

**T. C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**AB SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE ÜLKEMİZ
SULARININ FİZİKOKİMYASAL VE KİMYASAL
PARAMETRELER AÇISINDAN İZLENEBİLMESİ İÇİN
KULLANILABİLECEK ANALİZ METOTLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

- UZMANLIK TEZİ -

HAZIRLAYAN: EBRU DOĞANAY

ANKARA – 2014

**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**AB SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE ÜLKEMİZ
SULARININ FİZİKOKİMYASAL VE KİMYASAL
PARAMETRELER AÇISINDAN İZLENEBİLMESİ İÇİN
KULLANILABİLECEK ANALİZ METOTLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

- UZMANLIK TEZİ -

HAZIRLAYAN: EBRU DOĞANAY

**TEZ DANIŞMANI:
MERTKAN ERDEMLİ – SU KALİTESİ YÖNETİMİ DAİRE BAŞKANI**

ANKARA – 2014

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

EBRU DOĞANAY

AB SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE ÜLKEMİZ SULARININ
FİZİKOKİMYASAL VE KİMYASAL PARAMETRELER AÇISINDAN
İZLENEBİLMESİ İÇİN KULLANILABİLECEK ANALİZ METOTLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

TEZ DANIŞMANI: MERTKAN ERDEMLİ

BU TEZ ORMAN VE SU İŞLERİ UZMAN YÖNETMELİĞİ GEREĞİ
HAZIRLANMIŞ OLUP JÜRİMİZ TARAFINDAN UZMANLIK TEZİ
OLARAK KABUL EDİLMİŞTİR.

TEZ JÜRİSİ BAŞKANI: PROF. DR CUMALİ KINACI.



ÜYE: DR.YAKUP KARAASLAN



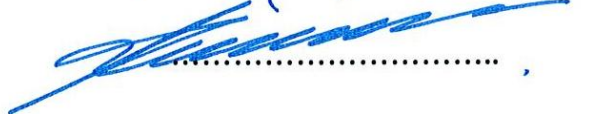
ÜYE: HÜSEYİN AKBAŞ



ÜYE: MARUF ARAS



ÜYE: TANER KİMENÇE



ANKARA 2014

ÖNSÖZ

Uzmanlık tezimi hazırlama sürecinde çalışmalarım konusunda fikir alışverişinde bulunduğum mesai arkadaşlarıma ve amirlerime, manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemediğim tüm bu süreç boyunca her anlamda yanımda olan aileme, eşim İbrahim DOĞANAY' a ve çocuklarım Çınar ve Melis' e teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2014

Ebru DOĞANAY

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvi
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye ve Avrupa Birliği İlişkileri	1
1.2. Su Çerçeve Direktifi (SÇD)	2
1.2.1. Su Çerçeve Direktifi' ne Göre İzleme.....	4
1.2.2. Su Çerçeve Direktifi' ne Göre Yerüstü Sularında İzleme.....	6
1.3. Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik.....	11
2. GENEL KİMYASAL VE FİZİKO-KİMYASAL PARAMETRELERE AİT	
ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI	16
2.1. Sıcaklık (<i>Temperature</i>)	16
2.2. pH.....	16
2.3. Elektriksel İletkenlik (EC) (<i>Electrical Conductivity</i>).....	17
2.4. Çözünmüş Oksijen (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	18
2.5. Renk (<i>Color</i>)	20
2.6. Bulanıklık (<i>Turbidity</i>)	20
2.7. Işık Geçirgenliği-Seki Derinliği (<i>Transperency</i>)	21
2.8. Askıda Katı Madde (<i>Suspended Solids</i>)	22
2.9. Alkalinite (<i>Alkalinity</i>).....	23
2.10. Toplam Sertlik (<i>Total Hardness</i>)	24
2.11. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) (<i>Biochemical Oxygen Demand-BOD</i>)	
.....	25
2.12. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (<i>Chemical Oxygen Demand-COD</i>).....	26
2.13. Toplam Organik Karbon (TOK) (<i>Total Organic Carbon-TOC</i>).....	27
2.14. Toplam Azot (<i>Total Nitrogen</i>)	28
2.15. Toplam Kjeldahl Azotu (TKN) (<i>Total Kjeldahl Nitrogen</i>).....	28
2.16. Amonyum Azotu (NH ₄ _N) (<i>Ammonium Nitrogen</i>)	29
2.17. Nitrit Azotu (NO ₂ ⁻ _N) (<i>Nitrite Nitrogen</i>).....	30
2.18. Nitrat Azotu (NO ₃ ⁻ _N) (<i>Nitrate Nitrogen</i>)	31
2.19. Organik Azot (Org_N)(<i>Organic Nitrogen</i>)	32
2.20. Toplam Fosfor (<i>Total Phosphorus</i>).....	32
2.21. Orto Fosfat (o-PO ₄) (<i>Orthophosphate</i>)	34
2.22. Sülfat (<i>Sulphate</i>).....	35
2.23. Hidrojen Sülfür (<i>Hydrogen Sulphide</i>)	36
2.24. Florür (<i>Fluoride</i>)	37
2.25. Klorür (<i>Chloride</i>)	37
2.26. Kalsiyum (<i>Calcium</i>)	38

2.27. Magnezyum (<i>Magnesium</i>).....	39
2.28. Potasyum (<i>Potassium</i>).....	39
2.29. Sodyum (<i>Sodium</i>).....	40
2.30. pV (Organik Madde) (<i>Permanganat Value</i>).....	41
2.31. Çözünebilir Reaktif P (<i>Soluble Reactive Phosphorus-SRP</i>).....	41
2.32. Çözünmüş İnorganik Azot (<i>Dissolved Inorganic Nitrogen - DIN</i>).....	42
2.33. Toplam İnorganik Azot (<i>Total Inorganic Nitrogen - TIN</i>).....	42
2.34. Çözünmüş İnorganik Fosfor (<i>Dissolved Inorganic Phosphorus - DIP</i>).....	43
2.35. Silisyum (<i>Silicon</i>).....	43
2.36. Tuzluluk (<i>Salinity</i>).....	44
3. ÖNCELİKLİ MADDELERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI.....	45
3.1. Alaklor (<i>Alachlor</i>).....	45
3.2. Antrasen (<i>Anthracene</i>).....	46
3.3. Atrazin (<i>Atrazine</i>).....	46
3.4. Benzen (<i>Benzene</i>).....	47
3.5. Bromlu Difenileterler (<i>Brominated Diphenylethers</i>).....	48
3.5.1. Tribromludifenileterler (triBDE).....	48
3.5.2. Tetrabromludifenileter (tetraBDE).....	49
3.5.3. Pentabromludifenileter (pentaBDE).....	51
3.5.4. Hekzabromludifenileter (hekzaBDE).....	52
3.6. Kadmiyum (<i>Cadmium</i>).....	54
3.7. Kloralkanlar C ₁₀ -C ₁₃ (<i>Chloroalkanes C₁₀-C₁₃-SCCP</i>).....	55
3.8. Klorfeninfos (<i>Chlorofeninfos</i>).....	55
3.9. Klorpirifos-Etil (<i>Chlorpyrifos-Ethyl</i>).....	56
3.10. 1,2-Dikloroetan (<i>1,2-Dichloroethane</i>).....	57
3.11. Diklorometan (<i>Dichloromethane</i>).....	58
3.12. Di(2-Etilheksil) Fitalat (DEHP) (<i>Di-2-Ethylhexyl Phthalate</i>).....	59
3.13. Diuron (<i>Diuron-DCMU</i>).....	60
3.14. Endosülfan (<i>Endosulfan</i>).....	61
3.15. Fluoranten (<i>Fluoranthene</i>).....	63
3.16. Hekzaklorobenzen (<i>Hexachlorobenzene</i>).....	64
3.17. Hekzaklorobutadien (<i>Hexachlorobutadiene</i>).....	65
3.18. Hekzaklorosikloheksan (<i>Hexachlorocyclohexane</i>).....	65
3.19. İzoproturon (<i>Isoproturon</i>).....	67
3.20. Kurşun (<i>Lead</i>).....	68
3.21. Civa (<i>Mercury</i>).....	69
3.22. Naftalen (<i>Naphthalene</i>).....	69
3.23. Nikel (<i>Nickel</i>).....	70
3.24. Nonilfenol (<i>Nonylphenol</i>).....	71
3.25. Oktilfenol (<i>Octylphenol</i>).....	71
3.26. Pentaklorobenzen (<i>Pentachlorobenzene</i>).....	72
3.27. Pentaklorofenol (<i>Pentachlorophenol</i>).....	72
3.28. Poliaromatik Hidrokarbonlar (<i>Polyaromatic Hydrocarbons-PAH</i>).....	73
3.28.1. Benzo(a)piren (<i>Benzo(a)pyrene</i>).....	73
3.28.2. Benzo(b)fluoranten (<i>Benzo(b)fluoranthene</i>).....	74
3.28.3. Benzo(g,h,i)perilen (<i>Benzo(g,h,i)perylene</i>).....	75
3.28.4. Benzo(k)fluoranten (<i>Benzo(k)fluorantene</i>).....	75

3.28.5. Indeno(1,2,3-cd)piren (<i>Indeno(1,2,3-cd)pyrene</i>)	76
3.29. Simazin (<i>Simazine</i>).....	77
3.30. Tribültin Bileşikleri (<i>Tributyltin Compounds</i>).....	78
3.31. Triklorobenzenler (<i>Trichlorobenzenes</i>).....	78
3.31.1. 1,2,3-Triklorobenzen (<i>1,2,3-Trichlorobenzene</i>)	78
3.31.2. 1,2,4-Triklorobenzen (<i>1,2,4-Trichlorobenzene</i>)	79
3.31.3. 1,3,5-Triklorobenzen (<i>1,3,5-Trichlorobenzene</i>)	80
3.32. Triklorometan (Kloform) (<i>Trichloromethane-Cloroform</i>).....	80
3.33. Trifluralin (<i>Trifluralin</i>).....	81
3.34. Dikofol (<i>Dicofol</i>).....	82
3.35. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri (<i>Perfluorooctane Sulfonic Acid and Its Derivatives-PFOS</i>)	83
3.36. Kinoksifen (<i>Quinoxifen</i>)	84
3.37. Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler (<i>Dioxins and Dioxin-Like Compounds</i>)	85
3.37.1. Poliklorlu Dibenzo-p-Dioksinler (<i>Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins PCDDS</i>)	85
3.37.2. Poliklorlu Dibenzofuranlar (<i>Polychlorinated Dibenzofurans-PCDFS</i>).....	86
3.37.3. Poliklorlu Bifeniller (<i>Polychlorinated Biphenyls-PCBs</i>).....	87
3.38. Aklonifen (<i>Aclonifen</i>).....	89
3.39. Bifenoks (<i>Bifenox</i>).....	89
3.40. Sibutrin (<i>Cybutryne</i>).....	90
3.41. Sipermetrin (<i>Cypermethrin</i>)	91
3.42. Diklorvos (<i>Dichlorvos</i>)	92
3.43. Hekzabromosiklododekanlar (<i>Hexabromocyclododecanes-HBCDD</i>).....	93
3.44. Heptaklor ve Heptaklor Epoksit (<i>Heptachlor and Heptachlor Epoxide</i>).....	93
3.44.1. Heptaklor (<i>Heptachlor</i>).....	93
3.44.2. Heptaklor Epoksit (<i>Heptachlor Epoxide</i>)	95
3.45. Terbutrin (<i>Terbutryn</i>)	96
4. DİĞER TEHLİKELİ MADDELERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI.....	97
4.1. Yağ-Gres (<i>Oil-Grease</i>).....	97
4.2. Deterjanlar (<i>Detergents</i>).....	97
4.3. Baryum (<i>Barium</i>)	98
4.4. Antimon (<i>Antimony</i>).....	98
4.5. Selenyum (<i>Selenium</i>).....	99
4.6. Arsenik (<i>Arsenic</i>)	100
4.7. Çinko (<i>Zinc</i>)	101
4.8. Bakır (<i>Copper</i>)	101
4.9. Kalay (<i>Tin</i>)	102
4.10. Kobalt (<i>Cobalt</i>)	103
4.11. Demir (<i>Iron</i>)	103
4.12. Mangan (<i>Manganese</i>).....	104
4.13. Krom (<i>Chromium</i>).....	105
4.14. Vanadyum (<i>Vanadium</i>)	106
4.15. Titanyum (<i>Titanium</i>)	106
4.16. Alüminyum (<i>Aluminum</i>)	107
4.17. Bor (<i>Boron</i>)	107

5. BELİRLİ KİRLETİCİLERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ

METOTLARI.....	109
5.1. 1,1-Dikloroetan (<i>1,1-dichloroethane</i>)	109
5.2. 1,2,4,5-Tetraklorobenzen (<i>1,2,4,5-tetrachlorobenzene</i>).....	109
5.3. 1,2,4-Trimetilbenzen (<i>1,2,4-trimethylbenzene</i>).....	110
5.4. 1,3,5-Trimetilbenzen (<i>1,3,5-trimethylbenzene</i>).....	110
5.5. 1,3-Diklorobenzen (<i>1,3-dichlorobenzene</i>)	111
5.6. 1,4-Diklorobenzen (<i>1,4-dichlorobenzene</i>)	112
5.7. 17-Alfa-Etinilestradiol (<i>17-Alpha-Ethinylestradiol</i>).....	113
5.8. 17-Beta-Estradiol (<i>17-Beta-Estradiol</i>).....	115
5.9. 1-Kloro-2,4-dinitrobenzen (<i>1-chloro-2,4-dinitrobenzene</i>).....	116
5.10. 1-Kloronaftalin (<i>1-chloronaphthalene</i>).....	117
5.11. 1-Metilnaftalin (<i>1-methylnaphthalene</i>)	117
5.12. 2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen (<i>2,3,4,5,6-pentachlorotoluene</i>)	118
5.13. 2,4,6-Tri-tert-butilfenol (<i>2,4,6-Tri-tert-butylphenol</i>)	118
5.14. 2,6-Di-tert-butilfenol (<i>2,6-Di-tert-butylphenol</i>)	119
5.15. 2,6-Ksilenol (<i>2,6-Xylenol</i>).....	119
5.16. 2-Amino-4-klorofenol (<i>2-amino-4-chlorophenol</i>)	120
5.17. 2-Kloronaftalin (<i>2-chloronaphthalene</i>).....	120
5.18. 3,6-Dimetilfenantren (<i>3,6-dimethylphenanthrene</i>).....	121
5.19. 4,4'-DDD (<i>4,4'-dichlorodiphenyldichloroethane</i>)	121
5.20. 4,4'-Dibromodifenil eter (<i>4,4'-dibromodiphenylether</i>).....	122
5.21. 4-Kloro-3-metilfenol (<i>4-chloro-3-methylphenol</i>).....	123
5.22. 4-Kloroanilin (<i>4-chloroaniline</i>).....	123
5.23. Aldrin (<i>Aldrin</i>).....	124
5.24. Alüminyum (<i>Aluminum</i>)	125
5.25. Antimon (<i>Antimony</i>).....	125
5.26. Arsenik (<i>Arsenic</i>)	125
5.27. Asenaften (<i>Acenaphthene</i>)	125
5.28. Asetaklor (<i>Acetochlor</i>)	126
5.29. Azinfos-metil (<i>Azinphos-methyl</i>)	126
5.30. Bakır (<i>Copper</i>)	128
5.31. Baryum (<i>Barium</i>)	128
5.32. Benzilbutilfitalat (BBP) (<i>Benzyl butyl phthalate</i>)	128
5.33. Benzo(a)flören (<i>Benzo(a)fluorene</i>)	129
5.34. Benzo(e)piren (<i>Benzo(e)pyrene</i>)	129
5.35. Berilyum (<i>Beryllium</i>)	130
5.36. Bisfenol-A (<i>Bisphenol-A</i>).....	130
5.37. Bor (<i>Boron</i>)	131
5.38. Bromür (<i>Bromine</i>)	131
5.39. Çinko (<i>Zinc</i>)	132
5.40. DDT (<i>Dichlorodiphenyltrichloroethane</i>).....	132
5.41. Demeton (<i>Demeton</i>)	133
5.42. Demir (<i>Iron</i>)	134
5.43. Diazinon (<i>Diazinone</i>)	134
5.44. Dibutilfitalat (DBP) (<i>Dibutylphthalate</i>)	135
5.45. Dibutilkalay oksit (<i>Dibutyltin oxide</i>).....	136
5.46. Dieldrin (<i>Dieldrin</i>)	137

5.47. Dietyl Fitalat (<i>Diethyl phthalate</i>)	138
5.48. Difenilamin (<i>Diphenylamine</i>)	138
5.49. Diklofenak (<i>Diclofenac</i>)	139
5.50. Dioktil Fitalat (DnOP) (<i>Diocetylphthalate</i>)	140
5.51. EDTA (<i>Ethylenediaminetetraaceticacid</i>)	141
5.52. Endrin (<i>Endrin</i>)	141
5.53. Fenantren (<i>Phenanthrene</i>)	142
5.54. Fenitrotiyon (ISO) (<i>Fenitrothion</i>)	143
5.55. Fentiyon (<i>Fenthion</i>)	144
5.56. Gümüş (<i>Silver</i>)	145
5.57. İzopropilbenzen (<i>Isopropylbenzene</i>)	146
5.58. İsoodrin (<i>Isodrin</i>)	146
5.59. Kalay (<i>Tin</i>)	147
5.60. Karbontetraklorür (<i>Carbontetrachloride</i>)	147
5.61. Kloroasetik Asit (<i>Chloroacetic Acid</i>)	148
5.62. Klorotalonil (<i>Chlorothalonil</i>)	149
5.63. Kobalt (<i>Cobalt</i>)	150
5.64. Krom (<i>Chromium</i>)	150
5.65. o-Ksilen (<i>o-Xylene</i>)	150
5.66. Ksilen Misk (<i>Musk Xylene</i>)	150
5.67. Linuron (<i>Linuron</i>)	151
5.68. n-Bütilkalay Triklorür (<i>n-Butyltin Trichloride</i>)	152
5.69. Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)	152
5.70. p-(1,1-dimetilpropil) Fenol (<i>p-(1,1-dimethylpropyl)Phenol</i>)	153
5.71. PCB 101 (2,2',4,5,5'-Pentakloropifenil) (2,2',4,5,5'- <i>Pentachlorobiphenyl</i>)	153
5.72. PCB 118 (2,3',4,4',5-Pentaklorobifenil) (2,3',4,4',5- <i>Pentachlorobiphenyl</i>)	154
5.73. PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-Hekzaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5'- <i>Hexachlorobiphenyl</i>)	154
5.74. PCB 153 (2,2',3,4,4',5'-Hekzaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5'- <i>Hexachlorobiphenyl</i>)	155
5.75. PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-Heptaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5,5'- <i>Heptachlorobiphenyl</i>)	155
5.76. PCB 28 (2,4,4'-Triklorobifenil) (2,4,4'- <i>Trichlorobiphenyl</i>)	156
5.77. PCB 31 (2,4',5-Triklorobifenil) (2,4',5- <i>Trichlorobiphenyl</i>)	156
5.78. PCB 52 (2,2',5,5'-Tetraklorobifenil) (2,2',5,5'- <i>Tetrachlorobiphenyl</i>)	157
5.79. Perilen (<i>Perylene</i>)	157
5.80. Permetrin (<i>Permethrine</i>)	158
5.81. Petrol Hidrokarbonları (<i>Petroleum Hydrocarbons</i>)	159
5.82. Piren (<i>Pyrene</i>)	159
5.83. Pirioksifen (<i>Pyriproxyfen</i>)	160
5.84. Poliklorlubifeniller (PCB' ler) (<i>Polychlorinatedbiphenyls</i>)	160
5.85. Prokloraz (<i>Prochloraz</i>)	161
5.86. Propetamfos (<i>Propetamphos</i>)	161
5.87. Propilbenzen (<i>Propylbenzene</i>)	162
5.88. Serbest CN (<i>Free CN</i>)	163
5.89. Silisyum (<i>Silicon</i>)	163
5.90. Stiren (<i>Styrene</i>)	163
5.91. Tetrabromobisfenol A (TBBP-A) (<i>Tetrabromobisphenol A</i>)	164

5.92. Titanyum (<i>Titanium</i>)	165
5.93. Toplam Hidrokarbonlar (<i>Total Hydrocarbons</i>).....	165
5.94. Triadimenol (<i>Triadimenol</i>).....	165
5.95. Tribromodifenil Eter (<i>Tribromodiphenyl Ether</i>).....	166
5.96. Tributil Fosfat (<i>Tributyl Phosphate</i>)	166
5.97. Trifenilkalay (<i>Triphenyltin</i>).....	166
5.98. Trikloroetilen (<i>Trichloroethylene</i>)	167
5.99. Triklosan (<i>Triclosan</i>).....	168
5.100. Vanadyum (<i>Vanadium</i>)	169
6. ANALİZ METOTLARI	170
6.1. Tespit Sınırı (<i>Limit of Detection, LOD</i>)	182
6.2. Tayin Sınırı (<i>Limit of Quantification, LOQ</i>)	183
6.3. Doğrusallık Sınırı (<i>Limit of Linear Response, LOL</i>).....	183
7. DEĞERLENDİRME	185
8. SONUÇLAR	195
KAYNAKLAR	197
ÖZGEÇMİŞ.....	205

KISALTMALAR

AAS	Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
AFD	Alkali Alev Detektörü
AFS	Atomik floresans Spektrometresi
AOX	Adsorbe Olabilen Organik Halojenler
ASTM	Amerikan Analiz ve Malzeme Kurumu
BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CVAAS	Soğuk Buhar Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
CVAFS	Soğuk Buhar Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇYGM	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
DKMPGM	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
ECNI	Elektron Yakalama Negatif İyonizasyon
EPA	Çevre Koruma Ajansı
FLAAS	Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
FTIR	Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi
GC	Gaz Kromatografisi
GC-ECD	Gaz Kromatografisi Elektron Yakalama Dedektörü
GC-ELCD	Gaz Kromatografisi-Elektrolitik İletkenlik Detektörü
GC-FID	Gaz Kromatografisi-Alev İyonizasyon Detektörü
GC-FPD	Gaz Kromatografisi-Alev Fotometrik Detektörü
GC-MS	Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi
GC-MS/MS	Ardarda Sıralı Çift Kütle Spektrometrelili Gaz Kromatografisi
GC-NPD	Gaz Kromatografisi Nitrojen Fosfor Dedektörü
GC-PID	Gaz Kromatografisi Fotoiyonizasyon Dedektörü
GC-PID/ELCD	Gaz Kromatografisi- Fotoiyonizasyon Dedektörü-Elektrolitik İletkenlik Detektörü
GFAAS	Grafit Fırınli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi
GTHB	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
HPLC-FLD	Floresan Detektörlü Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
HRGC-HRMS	Yüksek Çözünürlüklü Gaz Kromatografisi-Yüksek Çözünürlüklü Kütle Spektrometresi
HRGC-LRMS	Yüksek Çözünürlüklü Gaz Kromatografisi-Düşük Çözünürlüklü Kütle Spektrometresi
HPLC-MS/MS	Ardarda Sıralı Çift Kütle Spektrometrelili Yüksek Performanslı
HPLC-UV	Ultraviyole Detektörlü Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
HPLC-UV/FL	Floresan ve Ultraviyole Detektörlü Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
ICP	İndüktif Eşleşmiş Plazma

ICP-AES	İndüktif Eşleşmiş Plazma – Atomik Emisyon Spektrometresi
ICP-MS	İndüktif Eşleşmiş Plazma – Kütle Spektrometresi
ICP-OES	İndüktif Eşleşmiş Plazma – Optik Emisyon Spektrometresi
İÇME SUYU YÖN.	İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik
LC-MS	Sıvı Kromatografisi- Kütle Spektrometresi
LC-MS/MS	Ardarda Sıralı Çift Kütle Spektrometrelili Sıvı Kromatografisi
MAX-ÇKS _{su}	Su Kolonu İçin Belirlenen Maksimum Çevresel Kalite Standardı (<i>MAC-EQS</i>)
Mid-IR	1370-1380 cm ⁻¹ aralığında İnfrared Absorpsiyon
SB	Sağlık Bakanlığı
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TAKK	Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TVKGM	Tabiat Varklıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
UFLC	Ultra Hızlı Sıvı Kromatografisi
UV-VIS	Ultraviyole ve Görünür Işık
YO-ÇKS _{su}	Su Kolonu İçin Belirlenen Yıllık Ortalama Çevresel Kalite Standardı (<i>AA-EQS</i>)
Y.S.K.Y.Y	Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.2. Yüzeysel Sularda İzlenmesi Gereken Kalite Elementleri.....	12
Çizelge 2.1. Sıcaklık Parametresi Analiz Metotları.....	16
Çizelge 2.2. pH Parametresi Analiz Metotları.....	17
Çizelge 2.3. Elektriksel İletkenlik Parametresi Analiz Metotları.....	18
Çizelge 2.4. Sıcaklık ile Çözünmüş Oksijen Arasındaki Bağlantı.....	18
Çizelge 2.5. Çözünmüş Oksijen Parametresi Analiz Metotları.....	20
Çizelge 2.6. Renk Analiz Metotları.....	20
Çizelge 2.7. Bulanıklık Analiz Metotları.....	21
Çizelge 2.8. Işık Geçirgenliği Analiz Metotları.....	22
Çizelge 2.9. Askıda Katı Madde Analiz Metotları.....	23
Çizelge 2.10. Alkalinite Analiz Metotları.....	24
Çizelge 2.11. Toplam Sertlik Analiz Metotları.....	25
Çizelge 2.12. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı Analiz Metotları.....	26
Çizelge 2.13. Kimyasal Oksijen İhtiyacı Analiz Metotları.....	26
Çizelge 2.14. Toplam Organik Karbon Analiz Metotları.....	27
Çizelge 2.15. Toplam Azot Analiz Metotları.....	28
Çizelge 2.16. Toplam Kjeldahl Azotu Analiz Metotları.....	29
Çizelge 2.17. Amonyum Azotu Analiz Metotları.....	30
Çizelge 2.18. Nitrit Azotu Analiz Metotları.....	30
Çizelge 2.19. Nitrat Azotu Analiz Metotları.....	31
Çizelge 2.20. Organik Azot Analiz Metotları.....	32
Çizelge 2.21. Toplam Fosfor Analiz Metotları.....	33
Çizelge 2.22. Orto Fosfat Analiz Metotları.....	34
Çizelge 2.23. Sülfat Analiz Metotları.....	36
Çizelge 2.24. Hidrojen Sülfür Analiz Metotları.....	36
Çizelge 2.25. Florür Analiz Metotları.....	37
Çizelge 2.26. Klorür Analiz Metotları.....	38
Çizelge 2.27. Kalsiyum Analiz Metotları.....	38
Çizelge 2.28. Magnezyum Analiz Metotları.....	39
Çizelge 2.29. Potasyum Analiz Metotları.....	40
Çizelge 2.30. Sodyum Analiz Metotları.....	40
Çizelge 2.31. pV Analiz Metotları.....	41
Çizelge 2.32. Çözünebilir Reaktif P Analiz Metotları.....	42
Çizelge 2.33. Çözünmüş İnorganik Fosfor Analiz Metotları.....	43
Çizelge 2.34. Silisyum Analiz Metotları.....	44
Çizelge 2.35. Tuzluluk Analiz Metotları.....	44
Çizelge 3.1. Alaklor Analiz Metotları.....	45
Çizelge 3.2. Antrasen Analiz Metotları.....	46
Çizelge 3.3. Atrazin Analiz Metotları.....	47
Çizelge 3.4. Benzen Analiz Metotları.....	48
Çizelge 3.5. BDE-28 Analiz Metotları.....	49
Çizelge 3.6. BDE-28 Literatür Çalışmaları.....	49
Çizelge 3.7. tetraBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi.....	50

Çizelge 3.8. BDE-47 Analiz Metotları	50
Çizelge 3.9. BDE-47 Literatür Çalışmaları.....	51
Çizelge 3.10. pentaBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi	52
Çizelge 3.11. BDE-99 Analiz Metotları	52
Çizelge 3.12. BDE-100 Analiz Metotları	52
Çizelge 3.13. BDE-99 ve BDE-100 Literatür Çalışmaları	52
Çizelge 3.14. hekzaBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi.....	53
Çizelge 3.15. BDE-153 Analiz Metotları	54
Çizelge 3.16. BDE-154 Analiz Metotları	54
Çizelge 3.17. BDE-153 ve BDE-154 Literatür Çalışmaları	54
Çizelge 3.18. Kadmiyum Analiz Metotları.....	54
Çizelge 3.19. Kloralkanlar C ₁₀ -C ₁₃ Analiz Metotları.....	55
Çizelge 3.20. Klorfeninfos Analiz Metotları	56
Çizelge 3.21. Klorpirifos-Etil Analiz Metotları.....	57
Çizelge 3.22. 1,2-Dikloroetan Analiz Metotları	58
Çizelge 3.23. Diklorometan Analiz Metotları.....	59
Çizelge 3.24. Di(2-Etilheksil) Fitalat Analiz Metotları	60
Çizelge 3.25. Diuron Analiz Metotları	61
Çizelge 3.26. Beta Endosülfan Analiz Metotları	62
Çizelge 3.27. Alfa Endosülfan Analiz Metotları	62
Çizelge 3.28. Endosülfan Sülfat Analiz Metotları	63
Çizelge 3.29. Fluoranten Analiz Metotları	63
Çizelge 3.30. Hekzaklorobenzen Analiz Metotları.....	64
Çizelge 3.31. Hekzaklorobutadien Analiz Metotları	65
Çizelge 3.32. α-Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları.....	66
Çizelge 3.33. β-Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları.....	66
Çizelge 3.34. γ-Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları.....	67
Çizelge 3.35. δ-Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları.....	67
Çizelge 3.36. İzoproturon Analiz Metotları.....	68
Çizelge 3.37. Kurşun Analiz Metotları	68
Çizelge 3.38. Civa Analiz Metotları	69
Çizelge 3.39. Naftalen Analiz Metotları	69
Çizelge 3.40. Nikel Analiz Metotları.....	70
Çizelge 3.41. 4-Nonilfenol Analiz Metotları	71
Çizelge 3.42. 4- Tert-Oktilfenol Analiz Metotları.....	72
Çizelge 3.43. Pentaklorobenzen Analiz Metotları	72
Çizelge 3.44. Pentaklorofenol Analiz Metotları	73
Çizelge 3.45. Benzo(a)piren Analiz Metotları	74
Çizelge 3.46. Benzo(b)fluoranten Analiz Metotları	74
Çizelge 3.47. Benzo(g,h,i)perilen Analiz Metotları.....	75
Çizelge 3.48. Benzo(k)fluoranten Analiz Metotları	76
Çizelge 3.49. Indeno(1,2,3-cd)piren Analiz Metotları.....	76
Çizelge 3.50. Simazin Analiz Metotları.....	77
Çizelge 3.51. Tribültin Bileşikleri Analiz Metotları.....	78
Çizelge 3.52. Tribültin Bileşikleri Literatür Çalışmaları.....	78
Çizelge 3.53. 1,2,3-Triklorobenzen Analiz Metotları.....	79
Çizelge 3.54. 1,2,4-Triklorobenzen Analiz Metotları.....	79
Çizelge 3.55. 1,3,5-Triklorobenzen Analiz Metotları.....	80

Çizelge 3.56. Triklorometan (Kloroform) Analiz Metotları	81
Çizelge 3.57. Trifluralin Analiz Metotları	82
Çizelge 3.58. Dikofol Analiz Metotları	83
Çizelge 3.59. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri Analiz Metotları.....	84
Çizelge 3.60. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri Literatür Çalışması	84
Çizelge 3.61. Kinoksifen Analiz Metotları	84
Çizelge 3.62. Poliklorlu Dibenzo-p-Dioksinler Analiz Metotları.....	85
Çizelge 3.63. Poliklorlu Dibenzofuranlar Analiz Metotları.....	86
Çizelge 3.64. Poliklorlu Bifeniller Analiz Metotları	88
Çizelge 3.65. Aklonifen Analiz Metotları.....	89
Çizelge 3.66. Aklonifen Literatür Çalışmaları.....	89
Çizelge 3.67. Bifenoks Analiz Metotları	90
Çizelge 3.68. Sibutrin Analiz Metotları.....	90
Çizelge 3.69. Sipermetrin Analiz Metotları.....	91
Çizelge 3.70. Diklorvos Analiz Metotları.....	93
Çizelge 3.71. Hekzabromosiklodekanlar Literatür Çalışması	93
Çizelge 3.72. Heptaklor Analiz Metotları.....	94
Çizelge 3.73. Heptaklor Epoksit Analiz Metotları.....	95
Çizelge 3.74. Terbutrin Analiz Metotları.....	96
Çizelge 4.1. Yağ-Gres Analiz Metotları	97
Çizelge 4.2. Deterjanlar Analiz Metotları.....	98
Çizelge 4.3. Baryum Analiz Metotları.....	98
Çizelge 4.4. Antimon Analiz Metotları.....	99
Çizelge 4.5. Selenyum Analiz Metotları.....	99
Çizelge 4.6. Arsenik Analiz Metotları	100
Çizelge 4.7. Çinko Analiz Metotları	101
Çizelge 4.8. Bakır Analiz Metotları.....	101
Çizelge 4.9. Kalay Analiz Metotları	102
Çizelge 4.10. Kobalt Analiz Metotları.....	103
Çizelge 4.11. Demir Analiz Metotları.....	104
Çizelge 4.12. Mangan Analiz Metotları.....	104
Çizelge 4.13. Krom Analiz Metotları	105
Çizelge 4.14. Vanadyum Analiz Metotları	106
Çizelge 4.15. Titanyum Analiz Metotları	106
Çizelge 4.16. Alüminyum Analiz Metotları	107
Çizelge 4.17. Bor Analiz Metotları.....	108
Çizelge 5.1. 1,1-dikloroetan Analiz Metotları	109
Çizelge 5.2. 1,2,4,5-Tetraklorobenzen Analiz Metotları	110
Çizelge 5.3. 1,2,4-Trimetilbenzen Analiz Metotları	110
Çizelge 5.4. 1,3,5-Trimetilbenzen Analiz Metotları	111
Çizelge 5.5. 1,3-Diklorobenzen Analiz Metotları.....	111
Çizelge 5.6. 1,4-Diklorobenzen Analiz Metotları.....	112
Çizelge 5.7. 17-Alfa-Etinilestradiol Analiz Metotları	114
Çizelge 5.8. 17-Alfa-Etinilestradiol Literatür Çalışmaları	114
Çizelge 5.9. 17-Beta-Estradiol Analiz Metotları	116
Çizelge 5.10. 17-Beta-Estradiol Literatür Çalışmaları	116
Çizelge 5.11. 1-Kloro-2,4-dinitrobenzen Analiz Metotları	117
Çizelge 5.12. 1- Kloronaftalin Analiz Metotları.....	117

Çizelge 5.13. 1- Metilnaftalin Analiz Metotları.....	118
Çizelge 5.14. 2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen Analiz Metotları.....	118
Çizelge 5.15. 2,4,6- Tri-tert-butilfenol Analiz Metotları.....	119
Çizelge 5.16. 2,6- Di-tert-butilfenol Analiz Metotları.....	119
Çizelge 5.17. 2,6-Ksilenol Analiz Metotları.....	120
Çizelge 5.18. 2-Amino-4-klorofenol Analiz Metotları.....	120
Çizelge 5.19. 2-Kloronaftalin Analiz Metotları.....	121
Çizelge 5.20. 3,6-Dimetilfenantren Analiz Metotları.....	121
Çizelge 5.21. 4,4'-DDD Analiz Metotları.....	122
Çizelge 5.22. 4,4'-Dibromodifenil eter Analiz Metotları.....	123
Çizelge 5.23. 4-Kloro-3-metilfenol Analiz Metotları.....	123
Çizelge 5.24. 4-Kloroanilin Analiz Metotları.....	124
Çizelge 5.25. Aldrin Analiz Metotları.....	125
Çizelge 5.26. Asenaften Analiz Metotları.....	126
Çizelge 5.27. Asetaklor Analiz Metotları.....	126
Çizelge 5.28. Azinfos-metil Analiz Metotları.....	128
Çizelge 5.29. Benzilbutilfitalat (BBP) Analiz Metotları.....	128
Çizelge 5.30. Benzo(a)flören Analiz Metotları.....	129
Çizelge 5.31. Benzo(e)piren Analiz Metotları.....	129
Çizelge 5.32. Berilyum Analiz Metotları.....	130
Çizelge 5.33. Bisfenol-A Analiz Metotları.....	131
Çizelge 5.34. Bromür Analiz Metotları.....	132
Çizelge 5.35. DDT Analiz Metotları.....	133
Çizelge 5.36. DDT Analiz Metotları.....	134
Çizelge 5.37. Diazinon Analiz Metotları.....	135
Çizelge 5.38. Dibutilfitalat Analiz Metotları.....	136
Çizelge 5.39. Dibutikalay oksit Analiz Metotları.....	136
Çizelge 5.40. Dieldrin Analiz Metotları.....	137
Çizelge 5.41. Dietil Fitalat Analiz Metotları.....	138
Çizelge 5.42. Difenilamin Analiz Metotları.....	139
Çizelge 5.43. Diklofenak Analiz Metotları.....	139
Çizelge 5.44. Diklofenak Literatür Çalışmaları.....	139
Çizelge 5.45. Dioktil Fitalat Analiz Metotları.....	140
Çizelge 5.46. EDTA Analiz Metotları.....	141
Çizelge 5.47. Endrin Analiz Metotları.....	142
Çizelge 5.48. Fenantren Analiz Metotları.....	143
Çizelge 5.49. Fenitrotiyon Analiz Metotları.....	144
Çizelge 5.50. Fentiyon Analiz Metotları.....	145
Çizelge 5.51. Gümüş Analiz Metotları.....	145
Çizelge 5.52. İzopropilbenzen Analiz Metotları.....	146
Çizelge 5.53. İso-drin Analiz Metotları.....	147
Çizelge 5.54. Karbontetraklorür Analiz Metotları.....	148
Çizelge 5.55. Kloroasetik Asit Analiz Metotları.....	148
Çizelge 5.56. Klorotalonil Analiz Metotları.....	149
Çizelge 5.57. o-Ksilen Analiz Metotları.....	150
Çizelge 5.58. Misk Ksilen Analiz Metotları.....	151
Çizelge 5.59. Linuron Analiz Metotları.....	152
Çizelge 5.60. n-Bütikalay Triklörür Analiz Metotları.....	152

Çizelge 5.61. Nitrobenzen Analiz Metotları	153
Çizelge 5.62. p-(1,1-dimetilpropil) Fenol Analiz Metotları	153
Çizelge 5.63. PCB 101 Analiz Metotları	154
Çizelge 5.64. PCB 118 Analiz Metotları	154
Çizelge 5.65. PCB 138 Analiz Metotları	155
Çizelge 5.66. PCB 153 Analiz Metotları	155
Çizelge 5.67. PCB 180 Analiz Metotları	156
Çizelge 5.68. PCB 28 Analiz Metotları	156
Çizelge 5.69. PCB 31 Analiz Metotları	157
Çizelge 5.70. PCB 52 Analiz Metotları	157
Çizelge 5.71. Perilen Analiz Metotları	157
Çizelge 5.72. Permetrin Analiz Metotları	158
Çizelge 5.73. Petrol Hidrokarbonları Analiz Metotları	159
Çizelge 5.74. Piren Analiz Metotları	160
Çizelge 5.75. Piriproksifen Analiz Metotları	160
Çizelge 5.76. PCB' ler Analiz Metotları	161
Çizelge 5.77. Prokloraz Analiz Metotları	161
Çizelge 5.78. Propetamfos Analiz Metotları	162
Çizelge 5.79. