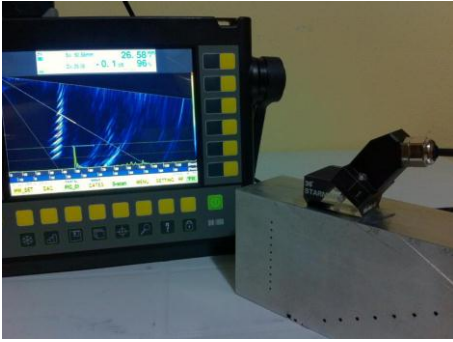


Firmamız, Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) tarafından 2011 yılı mali destek programı kapsamında “**Asfalt Tesisleri ve Ekipmanları İçin Araştırma Geliştirme Amaçlı Laboratuvar Kurulumu**” isimli bir proje hazırlamış ve BEBKA’ya sunmuştur. Sunulan proje BEBKA tarafından kabul edilmiş ve **30.03.2012** tarihi itibari ile **8** ay sürecek projemiz başlamıştır. Proje kapsamında firmamızda; asfalt tesisleri ve ekipmanları üretiminde yenilikçi ve katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi için ihtiyaç duyulan laboratuvarın kurulması amaçlanmaktadır. Proje kapsamında aşağıdaki teknik özellikleri ile anlatılan cihazların alımları gerçekleştirilmiştir.

### **1. Ultrasonik Test Cihazı;**



Ultrasonik Muayene Yöntemi NDT metotları içinde en çok kullanılan metottur. Bu yöntemin ana uygulama alanları, kaynak içyapısındaki süreksizlikler ve kusur karakteristiklerinin tespitiyle, döküm malzemeler içerisindeki boşlukların kontrollerini ve aşınmış yüzeylerdeki parça kalınlıklarının kontrollerini yapmaktır.

DIO 1000 PA 16:32, EN 12668-1 standardına tamamen uyumlu ve sertifikalı, IP 66 korumasına sahip, yüksek performanslı bilgisayar tabanlı işlemcisi, sektörün en yüksek ekran çözünürlüğüne sahip geniş renkli ekranlı Dünyanın "EN" Portatif Phased Array Ultrasonik Muayene sistemidir. DIO 1000 PA 16:32; hem 16:32 Phased Array Ultrasonik, hem 1 kanal konvansiyonel ultrasonik hem de dâhili EMAT jeneratörü vasıtasıyla 1 kanal EMAT (Electro Magnetic Acoustic Transducer) ultrasonik muayene teknolojilerini içermektedir.

### **Teknik Özellikler**

- **EN 12668-1** Standardına tamamen uyumlu sertifikasyona sahiptir.
- **IP 66** Koruma sınıfına sahiptir.
- 16:32 Phased Array, 1 Kanal Konvansiyonel Ultrasonik ve 1 Kanal **EMAT** (Electro Magnetic Acoustic Transducer) Ultrasonik Muayene Teknolojisine sahiptir.
- Max. 512 odak kanununa göre phased array özelliğine sahiptir.
- **Ekran Boyutu:** 130 x 99 mm (Genişlik x Yükseklik) dir.
- **Ekran Çözünürlüğü:** 1024 x 768 piksel TFT Renkli Ekran (Sektörün En Yüksek Çözünürlüğü) dir.

- **Dil:** Türkçe, İngilizce, Fransızca, Rusça, Almanca, Çince, v.s.
- **A-Tarama, B-Tarama, C-Tarama ve S-Tarama** Gösterimi vardır.
- **B-Tarama:** Kesitsel B-Tarama (256 Renk Palet) ve Kalınlık B-Tarama (Excel Formatına Aktarma Özelliği) vardır.
- **S-Tarama:** Phased Array Taraması mevcuttur.
- **Uluslar Arası Yazılımlar:** DAC, JISDAC, DGS/AVG, API 5EU, AWS D1.1 / D1.5 vardır.
- **Encoder Portu:** 1 Eksenli Encoder TTL 5V (1 eksenli bütün tarayıcıları desteklemektedir.)

## 2. Portatif Sertlik Ölçme Cihazı;



Büyük parçaların yerinde hızlı bir şekilde sertliklerinin ölçülmesini sağlayan bir cihazdır.

Isıl işlem sonrası parçaların yüzey sertliklerinin kontrollerinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Bütün parametreleri gösteren geniş bir ekranı (128X64 pixel LCD) vardır.
- Geniş sertlik ölçüm aralığına sahiptir. Bütün metalik malzemelerin sertliği ölçülebilmektedir.
- Rockwell (HRB, HRC) , Brinel (HB), Vickers (HV), HS, HL ve 3 tip sertlik dayanımını ölçme özelliğine sahiptir.
- 500 adet yapılmış ölçümü kayıt altına alma özelliği vardır.
- Ölçüm belirlenen limit değerlerin altında veya üzerinde çıktığı durumlarda alarm ile bilgi verme özelliği vardır.
- USB bağlantısıyla bilgileri bilgisayara aktarabilme özelliği vardır.
- Otomatik olarak enerji tasarruf moduna geçme özelliği vardır.

### 3. Manyetik Parçacık Test;



Manyetik parçacık çatlak kontrol yöntemi ile manyetik geçirgenliği 100'ün üzerindeki ferromanyetik olan fakat östenitik olmayan bütün çelik ve alaşımları ile dökme demirlerin muayene edilmesinde kullanılır. Genellikle yüzey ve yüzeyin hemen altındaki çatlak şeklindeki malzeme ayrılmaları tespit edilebilir. Manyetik Partikül Çatlak Kontrol yöntemi özellikle döküm ve dövme sektörü ile kaynak dikişi kontrollerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Döküm ve kaynak işlemlerinde yüzey ve yüzeyin hemen altındaki çatlakların tespitinde kullanılmaktadır.

#### Teknik Özellikler

- En popüler AC/DC manyetik yoke"dir.
- Buton değiştirilerek darbeli DC akımda (Pulsed DC) uygular ve böylece sırf yüzey hataları değil, yüzeye yakın hatalarda tespit edilebilmektedir.
- Ağırlığı sadece 3.8 kg"dır ve bacaklar arası 305 mm kadar açılabilir.
- 3 Amperlik akımlı manyetize edebilme yeteneğine sahiptir.

### 4. Numune Kesme Cihazı;



Malzemelerin makro yapı incelemelerinden önce ön hazırlık aşaması numune hazırlama cihazları ile yapılır, malzeme önce kesilir, bakalite alınır ve son aşamada zımpara ve parlatmadan geçirilir. Metalografik numune kesme cihazı metallerin, seramik türü malzemelerin ve mineral parçaların kesimini yapabileceğimiz pratik ve ergonomik bir kesme cihazıdır.

Döküm parçalarında ve gelen sac malzemelerin makro yapılarının kontrolleri için gerekli ince kesimli numune alımlarında kullanılmaktadır.

#### Teknik Özellikler

- Numune hazırlamada ilk istasyondur.
- Yüksek hızlı ince taşlama tekerleğe sahiptir.
- Taşlama tekerliği boyutları 300x2x32 mm dir.
- Soğutma sistemine sahiptir.
- Her türlü malzemeye(metal, plastik vb.) uygundur.
- 50x50 mm max. numune kesiti bağlanabilmektedir.
- Dönme hızı 2800 rpm dir.

## 5. Zımparalama ve Parlatma Cihazı:



Malzemelerin makro yapı incelemelerinden önce ön hazırlık aşaması numune hazırlama cihazları ile yapılır, malzeme önce kesilir, bakalite alınır ve son aşamada zımpara ve parlatmadan geçirilir.

Numune kesme cihazı ile kesilen parçaların incelenmesi için gerekli zımparalama ve parlatma işlemlerinin yapılmasını sağlar.

Numune kesme cihazı ile kesilen numunelerin zımpara ve parlatma işlemlerinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Tek diske sahiptir.
- Hassas ve sessiz çalışmaya uygundur.
- Kolay kullanıma sahiptir.
- Tüm malzemelerin parlatılmasında kullanılmaktadır.
- Su tedarik sistemi bulunmaktadır.
- Parlatma tekerleği çapı 220 mm dir.
- Tekerlek hızı 900 rpm,1400 rpm arasındadır.

## 6. Metalurjik Mikroskop:



Metalurjik Mikroskop, numuneler üzerinde mikroyapı incelemelerinde kullanılmaktadır. Özellikle dökme demir numunelerinde sferolaşma, küresel ya da lameler grafit analizi, porozite, faz tespiti, çelikte grain size boyutu tespiti gibi uygulamalarda kullanılabilir.

Ar-Ge çalışmaları kapsamında farklı kaynak telleri ve elektrotlarla kaynak işlemi yapılmaktadır. Yapılan bu kaynakların nüfuziyetlerinin ve makro yapısının incelenmesinde ve gelen döküm ve sac malzemelerin makro yapılarının incelenmesi kullanılmaktadır.

Isıl işlem den gelen malzemeler, gelen döküm ve sac malzemeler ve kaynak operasyonu sonunda

kontrolü gereken tüm parçaların incelenmesinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Trinoküler başlığı 30° eğimlidir.
- Dörtlü objektif taretine (ters) sahiptir.
- Diopter ayarı (55-75mm) vardır.
- Tabla yükseklik ayarlama mekanizması vardır ve tabla X ve Y ekseninde hareket edebilmektedir.
- Kamera veya fotoğraf makinesi bağlantı yolu vardır.
- Aydınlatması yatay halojen aydınlatma (6V-20W) dir ve ışık şiddeti ayarlanabilmektedir.

- Co- axial mekanik tabla (150x200mm), X ve Y eksenlerinde hareket (15x15mm) edebilmektedir.
- WF10X(Çift) büyütme okülerler vardır.
- Objektifleri plan akromatik özellikli PL10X, PL20X, PL40X(spring) ve PL100X oil dir.
- Maksimum büyütmesi standart 1000X dir.
- Mavi, yeşil ve sarı filtre slotu vardır.

## 7. Metalspektrometre;



Metalspektrometre, metalspektrometre ve metalspektrometre geri kazanım sanayinde yerinde analiz yapmak amacıyla üretilmiş mobil/portatif bir spektrometredir. Cihaz, şarjlı aküsü sayesinde kablolu olarak, zor ulaşılabilen yerlerde; küçük parçaların, tellerin, yuvarlak yüzeylerin ve kaynak dikişlerinin kontrolünde kullanılır.

Cihaz, çelikhanelerin ark ocağı platformlarında final testler için, hurda tesislerinde çok çeşitli metal tiplerinin tanımında ve analizlerinde kullanılır.

Cihazın kritik özelliklerinden bazıları olan Plasma Generator yakma kaynağı, özel optik, yeni yüksek

performanslı okuma sistemi ve ICAL Lojik Sistemi; daha hassas, daha kolay ve daha güvenilir kılmaktadır.

Metalspektrometresinin kimyasal kompozisyonlarının analizleri için kullanılmaktadır.

