

2016 YILI
TOPRAK MATRİKSİNDE PAH
YETERLİLİK TESTİ RAPORU



Rapor No: 01-2016

Raporu Hazırlayan
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
Laboratuvar Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı
Yeterlik ve Kalite Şube Müdürlüğü
Rapor Tarihi: 07.06.2016

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| 1. ÇALIŞMANIN AMACI..... | 3 |
| 2. ÇALIŞMA PROGRAMI..... | 3 |
| 3. KULLANILAN METOTLAR | 4 |
| 4. ANALİZ SONUÇLARININ RAPORLANMASI..... | 4 |
| 5. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ | 4 |
| 6 YETERLİLİK TESTİ KATILIMCI LİSTESİ..... | 14 |
| 7. KAYNAKLAR | 14 |

Tablolar

| | |
|---|-------|
| Tablo 1. REFERANS ARALIK TABLOSU Birinci Grup..... | 4 |
| Tablo 2. REFERANS ARALIK TABLOSU İkinci Grup..... | 5 |
| Tablo 3. REFERANS ARALIK TABLOSU Üçüncü Grup..... | 5 |
| Tablo 4. LABORATUVARLARDAN GELEN ANALİZ SONUÇLARI..... | 5 |
| Tablo 5. BİRİNCİ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 6-7 |
| Tablo 6. İKİNCİ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 8-9 |
| Tablo 7. ÜÇÜNCÜ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 10-12 |
| Tablo 8. PARAMETREYE GÖRE LABORATUVARLARIN BAŞARI DAĞILIMI..... | 13 |

1.ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, toprak matrisinde; Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[a]anthracene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Benzo[ghi]perylene 14 PAH parametrelerinde çalışan yetkili laboratuvarların analiz performanslarını karşılaştırmak ve bu analiz sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini belirlemektir. Laboratuvarın yaptığı test ve ölçümlerin güvenilirliği, yaptığı ölçümlerin doğruluğu ve tekrarlanabilirliği ile belirlenir.

Laboratuvar yeterlilik testleri, test ve ölçüm yapan laboratuvarların performansının belirlenmesinde, aynı analizi yapan laboratuvar sonuçlarının karşılaştırılması ve aralarındaki farkın değerlendirilmesinde önemli bir araçtır.

Bu çerçevede toprak matrisinde; **Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[a]anthracene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Benzo[ghi]perylene** 14 PAH parametrelerinde çalışan 13 yetkili laboratuvar için yeterlilik testi organize edilmiştir.

13 laboratuvardan 3 farklı grup oluşturulmuş ve bu gruplara ayrı ayrı konsantrasyonda numuneler gönderilmiştir.

Düzenlenen bu yeterlilik test çalışması sonuçlarının, laboratuvarların performanslarını değerlendirme ve geliştirme yönünde katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

2.ÇALIŞMA PROGRAMI

Çalışma organizasyonu, yetkili laboratuvarlara dağıtımli yazı ile duyurulmuş, aynı zamanda Bakanlık resmi internet sitesinin duyurular bölümünde yayınlanmıştır. Yazının ekinde, numunelerin hazırlama ve saklama koşullarını içeren bir çalışma talimatı ile analiz sonuçlarının yazılacağı analiz sonuç formu da laboratuvarlara gönderilmiş ve yine Bakanlık resmi internet sitesinin duyurular bölümünde yayınlanmıştır.

Bu çalışmada, numuneler **25-31/03/2016** tarihleri arasında kargoya verilmiş ve **laboratuvar numaraları** numune üzerindeki etiketlerde belirtilmiştir.

Laboratuvarlardan, numunelerdeki parametreleri kapsamları dahilinde analiz etmeleri ve sonuçlarını analiz sonuç formuna işleyerek, **15.04.2016** tarihine kadar raporlamaları istenmiştir.

3. KULLANILAN METOTLAR

Laboratuvarlar test metodu olarak, rutin analizlerinde uyguladıkları uluslararası geçerliliği olan test metotlarını kullanmışlardır.

