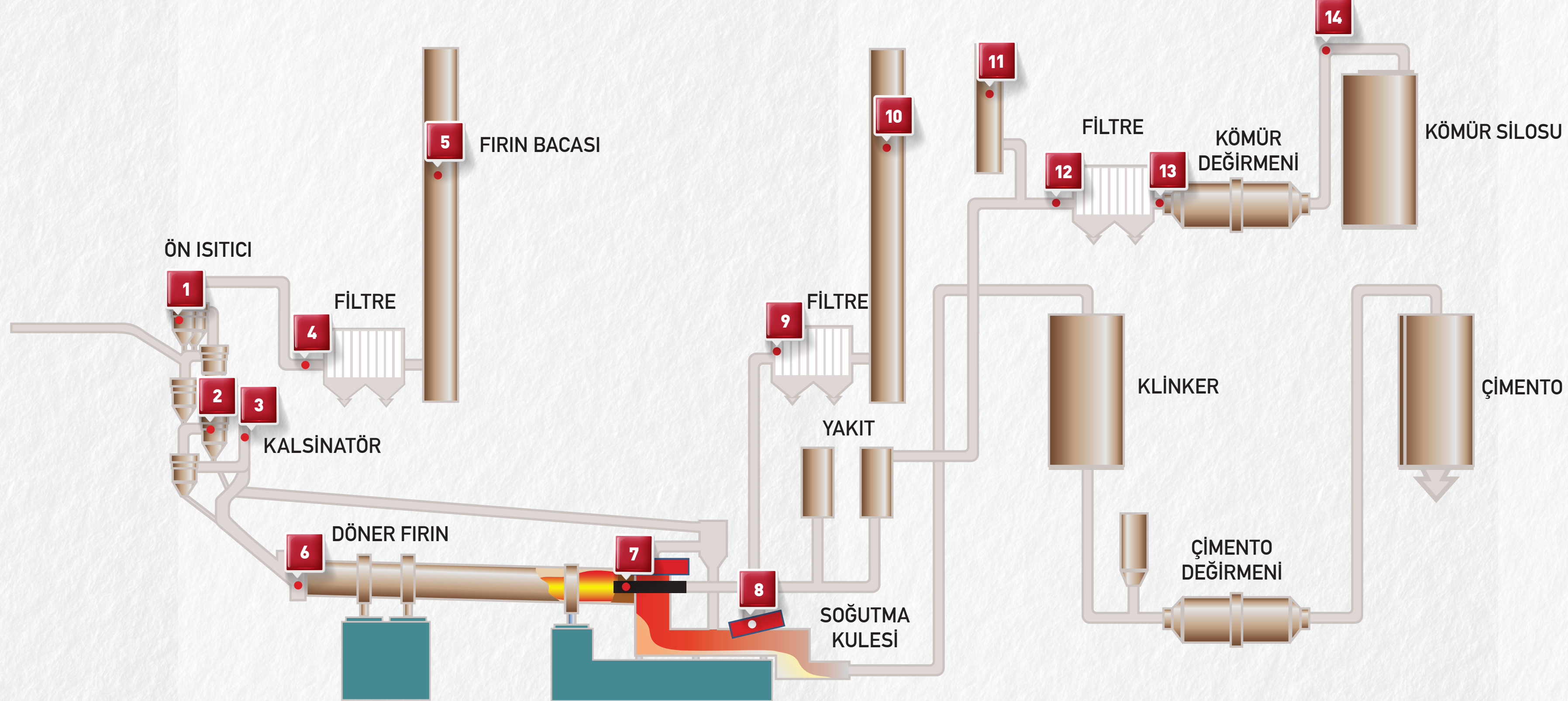
- 4-5-9-10-11-12-13**  
**DURAG D-FL 220**
- Ultrasonik ölçüm prensibi
  - Yüksek toz konsantrasyonu ve çığlenme noktası sıcaklığı altında kararlı ölçüm
  - Düşük bakım gereksinimi
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



- 1-2-3-5-6-10-11-12-13-14**  
**SIEMENS ULTRAMAT 23**
- CO, CO2, CH4, NO, SO2, O2 parametrelerinin düşük ve yüksek ölçüm aralıklarında tayini
  - Ortam havası ile sıfır kalibrasyon
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



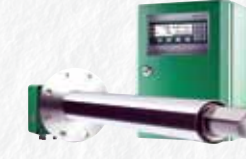
- 5-6-10**  
**GASMET CEMS**
- FTIR ölçüm prensibi
  - Sıcak ekstraktif örnekleme
  - Eş zamanlı olarak 50'ye kadar gaz ölçebilme özelliği
  - Hovacal vb. ekipmanlar gerekmeksizin KGS3 testi
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