Döküm ve sac malzemelerin sahip oldukları kimyasal oranların kontrollerinde ve kaynak işleminden sonra kaynak bölgesindeki kimyasal yapı incelenmesinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Seyyar, optik emisyon spektrometredir. Kolay taşınabilir ve ağırlığı maksimum 33 kg dır.
- Optik uzunluk 400mm dir ve yüksek çözünürlüklü CCD (Charge Coupled Device) dedektörler kullanılmaktadır. Optik aralığı 185 – 670 nm dir.
- Yakma kaynağı; deşarj parametreleri, sinyal üretimi ve offline sinyal kontrolü tamamen mikroişlemci vasıtasıyla yapılan dijital kontrollü bir yakma kaynağına sahiptir.
- HEPS (High Energy Pre-Spark) tekniği kullanılmaktadır.
- Analiz probu ve dâhili bilgisayara sahiptir.
- İşletim sistemi Windows 7, analiz yazılımı kullanımı kolay ve anlaşılabilir.
- Bilgisayar özellikleri aşağıdaki gibidir.
  - Intel® Atom N270 CPU (1,6 GHz)256 MB RAM
  - 2048 MBytes RAM
  - 1\*Serial,2\*Network,1\*VGA ve 2\*USB Ports
  - Solid state disk sürücü 2,5", > 60 GBytes
  - Yüksek çözünürlüklü LED TFT Ekran 15" (1600 cd)
  - Toz korumalı tuş takımı
  - Trackball IP65/IP54(çalışma esnasında)
  - Harici USB-HDD

- Numune analiz probu kolayca değiştirilecek şekilde soketli ve 4 m uzunluktadır.
- Prob' da start/reset düğmeleri ve kabul/ret lambaları bulunmaktadır.
- Spektrometre tankında C elementi okunabilmektedir ve opsiyonel UV probu sayesinde, As, B, C, S, P, Sn gibi düşük dalga boylu elementlerin de analizi yapılabilmektedir (dalga boyu aralığı 174 – 196 nm).
- Cihaz sahada analiz yapacağı için, 0 - 40 °C arası sıcaklıklarda çalışabilmektedir.
- Profil ayarı otomatik yapılabilmektedir.
- Okuma hassasiyetini artıracak yönde, klasik spektrometrelerde olan çok sayıda numune ile yapılan rekaliibrasyon ayarı tek referans numune ile yapılabilmektedir.
- Çalışma voltajı 230V, frekansı 50Hz dir.
- Yazılıma kaliteler girilebilmektedir ve cihaz analiz sonrasında kalite kontrol ve uygun kaliteyi bulma fonksiyonlarını otomatik yerine getirebilmektedir.

## 8. Çekme-Koparma-Eğme-Basma Test Cihazı;



Malzemelerin mekanik özelliklerini belirlemek ve dayanım testlerini yapmak amacıyla kullanılan en yaygın test yöntemidir.

Dökümlerin, gelen sac malzemelerin ve kaynak birleştirmelerin yeterli dayanımda ve mukavemette olup olmadığının kontrolleri yapılmaktadır.

Özellikle titreşim altında çalışacak riskli bölgelerdeki sacların, dökümlerin ve kaynak birleştirmelerin kontrollerinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Çift kolonlu zemin tipi bir cihazdır.
- Panasonic AC servo kontrol sistemi ve motor kullanılmaktadır.
- Kapasitesi 100KN(10 Ton ) ve yüksek hassasiyetli Load Cell' e sahiptir.
- Hassasiyeti:±0.5% dir.
- Çözünürlüğü ( Yer değiştirme ) 0.001mm dir.
- Maksimum test parçası uzunluğu 600mm dir.
- Maksimum Test parçası genişliği 600mm dir.
- Hızı 0.005mm/dak- 500mm/dak (stepless control) arasındadır.
- Yük aşımı korumasına sahiptir.
- Ağırlığı 1100 kg dır.
- Boyutları 1010x750x2210mm dır.
- Gücü AC 380V 50Hz 1.5kW dır.
- % 50 uzamalı Extansometre ( hassas uzama ölçümü ) ' ye sahiptir.
- Photoelectric coder, Transformatör, Hassas Load Cell, Software' e sahiptir.
- Tamamen bilgisayar kontrollü olup bilgisayara takılı olan ISA kart vasıtasıyla güvenilir veri aktarımı ve kontrol sağlanmaktadır.
- Otomatik program kontrolü vasıtasıyla her türlü test ortamı oluşturulabilmektedir.
- Kontrol yazılımı otomatik ayarlama fonksiyonuna sahiptir.
- Geniş grafik özellikleri ile tüm test eğrilerinin çizilmesi ve bunlar üzerinde gerekli analizleri yapabilmesi ve karşılaştırma özelliği mevcuttur.
- Yük aşımı korumasına sahiptir.

## 9. Vibrasyon Test Cihazı;



Makine güvenilirliği arıza aranması sistemlerinde kullanılan ve özellikle vibrasyon ölçümü ve proses ile ilgili diğer bilgilerin toplanmasında ve kayıt edilmesinde kullanılmaktadır. Elek ve titreşimli bunkerler gibi titreşim altında çalışan parçaların ve sistemlerin, üzerindeki titreşimin ölçülmesinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- İvme : 1KHz 10Hz to 10Hz 10KHz 0.1-200m / s
- Hız : 10Hz 1KHz için 0.1-400mm / s
- Deplasman : 10Hz 1KHz] 0.001-4.0mm
- Doğruluk : % 5
- Devir (RPM) : 5-100000r / dak.
- Frekans : 0.1 10KHz
- Güç kaynağı : 4x1.5V AAA (UM-4) pil
- Çalışma koşulları: 0 - +45 ° C
- Boyutlar : 124x62x30mm
- Ağırlığı : 120g (pil dahil değildir)
- Pil göstergesine, düşük pil göstergesine sahiptir.
- Otomatik kapanma özelliğine sahiptir.
- Metrik / mikron dönüşüme sahiptir.
- RS232C bağlantıya sahiptir.

## 10. Yüzey Pürüzlülük Ölçüm Cihazı:



Malzemelerin yüzey kalitesinin uygun olup olmadığını test etmeye yarayan portatif bir cihazdır.

Talaşlı imalatta sonrası yüzey hassasiyetlerinin kontrolünde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- **Ölçülen parametreler:** Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmax, Rm, R3z, S, Sm, Sk, tp
- **Ölçüm aralığı:** Ra, Rq : 0.005-16µm  
Rz, Ry, Rp, Rt, R3z : 0.02-160 µm  
Sm, S : 2-4000 µm  
tp : 1-100%(%Ry)
- **Ekran çözünürlüğü:** 0.001µm/0.04µinch
- **Cut off uzunlukları:**  
0.25mm (Ra: 0.02- 0.32 µm)  
0.8 mm (Ra: 0.32- 2.50 µm)  
2.5 mm (Ra: 2.5- 15.00 µm)
- **Profiller:** Birincil profil(P), Pürüzlülük profili (R), tp eğrisi (materyal rasyosu Mr)
- **Profil kayıt büyütmesi:** Vv: 200x-20000x Vh: 20x50x200
- **Dijital Filtreler:** RC, PC-RC, GAUSSIAN, D-P
- **Ekran Boyutu:** 50x30mm
- **Minimum ölçülebilir delik içi çapı ve derinliği:** Çap:6mm, Derinlik: 15mm
- **Maksimum ölçüm mesafesi:** 12.5mm
- **Hareket hızı:** 1.0mm/s
- **Değerlendirme boyu:** 1-5 Cut Off
- **Toplam hareket boyu:** (1-5 Cut Off) + 2 cut off
- **Çalışma sıcaklığı:** 5-45°C
- ISO, DIN, JIS, ANSI standartları seçilebilmektedir.
- **Grafik ekran:** Dedektör pozisyon göstergesi, batarya seviyesi göstergesi, parametre ve profillerin direkt gösterimi, direkt yazıcıya gönderme, LCD parlaklık ayarı göstergeleri mevcuttur.
- RS-232 veri çıkışı ile PC veya Mini Printer TA-220'ye bağlanabilmektedir.
- **Gösterge dilleri:** İngilizce, Almanca, Fransızca, İtalyanca, İspanyolca, Hollandaca
- **Dedektör:** TS100 Elmas, radyüs:5µm
- Harici piezzo elektrik dedektöre sahiptir.
- Kullanılmadığı durumlarda 5 dakika içinde otomatik olarak kapanmaktadır.
- Tuşlar ile kalibrasyonu yapılabilmektedir.



## 11. Infrared Sıcaklık Ölçüm Cihazı:



Infrared termometreler evrensel olarak, HVAC alanı ve endüstrisinde yüzey sıcaklık ölçümlerinde hızlı ve doğru sonuçlar almak için geliştirilmiştir.

Infrared termometreler ile istediğiniz ölçüm parçasının yüzey sıcaklığını temas etmeden hızlı ve güvenilir bir şekilde ölçebilirsiniz.

Kalın malzemeler arasındaki kaynak birleştirmelerinde malzemelerin bir ön ısıtmaya tabi tutulması gerekmektedir. Bu ön ısıtmaların sıcaklık kontrollerinde, çok pasolu kaynaklarda pasolar arası sıcaklıkların kontrollerinde ve son tav sıcaklıklarının kontrollerinde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Ergonomik, taşınabilir yapıdadır.
- Pille çalışabilmektedir.
- Aydınlatmalı LCD ekranı vardır.
- Mevcut değeri görüntüleme ve değeri dondurma özelliği vardır.
- Harici sıcaklık probu ile emissivite ölçümü yapılabilmektedir.
- Eklenebilir prob ile temaslı ölçüm yapılabilmektedir.
- Üst ve alt limit değer girişi özelliği vardır.
- Limit değerler aşıldığında sesli ve optik alarm vermektedir.
- Tepki süresi 1 sn'den küçüktür.
- Min./maks. fonksiyonu ile geliştirilmiş limit değer kontrolü yapılabilmektedir.
- 30:1 optik oranı ile 2-nokta lazer işaretleme (laser pointer) bulunmaktadır ve bu sayede sıcaklığı taranan alanın çapı görülebilmektedir.
- Ölçüm aralığı **INFRARED** : -30 ile + 400°C dir.
- **INFRARED** ölçüm hassasiyeti :  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  ya da ölçülen değerin % 1,5'i kadardır.
- **K TİPİ** ölçüm aralığı : -50 ile + 500°C dir.
- **K TİPİ** ölçüm hassasiyeti :  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ya da ölçülen değerin % 0,5'i kadardır.
- Çalışma sıcaklığı -20 ile +50°C arasındadır.
- Saklama sıcaklığı -40 ile +70°C arasındadır.
- Emisivite değeri 0.1 ile 1.0 arasında ayarlanabilmektedir.

## 12. Portatif Kauçuk Sertlik Ölçme Cihazı;

Kauçuk ve lastik esaslı malzemelerin sertliklerinin kontrolünde kullanılmaktadır.



### Teknik Özellikler

- Yumuşak kauçuk, doğal kauçuk, neoprene, polyester, yumuşak PVC, deri, nitril kauçuklar, parafin gibi malzemelerin ölçümüne uygundur.
- **Ölçüm aralığı:** Shore A (0-100) dır.
- **Çözünürlük:** 0.2 Shore dur.
- Ortalama değer ve max. değer girilebilmektedir.
- DIN 53505, ASTM D2240, ISO7619'a uygundur.
- Daha hassas ölçümler için opsiyonel bir standa sahiptir.
- RS-232 çıkışına sahiptir.

## 13. Kaplama-Boya Kalınlık Ölçüm Cihazı;



Çelik, demir ve benzeri "ferrous" malzemeler üzerindeki boya, madeni ve kauçuk kaplamaların hassas ve güvenilir ölçümüne uygun bir cihazdır.

Yaptırılan kaplama, kauçuk ve boya kalınlıklarının kontrolünde kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Ferrous (demir, çelik vb.) malzemelerin üzerindeki boya, madeni ve kauçuk kaplamaların ölçümüne uygundur.
  - Harici proba sahiptir. Monopolar manyetik indüksiyon tipi proba sahiptir.
  - Büyük dijital göstergesi vardır.
- Ölçüm aralığı : 0-999 $\mu$ m
  - Çözünürlük : 1 $\mu$ m
  - Hassasiyet / 0 – 250 $\mu$ m :  $\pm$ 1 $\mu$ m  
250 – 999 $\mu$ m:  $\pm$ 1% okunan değer
  - Inch ve mm seçilebilmelidir.
  - Kullanılmadığı durumlarda 90sn sonra otomatik olarak kapanmaktadır.
  - Manyetik alanlardan etkilenmeden ölçüm alabilmektedir.
  - Sıcaklık limitleri ortamda 0-50°C arasında, malzeme yüzeyinde (-10) - (+60) °C arasında çalışabilmektedir.
  - Kalibrasyon sonrası ölçüm hassasiyetini uzun süre koruyabilmektedir.
  - Çok ince temel malzemeler(10 $\mu$ m) üzerinden bile ölçüm alabilmektedir.

#### 14. Tork Metre Mekanik Sistemi;

Bağlantı elemanlarının uygun torklarda sıkılması sağlayan cihazdır.

Sürekli titreşim altında çalışacak riskli parçaların montajı sırasındaki bağlantı elemanlarının bağlantılarının uygun torklarda sıkılmasında kullanılan mekanik bir sistemdir.



##### Teknik Özellikler

- Mekanik olarak bağlantı elemanlarının uygun torklarla sıkılmasını sağlayan alettir.
- Tork anahtarı 60 Nm kapasitelidir.
- Tork anahtarı 8 Nm - 60 Nm arasında skalalı ayarlanabilir.
- 3/8 inç kare lokma kafa ölçüsüne sahiptir.
- Tork anahtarı 330 Nm kapasitelidir.
- Tork anahtarı 60Nm - 330Nm arasında skalalı ayarlanabilir.
- 1/2 inç kare lokma kafa ölçüsüne sahiptir.
- Tork arttırıcı ile beraber 6000 Nm kapasitelidir.
- 25/1 tork artırma oranına sahip olmalıdır.
- 1/2 inç kare kafa girişli, 1 1/2 inç kare kafa çıkışlı, tork reaksiyon dayama kollu mekanik tork arttırıcıdır.
- Tork anahtarları çitlamalı tiptir.

#### 15. Tork Metre Pinomatik Sistemi;

Bağlantı elemanlarının uygun torklarda sıkılması sağlayan cihazdır.

Sürekli titreşim altında çalışacak riskli parçaların montajı sırasındaki bağlantı elemanlarının bağlantılarının uygun torklarda sıkılmasında kullanılan pinomatik bir sistemdir.



##### Teknik Özellikler

- Pinomatik olarak bağlantı elemanlarının uygun torklarla sıkılmasını sağlayan alettir.
- Pinomatik tork tabancası 500 Nm kapasitelidir.
- Pinomatik tork tabancası 90 Nm - 500 Nm arasında çalışabilmektedir.
- 3/4 inç kare kafalı, tork reaksiyon dayama kolludur.
- Pinomatik tork tabancası 2000 Nm kapasitelidir.
- Pinomatik tork tabancası 400 Nm - 2000 Nm arasında çalışabilmektedir.
- 1 inç kare kafalı, tork reaksiyon dayama kollu olmalıdır.
- Pnömatik tork tabancalar için basınç kontrol ünitesi olmalıdır.

## 16. Havadaki Nem Oranını Ölçme Cihazı;

Laboratuar ortamının nem oranının kontrollerinde kullanılacaktır.



### Teknik Özellikler

- Aynı anda bağıl nem, sıcaklık, çiglenme noktası ölçebilmektedir.
- **Bağıl Nem** : %2 ile %98 arasında
- **Sıcaklık** : -100C ile + 70 °C arasında
- **Çiğleşme Sıcaklığı** : -40°C ile +70 °C arasında
- Ekran çözünürlüğü 0.1 % bağıl nem / 0.1 °C dir.
- Ölçüm doğruluğu;
  - Bağıl nem: ±%2
  - Sıcaklık: ±0,5°C
- Kullanıcı tarafından, tüm ölçüm değişkenleri için girilen limit değerlerden herhangi birisinin limit dışına çıkması durumunda, üzerindeki LED aracılığı ile uyarı verme özelliği vardır.
- Masa tipi cihazdır.
- Bağıl nem sensörü seramik ve kapasitif yapıdadır.
- Sıcaklık sensörü NTC yapıdadır.
- Minimum ve maksimum değerleri gösterebilmektedir.

## 17. Kumpas;



Büyük çap veya uzunluğa sahip parçaların ölçüsel kontrollerinin yapılmasında kullanılmaktadır.

### Teknik Özellikler

- Mekanik tip kumpastır.
- 0-3000 mm kapasitelidir.
- Kumpas çene uzunluğu 200 mm dir.
- Hassasiyet aralığı 0,05 mm dir.
- Master kalınlığı 50 mm dir.
- İç çap ölçüm ağız kalınlığı 1mm dir.
-

## 18. Termal Kamera:



Yüksek sıcaklık ihtiva eden bölgelerde ısı köprülerinin ve ısı kayıplarının incelenmesinde kullanılmaktadır.

Infrared radyasyon insan gözü tarafından görülemez. Fakat mutlak sıfırın yaklaşık  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' nin üstünde tüm nesnelere infrared termal radyasyon yayarlar. Işınım termal kamera tarafından kaydedilir ve oluşan yansımış, yayılmış, iletilmiş uzun dalgalı kızılötesi ışınım termal kameranın

görüntüsündeki nesne üzerinden görülür. Buradan ölçülecek nesnenin sıcaklığı hesaplanır. Termal kameralar infrared radyasyonu elektrik sinyallerine çevirir ve onları görünür yaparlar.

Termografi (termal kamera ile sıcaklık ölçümü) edilgen ve temassız ölçüm metodudur. Termal görüntü, ölçüm yapılan yüzeydeki sıcaklık dağılımını gösterir.

### Teknik Özellikler

- $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ile  $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcaklığa sahip, kızılötesi enerji dalgaları algılayarak, ısı yayılımını görüntü üzerinde renklendirme özelliğine sahiptir.
- Opsiyonel bir yüksek sıcaklık filtresi takılarak sıcaklık ölçümü  $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' ye kadar çıkarılabilmektedir.
- Çalışma sıcaklığı  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ile  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$  arasındadır ve saklama sıcaklığı ise  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ile  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  arasındadır.
- Termal görüntü için sahada, kullanıcı tarafından seçilebilir, tek nokta veya iki nokta sıcaklık hesaplama özelliğine sahiptir.
- Ekranda görülen alandaki maksimum ve minimum değerler cihaz tarafından işaretlenebilmektedir.
- Lazer işaretleyici vardır ve bu özellik açılıp kapatılabilmektedir.
- "Yansıyan sıcaklık-reflected temperature" değeri girilebilmektedir.
- En az 8 adet tanımlı malzeme için, "ışık yansıtma katsayısı-emisivite" değeri vardır, ayrıca bir tane, kullanıcı tarafından değiştirilebilir özellikte "kullanıcı tanımlı" malzeme bulunmaktadır. En az 8 adet tanımlı malzeme ismi ve "ışık yansıtma katsayısı-emisivite" yazılım üzerinden değiştirilebilmektedir.
- Görüntü kaydı için, takılıp, çıkartılabilir özellikte standart SD kart yuvası vardır. 2GB kapasiteye kadar SD kart ile çalışabilmektedir.
- Termal duyarlılığı 30 mK' dan düşük değildir.
- Termal kameranın ekranı için görüntü çözünürlüğü (dedektör boyutu), 320 x 240 piksel dir.
- Yazılım güncellemesiyle termal görüntüdeki piksel sayısı 4 katına (640 x 480) çıkarılabilmektedir.
- Germanyum malzemedan yapılmış, lensi tozdan koruma camı vardır.
- 3 kata kadar "otomatik yaklaştırma" (dijital zoom) özelliği vardır.
- 4.3" LCD dokunmatik ekranı vardır.
- Gerçek görüntü çekimi için, dijital fotoğraf makinesine sahiptir. Termal görüntü ve gerçek görüntü aynı anda çekilebilmektedir.
- Dijital kameranın görüntü boyutu (gerçek görüntü) 3.1 MP dir.
- Manüel olarak sıcaklık-nem değerlerini girerek, yüzeydeki nem dağılımı görüntülenebilmektedir.
- Karanlık ve loş mekânlarda gerçek görüntü çekimi için ve güvenlik amaçlı olarak kullanılabilir, 2 adet güçlü LED aydınlatma vardır.

- Görüntünün netliği manüel olarak tek elle, otomatik odaklama özelliği sayesinde cihaz üzerinden ayarlanabilmektedir.
- Cihaza bağlanabilen kulaklık ve mikrofon sayesinde ses kaydı yapılabilir.
- İzoterm değerleri girilerek belirtilen aralık farklı renkle işaretlenebilir.
- Termal görüntü için 3 ölçüm noktasına kadar video kayıt özelliği vardır.

#### 19. **4 Kanallı Sıcaklık Veri Kayıt Cihazı;**



2 Milyon veriyi istenilen zaman aralıklarıyla kaydetme özelliğine sahiptir. 4 kanallı bir cihaz olup aynı anda 4 farklı noktadan sıcaklık ölçümü yapmaya ve elde edilen verileri kaydetmeye olanak sağlamaktadır. Termo couple girişli olup yüksek sıcaklıkların ölçülmesinde faydalı olmaktadır.

Cihaz Asfalt plentlerinde yüksek sıcaklıkların olduğu muhtelif noktalardaki sıcaklık değişimlerinin izlenebilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Farklı uygulamalar için farklı termokupl problemlerle 4 ölçüme kadar paralel sıcaklık ölçümü Kolay izleme ve raporlama, örneğin: yer altı ısıtma sistemlerinde 4 ölçüme kadar eşzamanlı

gidiş ve dönüş akış sıcaklık ölçümü Termokupl ( T , K ve J tipi ) problemlerle geniş kullanım alanına sahiptir.

#### **Teknik Özellikler**

- Harici TC- T tipi, K tipi, J tiplerinden 4 sıcaklık sensörü takıldığında, sıcaklık ölçümü için veri toplama (datalogger) işlemini gerçekleştirebilmektedir.
- LCD ekrana sahiptir.
- Ölçüm aralıkları, rezolüsyonları ve ölçüm hassasiyeti aşağıdaki gibi olmalıdır:
  - Ölçüm aralığı: - 195 ile + 10000C
  - Çözünürlük: 0.10C (-20 ile 70°C aralığında)
  - Hassasiyet:  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  (-100 ile 70°C aralığında)
  - $\pm 0,5\%$  (ölçülen değer) (diğer aralıklarda)
- USB çıkışı ile bilgisayara bağlanabilmekte, programlanabilmekte ve yapılmış olan ölçümler bilgisayardan okunabilmektedir.
- Program üzerinde her bir kanal için istenilen isim belirlenebilmektedir.
- Ölçüm sıklığı, 1 saniye ile 24 saat arasında seçilebilmektedir.
- 2 (İKİ) Milyon veri ölçüm değerini saklayabilecek hafızaya sahiptir ve hafızaya kaydedilmiş olan ölçümler bilgisayardan okunabilmektedir.
- Lityum batarya ile 15 dakika ölçüm periyodunda 8 yıla kadar çalışabilmektedir.
- Pili bitse dahi silinmeyen hafızası sayesinde verileri kaybolmamaktadır.
- Ekran aydınlatması bulunmaktadır.
- Programlanmış cihaz, üzerindeki tuş yardımıyla veya bilgisayardan manuel olarak veya ölçüme başlama tarih ve saati girilerek ölçüme başlatılabilmektedir.
- - 40 ile + 85oC arasında saklama sıcaklığı, -20 ile + 70oC arası ortam sıcaklığında ise çalışabilme özelliği vardır.
- IP54 standardına sahiptir.

## 20. Baca Gazı Analizör Ünitesi:



Yanma verimliliği kontrolleri yapılarak yakıt tasarrufu sağlanmasında ve baca gazı kontrolleri yapılarak dışarı atılan zararlı gazların minimize edilmesinde kullanılmaktadır.

Testo 350 analizör ünitesi endüstriyel standartlarda, dayanıklı ve güvenilirdir. Dayanıklı kaplamasının gömme darbe koruyucusu (özel olarak çapraz şekilde yapılmış lastik kenarlıklar) vardır. Bu sayede analizör ünitesini zorlu koşullarda güvenle kullanabilirsiniz. Akıllı tasarımı ve dayanıklılığı sayesinde kirlilikten dolayı cihazın kullanım dışı kalma tehlikesi neredeyse tamamen ortadan kaldırılmıştır. Kendinden yalıtımlı çemberi cihazın içini çevredeki kirlilerden korur. Cihaz kontrol ünitesinden veya bilgisayardan yönetilebilir (CANCase veya Bluetooth® 2.0). Analizör ünitesi

ayarlandıktan sonra bağımsız olarak ölçümleri gerçekleştirebilir ve ölçüm verilerini kaydeder.

### Teknik Özellikler

- Yapılan ölçümlerin görüntülediği el kontrol ünitesi ve baca gazı ölçüm hücrelerinin bulunduğu analizör ünitesi olmak üzere iki bağımsız üniteden oluşmaktadır ve bu iki ünite arasındaki veri alışverişi bluetooth ile sağlanmaktadır.
- Analizör ünitesinin üzerinde baca gazının içerisindeki nemi tutan özel peltier gaz hazırlama ünitesi ve baca gazı içerisindeki tozu tutan filtre sistemi bulunmaktadır.
- O<sub>2</sub>, CO (low), NO (low), NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, gazlarının ölçümlerinin aynı anda yapabilmektedir.
- CO<sub>2</sub> gazı için ise hesaplama yöntemi ile ekran da sonuç verebilmektedir.
- Baca gazı örnekleme probu ön filteli yapıda ve NiCr-Ni termokupül ile 1.000 0C'ye kadar dayanabilmektedir. Proba ön filtre haricinde, arka tarafında da kondensat tutucu yuvası ve filtresi vardır.
- Analizör ünitesi üzerinde fark basıncı ölçüm sensörü, baca gazı örnekleme probu girişi ve ortam sıcaklık soketi bulunmaktadır.
- El kontrol ünitesi ve analizör ünitesi birbirine monte edilebilmektedir.
- El kontrol ünitesinin ekranı aynı anda 6 adet parametreyi gösteren genişlikte, renkli ekranlı ve sonuçları grafiksel olarak gösterebilmektedir.
- Sensör haznesi diğer cihaz bileşenlerinden termal olarak izole edilmiştir.
- Kapalı soğutma döngüsü sayesinde, cihaz elektronik parçaları ve sensörleri ortam havasından izole etmektedir.
- Renkli çalışma durum göstergesine sahiptir. Bu sayede cihazın anlık durumu 30 metre uzaktan rahatlıkla görülebilmektedir.
- NO sensörü uyarı raporunun ardından kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir.
- El kontrol ünitesi üzerinden her türlü programlama, ölçüm ve düzenleme yapılabilmektedir.
- Ölçüm cihazına isteğe bağlı olarak 16 adete kadar analizör ünitesi bağlanabilmektedir. Böylece 16 adede kadar farklı bacada ölçüm ve izleme yapılabilmektedir. Sürekli izleme ve/veya ölçüm yapılacağı zaman el kontrol ünitesi

devreden çıkartılarak özel yazılım programı ile yapılan ölçümler sürekli olarak bilgisayardan izlenebilmektedir.

- Analizör ünitesinde bulunan baca gazı emişi için kullanılan vakum pompası en fazla 200 mbar negatif basıncın veya 40 mbar pozitif basıncın olduğu ortamlardan baca gazı emebilecek yapıdadır.
- Cihazın hafızasında yakıtlar ile ilgili yakıt parametreleri ve katsayıları bulunmakta ve isteğe bağlı kullanıcı tarafından iki adet özel yakıt tanımlanabilmektedir.
- Aşağıda listelenmiş olan değişkenler için sensörler alındığında bu ölçümleri yapabilmektedir.

(Cihaza aynı anda aşağıdaki sensörlerden, 6 adete kadarı (farklı gazlar) aynı anda takılabilmektedir.)

Değişken	Ölçüm aralığı	Hassasiyet
Sıcaklık (seçilen baca gazı probuna bağlı olarak değişir)	-200,0...+ 1760,00C	En yüksek $\pm$ % 1
O2 (oksijen)	0,0... %25,0 (hacimsel)	$\pm$ % 0,8
CO (H2 kompanzasyonlu) (karbonmonoksit)	0...10000ppm	$\pm$ % 5 (2000ppm'e kadar) $\pm$ % 10 (2001ppm...10000ppm)
Düşük seviyelerde CO	0...500ppm	$\pm$ 5% ölç.değ.(+200 .. +2000 ppm CO) $\pm$ 10% ölç.değ.(+2001 ...+10000 ppm CO) $\pm$ 10 ppm CO (0... +199 ppm CO)
CO2 (karbondioksit)	0,0...%CO2max	Hesaplanan değişken
NO (azotmonoksit)	0...4000ppm	$\pm$ % 5
Düşük seviyelerde NO	0...300ppm	$\pm$ 2ppm (39,9ppm'e kadar) $\pm$ % 5 (40ppm...300ppm)
NO2 (azotdioksit)	0...500ppm	$\pm$ % 5
SO2 (kükürtdioksit)	0...5000ppm	$\pm$ % 5
H2S (hidrojensülfür)	0...300ppm	$\pm$ % 5
Verim (Eff)	0...%120	Hesaplanan değişken
Baca Gazı Kaybı (qA)	-20...%99,9	Hesaplanan değişken
Fark Basıncı 1	-200...+200mbar (hPa)	$\pm$ % 1,5
Fark Basıncı 2	-40...+40mbar (hPa)	$\pm$ % 1,5
Hız (pitot tüp ve hortum bağlantı seti ile birlikte mümkün)	0...40m/s	Hesaplanan değişken

- Analizör ünitesinde bulunan ölçüm hücreleri özellikle soğuk ortamlarda yapılan ölçümlerin doğru, hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesi için özel olarak ısıtmalıdır.



- El kontrol ünitesinin 250,000 veriyi depolayabilen dâhili hafızası bulunmaktadır. İstenildiğinde el kontrol ünitesinin hafızasında kayıtlı veriler yazılım programı ve USB kablosu ile bilgisayara aktarılabilir.
- Ölçüm yeri ile ilgili bilgi ve isimler el kontrol ünitesi üzerinden girilebilir. Hafızaya kayıtlı veriler farklı dosya ve/veya yer isimleri altında tarih ve saat bilgileri birlikte toplanabilir.
- Analizör ünitesinin de 250,000 veriyi depolayabilen dâhili hafızası bulunmaktadır.
- El kontrol ünitesi ile analizör ünitesi/üniteleri ve/veya veri kayıt ünitesi/üniteleri sürekli kayıt/izleme amacı ile programlanabilir ve programlama esnasında kullanıcı tarafından adreslenebilir. El kontrol ünitesi programlama işleminden sonra diğer ünitelerden ayrılabilir. Daha sonra el kontrol ünitesi diğer ünitelere bağlandığında el kontrol ünitesi diğer üniteleri otomatik olarak kullanıcı tarafından verilmiş olan adres bilgileri ile bulabilir.
- İsteğe bağlı olarak altı kanallı analog çıkış veren özel bir modül takılabilir.
- Ölçüm değerlerinin sahada raporlanabilmesine olanak sağlayan termal özellikli portatif IR yazıcısı istenildiğinde bağlanabilir.
- Cihaz, ölçüm hücrelerinin değişiminde test gazları gerektirmeden kendi kendini otomatik olarak kalibre etme özelliğine sahiptir.
- Analizör ünitesinde, sürekli ölçüme olanak sağlayan temiz hava yıkama valfi takılıdır.
- Analizör ünitesine isteğe bağlı olarak CO ölçüm hücresinin ölçüm aralığını genişletme valfi takılabilir.

**BEBKA' nın mali desteği ile gerçekleştirilen bu projelerin bölgemizin kalkınması açısından çok önemli bir rol oynadığına dair kanaatimiz kesindir. Sanayimiz, Kalkınma Ajansı vb. kurumlar aracılığı ile gelişimini hızlandırmaktadır. Bu destekler ülkemizin gelişmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu vesile ile proje süresince gösterdikleri pozitif yaklaşımdan ve vermiş oldukları destekten ötürü Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA)' na bir kez daha teşekkür ederiz.**

**E-MAK MAKİNA İNŐAAT TİC. ve SAN. ANONİM ŐİRKETİ**