4. ANALİZ SONUÇLARININ RAPORLANMASI

Analiz sonuçlarının **15.04.2016** tarihine kadar, “**Analiz Sonuç Formu**”na kaydedilip, formlarda verilen irtibat adreslerine e-posta yolu ile, Genel Müdürlüğümüze ise yazı ile gönderilmesi istenmiştir. Raporlama süresince sonucunu göndermeyen laboratuvar olmamıştır.

5. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeterlilik testi; 13 laboratuvarın 3 farklı gruba ayrılıp, 3 farklı numunenin gönderilmesi esasına dayanmaktadır. **Z skoru hesaplanmamış**, gönderilen numunenin referans aralığı baz alınarak, laboratuvarların bu referans aralığında olup olmaması durumuna göre her bir parametrede **başarılı ya da başarısız olarak değerlendirme** yapılmıştır. Laboratuvarların sonuçlar ile birlikte gönderdiği ölçüm belirsizlikleri, değerlendirme esnasında dikkate alınmamıştır. Laboratuvarlardan, bilgi amaçlı belirsizlik değerleri istenmiştir.

Sonuçları referans aralıkta kalan laboratuvar **başarılı**, referans aralığın dışında kalan laboratuvar ise **başarısız** olarak değerlendirilmiştir.

TABLO-1 REFERANS ARALIK TABLOSU Birinci Grup

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene, mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| Ref | 0,18-0,48 | 0,06-0,14 | 0,13-0,25 | 0,77-1,31 | 0,11-0,23 | 1,36-2,26 | 1,06-2,00 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3- cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 0,66-1,02 | 0,42-0,90 | 0,68-1,22 | 0,35-0,55 | 0,45-0,73 | 0,44-0,72 | 0,31-0,93 |

TABLO-2 REFERANS ARALIK TABLOSU İkinci Grup

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-----|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1-130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a]anthracene mg/kg | Benzo[b]fluoranthene mg/kg | Benzo[k]fluoranthene mg/kg | Benzo[a]pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd]pyrene mg/kg | Benzo[ghi]perylene mg/kg |
|-----|----------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |

TABLO-3 REFERANS ARALIK TABLOSU Üçüncü Grup

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-----|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05-1,170 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a]anthracene mg/kg | Benzo[b]fluoranthene mg/kg | Benzo[k]fluoranthene mg/kg | Benzo[a]pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd]pyrene mg/kg | Benzo[ghi]perylene mg/kg |
|-----|----------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |

1. Grup Laboratuvarlar: 4 ; 5 ve 9 nolu laboratuvarlardır.
2. Grup laboratuvarlar: 3; 6; 7; 8 ve 13 nolu laboratuvarlardır.
3. Grup Laboratuvarlar: 1; 2; 10; 11 ve 12 nolu laboratuvarlardır.

TABLO-4 LABORATUVARLARDAN GELEN ANALİZ SONUÇLARI ve METOTLAR

| Lab.No. | METOTLAR |
|---------|-----------------------------------|
| 1 | EPA 3540 C /EPA 3630 C/ EPA8270 D |
| 2 | EPA 8270 D/ EPA 3550 C |
| 3 | EPA 3540 C/EPA 3620 C/EPA 8270 D |
| 4 | EPA 3546/ EPA 3630 C/EPA 8270 D |
| 5 | EPA 8270 D/ EPA 3540 C |
| 6 | EPA 3545 A/ EPA 8270 D |
| 7 | EPA 3540 C /EPA 3630 C/ EPA8270 D |
| 8 | EPA 3540 C/ EPA 8270 D |
| 9 | EPA 1625 C |
| 10 | EPA 8100 |
| 11 | EPA 3540 C/ISO 11338-2 |
| 12 | EPA 8270 D |
| 13 | EN 16181 |