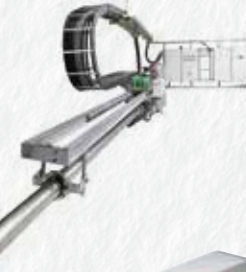
- 1-2-3-6-11-12-13-14**  
**SIEMENS ULTRAMAT6/OXYMAT6**
- Yüksek ölçüm hassasiyeti
  - Otomatik zero ve span kalibrasyon
  - EN14181 KGS1 Sertifikalı



- 1-3-6-11-12-13-14**  
**COMTEC 600E/OXITEC 500E**
- Kararlı Oksijen ve COe [CO, Yanmamış hidrokarbonlar ve H2] ölçümü
  - Yüksek ölçüm hassasiyeti
  - Telefon ve tablet gibi akıllı cihazlar ile kontrol imkanı



- 1-2-3-6-11-12-13-14**  
**COMTEC 6000/ OXITEC 5000**
- In-situ Oksijen ve COe [CO, Yanmamış hidrokarbonlar ve H2] ölçümü
  - Korozyif şartlara karşı güçlü tasarım
  - Uzun zirkonyum oksit sensör ömrü (7-8 yıl)



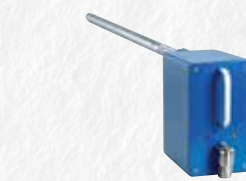
- 2-3-6**  
**ENOTEC CEMTEC**
- Fırın intikal noktası için özel ve güçlü dizayn
  - 4 farklı kendi kendini temizleme özelliği
  - Daima proses içerisinde kalabilme imkanı



- 7-8**  
**D-VTA 200 (Termal kamera ile termografi)**
- Fırın burner optimizasyonu
  - İkincil yakıt kontrolü
  - Ürün kalitesinin sabitliğinin sağlanması
  - Snowman ve redriver tayini



- 3-7**  
**ALEV MONİTÖRÜ**
- Geniş hassasiyet aralığı
  - Alev titreme frekans ölçümü
  - Her fırın ve yakıt türüne uygun opsiyon



- 7**  
**ATESLEYİCİLER**
- Sıvı ve gaz yakıtlar için yüksek güç değerlerinde ateşleme
  - Kompakt dizayn
  - Tehlike alanlar için özel dizaynlar



- 3**  
**GAS BURNER**
- 30-4.000 kW (gaz) ısı salınım aralığı



- 7**  
**IGNITION BURNER**
- 10-4.000 kW (gaz) ısı salınım aralığı
  - 30-300 kW (dizel) ısı salınım aralığı

# Sürekli emisyon ölçüm sistemi



EN14181 Standardı ve SEÖS Tebliği baca gazı içeriği firmalarca sürekli olarak izlenmekte ve bu sonuçlar Bakanlığa sürekli olarak aktarılmaktadır. Önceleri yakıta bağlı olarak CO,SO<sub>2</sub>,NO, O<sub>2</sub> gazları dahilinde toz ve debi parametrelerinin ölçümünü yapmakta olan Çimento fabrikaları, alternatif yakıt olarak atık kullandıklarından dolayı; bu parametreler dışında HCl, HF ve TOK parametrelerini de ölçmekle mükellef olmuştur. Bu iş kapsamında SET TEKNİK tarafından temin edilen, EN14181 KGS1 Sertifikalı Gasmet CEMS ile FTIR gaz analiz sistemi ile koordineli olarak çalışan SK FID analizörü tüm bu gaz parametreleri hassas ve sorunsuz şekilde ölçebilmektedir.

Verilerin ölçümünün yapılması dahilinde bu verilerin kesintisiz bir şekilde aktarılması ve yasanın diğer gereklerinin yerine getirilmesi gerekmektedir.

SEÖS tebliği gereği yapılması zorunlu olan KGS3 işlemi; Gasmet CEMS ile HCl, HF parametreleri için CH<sub>4</sub> gazı referans alınarak yapılabilmektedir. Bu özellik Gasmet CEMS ile analiz sisteminin KGS1 sertifikasında yer almaktadır. Ayrıca yine bu sertifika da Gasmet CEMS ile analiz sisteminin bakım periyodu 6 ay olarak belirlenmiş ve bu sayede minimum bakım gereksinimi sağlanmıştır.

Gaz analiz sistemi haricinde; sürekli toz ölçümü yapabilen KGS1 sertifikalı Durag Marka DR320 / DR808 Model toz ölçüm cihazları; düşük - orta toz seviyelerini sürekli olarak hızlı bir şekilde ölçebilmektedir.

Debi ölçümü için KGS1 sertifikalı Durag D-FL100 marka pitot tüp, baca çapına özel projelendirilmekte; tıkanmalara karşı ve homojen gaz akışının sağlanabilmesi için çok delikli yapıda dizayn edilmektedir. Ayrıca korozif içerikli baca gazında ultrasonik olarak debi ölçümünü yapabilen Durag D-FL220, minimum bakım gereksinim sayesinde uygun bir çözüm olmaktadır.

# Döner fırın ve soğutucularda video ve sıcaklık izleme

Sinterleme prosesi çimentonun kalitesi için çok kritik bir önem taşımaktadır ve enerji girişinin çok doğru bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. Yetersiz ısı, klinkerin dönüşmemiş kireç taşı içermesine sebep olur. Buna karşılık aşırı ısı fırın içerisindeki refrakter tuğlaların ömrünü azaltır, bunun sonucunda da fırın mantosu zarar görebilir. Bu durumlar, mamül kalitesini azaltırken, işletme (enerji) maliyetini arttırır.

DURAG Akıllı Sensör Sistemleri, standart proses aletleri ile ölçümün yapılamadığı yüksek sıcaklıktaki yanma prosesinden güvenilir online bilgi toplar;

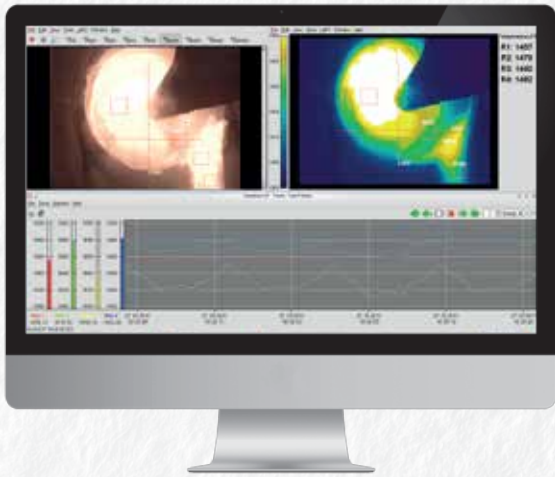
- Fırın çıkışındaki sinterleme bölgesinin gerçek zamanlı ve renkli video sunumu
- Klinker soğutucu ızgarasının ilk üçte birindeki klinker yatağı oluşumu ve durumu
- Main Burner düzensizliklerinin, alev formunun ve alev pozisyonunun algılanması
- Burner nozzle pozisyonunun ve durumunun tespiti
- Sinterleme alanında, alev ve klinker yatağında sıcaklık ölçümü
- Alansal çözünürlükte sıcaklık dağılımı
- Alevin ısıtım enerjisinin değerlendirilmesi



## Video sistem

Sinterleme bölgesi veya klinker soğutucusunun gerçek zamanlı görsel bilgileri, kontrol odasında bulunan monitörlerde kalıcı ve renkli olarak görüntülenir.

Bu sistem ile alev formu ve pozisyonu, burner nozzle pozisyonu ve durumu, kalınlık ile klinker yatağının durumu, kekleşme ve halkaların oluşumunun görüntülenip takip edilmesini sağlar. Aynı zamanda soğutucudaki "snowman" ve "red river" gibi durumların tespitini sağlar.



## Termografik sistem

DURAG Termografi Sistemi, video veri işlemesine dayalı bir optik pirometredir. False colour görüntüleme yöntemini kullanan Video Sistemi, ek olarak aşağıdaki yöntemleri sağlar;

- Video sistem sensörlerinin görüş alanının dışında kalan alansal sıcaklığın dağılımının belirlenmesi (Termal Görüntü)
- Serbestçe tanımlanabilir nesnelerin (ROI: Region of Interest) veya kullanıcı tanımlı çizgilerin (LOI: Line of Interest) sıcaklıklarının ölçülmesi
- Anomalilerin ortaya çıkarılması için görünen ısı modellerinin analizleri.

Yüksek sıcaklıktaki prosesten elde edilen analitik veri ve sıcaklık ölçümleri gibi parametreler, standart arayüzler aracılığı ile kontrol sistemleri için ulaşılabilir.