| Lab.No. | Naphthalene, | Acenaphthene | Fluorene | Phenanthrene | Anthracene | Fluoranthene | Pyrene |
|---------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|--------------|--------|
| 1 | 0,91 | 0,15 | 2,19 | 0,76 | 0,17 | 1,49 | 0,42 |
| 2 | 1,22 | 0,25 | 5,41 | 1,82 | 0,36 | 3,87 | 0,88 |
| 3 | 0,85 | 5,45 | 35,97 | 14,83 | 18,23 | 2,74 | 4,60 |
| 4 | 0,33 | 0,15 | 0,20 | 0,94 | 0,26 | 1,69 | 1,51 |
| 5 | 0,30 | 0,10 | 0,17 | 1,00 | 0,17 | 1,88 | 1,56 |
| 6 | 7,80 | 38,96 | 97,42 | 888,88 | 92,12 | 324,31 | 160,32 |
| 7 | 9,59 | 39,91 | 88,68 | 753,12 | 102,46 | 263,22 | 148,72 |
| 8 | 9,13 | 38,00 | 98,14 | 770,00 | 103,14 | 241,43 | 120,00 |
| 9 | 0,23 | 0,05 | 0,12 | 0,80 | 0,10 | 1,29 | 1,28 |
| 10 | 45,44 | 2,30 | 0,29 | 0,08 | 0,26 | 0,21 | 0,30 |
| 11 | 1,55 | 0,11 | 4,76 | 2,15 | 0,12 | 4,43 | 0,46 |
| 12 | 0,92 | 0,17 | 2,05 | 0,92 | 0,23 | 1,68 | 0,41 |
| 13 | 10,75 | 31,66 | 124,87 | 631,21 | 59,42 | 428,92 | 150,98 |

| Lab.No. | Chrysene | Benzo[a]anthracene | Benzo[b]fluoranthene | Benzo[k]fluoranthene | Benzo[a]pyrene | Indeno[1,2,3-cd]pyrene | Benzo[ghi]perylene |
|---------|----------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|------------------------|--------------------|
| 1 | 4,45 | 1,75 | 0,76 | 1,86 | 0,21 | 0,79 | 1,91 |
| 2 | 6,55 | 4,16 | 1,49 | 3,76 | 0,39 | 1,74 | 4,58 |
| 3 | 20,55 | 16,28 | 12,16 | 7,06 | 13,23 | 7,24 | 4,08 |
| 4 | 0,96 | 0,78 | 1,03 | 0,65 | 0,69 | 0,79 | 1,08 |
| 5 | 0,86 | 0,62 | 0,91 | 0,47 | 0,61 | 0,58 | 0,65 |
| 6 | 30,34 | 28,61 | 17,68 | 0,90 | 13,46 | 5,55 | 3,65 |
| 7 | 24,46 | 22,14 | 11,45 | 8,55 | 9,09 | 2,78 | 2,69 |
| 8 | 23,14 | 19,43 | 12,84 | 9,47 | 8,06 | 5,56 | 4,43 |
| 9 | 1,25 | 0,54 | 0,57 | 0,48 | 0,36 | 0,53 | 0,68 |
| 10 | 244,81 | 0,29 | 2,16 | 0,62 | 1,01 | 0,24 | 1,21 |
| 11 | 5,20 | 2,77 | 1,13 | 2,37 | 0,17 | 2,74 | 8,10 |
| 12 | 2,45 | 1,73 | 0,81 | 1,92 | 0,24 | 0,82 | 2,02 |
| 13 | 18,65 | 22,36 | 10,29 | 6,49 | 8,50 | 5,95 | 3,78 |

TABLO- 5. BİRİNCİ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Başarılı sonuçlar yeşil, başarısız sonuçlar kırmızı ile renklendirilmiştir.

- 4 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-----------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Ref | 0,18-0,48 | 0,06-0,14 | 0,13-0,25 | 0,77-1,31 | 0,11-0,23 | 1,36-2,26 | 1,06-2,00 |
| 4Nolu Lab | 0,33 | 0,15 | 0,20 | 0,94 | 0,26 | 1,69 | 1,51 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a]anthracene mg/kg | Benzo[b]fluoranthene mg/kg | Benzo[k]fluoranthene mg/kg | Benzo[a]pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd]pyrene mg/kg | Benzo[ghi]perylene mg/kg |
|-----------|----------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| Ref | 0,66-1,02 | 0,42-0,90 | 0,68-1,22 | 0,35-0,55 | 0,45-0,73 | 0,44-0,72 | 0,31-0,93 |
| 4Nolu Lab | 0,96 | 0,78 | 1,03 | 0,65 | 0,69 | 0,79 | 1,08 |

- Naphthalene, Fluorene, Phenanthrene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[a] anthracene, Benzo[b] fluoranthene ve Benzo[a] pyrene' de **başarılıdır**.
- Acenaphthene, Anthracene, Benzo[k] fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene ve Benzo[ghi] perylene'de **başarısızdır**.

• 5 nolu laboratuvar

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Ref | 0,18-0,48 | 0,06-0,14 | 0,13-0,25 | 0,77-1,31 | 0,11-0,23 | 1,36-2,26 | 1,06-2,00 |
| 5 Nolu Lab | 0,30 | 0,10 | 0,17 | 1,00 | 0,17 | 1,88 | 1,56 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-----------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Ref | 0,66-1,02 | 0,42-0,90 | 0,68-1,22 | 0,35-0,55 | 0,45-0,73 | 0,44-0,72 | 0,31-0,93 |
| 5Nolu Lab | 0,86 | 0,62 | 0,91 | 0,47 | 0,61 | 0,58 | 0,65 |

- 14 parametrede de başarılıdır.

9 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Ref | 0,18-0,48 | 0,06-0,14 | 0,13-0,25 | 0,77-1,31 | 0,11-0,23 | 1,36-2,26 | 1,06-2,00 |
| 9 Nolu Lab | 0,23 | 0,05 | 0,12 | 0,80 | 0,10 | 1,29 | 1,28 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-----------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Ref | 0,66-1,02 | 0,42-0,90 | 0,68-1,22 | 0,35-0,55 | 0,45-0,73 | 0,44-0,72 | 0,31-0,93 |
| 9Nolu Lab | 1,25 | 0,54 | 0,57 | 0,48 | 0,36 | 0,53 | 0,68 |

- Naphthalene, Phenanthrene, Pyrene, Benzo[a]anthracene, Benzo[k] fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene **başarılıdır**.
- Acenaphthene, Fluorene, Anthracene, Fluoranthene, Chrysene, Benzo[b] fluoranthene, Benzo[a] pyrene de **başarısızdır**.

TABLO -6. İKİNCİ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

- 3 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1- 130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |
| 3 Nolu Lab | 0,85 | 5,45 | 35,97 | 14,83 | 18,23 | 2,74 | 4,60 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |
| 3Nolu Lab | 20,55 | 16,28 | 12,16 | 7,06 | 13,23 | 7,24 | 4,08 |

- Benzo[b] fluoranthene de **Başarılıdır.**
- Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[a]anthracene, Benzo[k] fluoranthene, Benzo[a] pyrene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene' de **Başarısızdır.**

- 6 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1- 130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |
| 6 Nolu Lab | 7,80 | 38,96 | 97,42 | 888,88 | 92,12 | 324,31 | 160,32 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |
| 6Nolu Lab | 30,34 | 28,61 | 17,68 | 0,90 | 13,46 | 5,55 | 3,65 |

- Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Anthracene, Pyrene, Benzo[a]anthracene, Benzo[b] fluoranthene, Benzo[k] fluoranthene, Benzo[a] pyrene, Benzo[ghi] perylene de **Başarısızdır.**
- Phenanthrene, Fluoranthene, Chrysene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene' de **Başarılıdır.**

- 7 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1- 130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |
| 7 Nolu Lab | 9,59 | 39,91 | 88,68 | 753,12 | 102,46 | 263,22 | 148,72 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |
| 7Nolu Lab | 24,46 | 22,14 | 11,45 | 8,55 | 9,09 | 2,78 | 2,69 |

- Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[k] fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene de **başarısızdır**.
- Benzo[a]anthracene, Benzo[b] fluoranthene, Benzo[a] pyrene de **başarılıdır**.

- 8 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1- 130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |
| 8 Nolu Lab | 9,13 | 38,00 | 98,14 | 770,00 | 103,14 | 241,43 | 120,00 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |
| 8Nolu Lab | 23,14 | 19,43 | 12,84 | 9,47 | 8,06 | 5,56 | 4,43 |

- Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[a]anthracene, Benzo[k] fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene de **başarısızdır**.
- Benzo[b] fluoranthene ve Benzo[a] pyrene de **başarılıdır**.

- 13 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | İçermiyor | İçermiyor | 107,1- 130,9 | 882-1078 | İçermiyor | 324-396 | 162-184 |
| 13Nolu Lab | 10,75 | 31,66 | 124,87 | 631,21 | 59,42 | 428,92 | 150,98 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 27,9-34,1 | 20,7-24,3 | 11,9-15,1 | 5,5-6,9 | 8,1-9,1 | 4,7-5,5 | İçermiyor |
| 13 Nolu Lab | 18,65 | 22,36 | 10,29 | 6,49 | 8,50 | 5,95 | 3,78 |

- Naphthalene, Acenaphthene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Chrysene, Benzo[b] fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene **Başarısızdır.**
- Fluorene, Benzo[a] anthracene, Benzo[k] fluoranthene ve Benzo[a] pyrene de **Başarılıdır.**

TABLO-7. ÜÇÜNCÜ GRUP LABORATUVARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

- 1 nolu laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05- 1,170 |
| 1 Nolu Lab | 0,91 | 0,15 | 2,19 | 0,76 | 0,17 | 1,49 | 0,42 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |
| 1Nolu Lab | 4,45 | 1,75 | 0,76 | 1,86 | 0,21 | 0,79 | 1,91 |

14 parametrede de başarısızdır.

- 2 Nolu Laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05-1,170 |
| 2 Nolu Lab | 1,22 | 0,25 | 5,41 | 1,82 | 0,36 | 3,87 | 0,88 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |
| 2Nolu Lab | 6,55 | 4,16 | 1,49 | 3,76 | 0,39 | 1,74 | 4,58 |

- Pyrene de **Başarısızdır.**
- Naphthalene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Chrysene, Benzo[a]anthracene, Benzo[b] fluoranthene, Benzo[k] fluoranthene, Benzo[a] pyrene, Indeno[1,2,3-cd] pyrene, Benzo[ghi] perylene'de **Başarılıdır.**

- 10 Nolu Laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05-1,170 |
| 10 Nolu Lab | 45,44 | 2,30 | 0,29 | 0,08 | 0,26 | 0,21 | 0,30 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |
| 10 Nolu Lab | 244,81 | 0,29 | 2,16 | 0,62 | 1,01 | 0,24 | 1,21 |

- 14 parametrede de başarısızdır.

- 11 Nolu Laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05-1,170 |
| 11 Nolu Lab | 1,55 | 0,11 | 4,76 | 2,15 | 0,12 | 4,43 | 0,46 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |
| 11 Nolu Lab | 5,20 | 2,77 | 1,13 | 2,37 | 0,17 | 2,74 | 8,10 |

14 parametrede de başarısızdır.

- 12 Nolu Laboratuvar;

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenanthrene mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoranthene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Ref | 1,12-1,28 | 0,22-0,31 | 5,32-6,02 | 1,78-2,02 | 0,35-0,43 | 3,65-4,09 | 1,05-1,170 |
| 12 Nolu Lab | 0,92 | 0,17 | 2,05 | 0,92 | 0,23 | 1,68 | 0,41 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno[1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo[ghi] perylene mg/kg |
|-------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Ref | 6,36-7,23 | 3,78-4,33 | 1,47-1,65 | 3,55-4,09 | 0,35-0,46 | 1,69-1,98 | 4,28-5,15 |
| 12 Nolu Lab | 2,45 | 1,73 | 0,81 | 1,92 | 0,24 | 0,82 | 2,02 |

14 parametrede de başarısızdır.

TABLO-8 PARAMETREYE GÖRE LABORATUVARLARIN BAŞARI DAĞILIMI

| | Naphthalene mg/kg | Acenaphthene mg/kg | Fluorene mg/kg | Phenan threne mg/kg | Anthracene mg/kg | Fluoran thene mg/kg | Pyrene mg/kg |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------|
| Lab Sayısı | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Sonuç Sayısı | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Başarılı Lab. Sayısı | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| Başarısız Lab Sayısı | 9 | 11 | 9 | 8 | 11 | 9 | 10 |

| | Chrysene mg/kg | Benzo[a] anthracene mg/kg | Benzo[b] fluoranthene mg/kg | Benzo[k] fluoranthene mg/kg | Benzo[a] pyrene mg/kg | Indeno [1,2,3-cd] pyrene mg/kg | Benzo [ghi] perylene mg/kg |
|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| Lab Sayısı | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Sonuç Sayısı | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Başarılı Lab. Sayısı | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 3 |
| Başarısız Lab Sayısı | 9 | 7 | 7 | 9 | 7 | 9 | 10 |

Laboratuvarlar genelinde tüm parametreler göz önüne alındığında başarı ortalaması %15-%46 başarılı sonuç vardır.

En başarılı sonuçlar; Benzo[a] anthracene, Benzo[b] fluoranthene ve Benzo[a] pyrene de olmuştur.

En başarısız sonuçlar; Acenaphthene ve Anthracene'de olmuştur.

9. YETERLİLİK TESTİ KATILIMCI LİSTESİ

| |
|---|
| YEŞİL BEYAZ KALİTE VE ÇEVRE ANALİZ LABORATUVARI SAN. TİC. LTD. ŞTİ. |
| TÜBİTAK MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ-ÇEVRE ENSTİTÜSÜ |
| NEN MÜHENDİSLİK VE LAB. HİZ. İNŞ. TİC. LTD. ŞTİ. |
| Eşçem Enerji Sistemleri ve Çevre Etüt Merkezi San. Tic. Ltd. Şti. |
| Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Veteriner Sağlık Hizmetleri Eğitim Danışmanlık A.Ş. Laboratuvarı |
| Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Ölçüm Laboratuvarı |
| ÇINAR ÇEVRE LABORATUVARI A.Ş. |
| ÇEVRE ENDÜSTRİYEL ANALİZ LABORATUVAR HİZMETLERİ A.Ş. |
| Barem Çevre Laboratuvar ve Danışmanlık Hiz. İlaç İnş. San. Tic. Ltd. Şti. |
| AST Laboratuvar Hizmetleri ve Danışmanlık Tic. A.Ş. |
| Artek Mühendislik Çevre Ölçüm ve Danışmanlık Hiz. Tic. A. Ş. |
| Alka İnşaat Tekstil Elektrik Çevre San. Tic.Ltd. Şti. İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesi Şubesi |
| AEM ÇEVRE LABORATUVAR ANALİZ TİC. A.Ş. |

10.KAYNAKLAR

1. ISO GUIDE 43-1 Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison Part 1-Development and Operation of Proficiency Testing Schemes,
2. ISO GUIDE 43-2 Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison Part-2 Selection and Use of Proficiency Testing Schemes by Laboratory Accreditation Bodies,
3. ILAC-G13 Guidelines for the Requirements for the Competence of the Providers of Proficiency Testing Schemes
4. ISO 13528 Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons,
5. ISO 17025 General Requirements for The Competence of Testing and Calibration Laboratories,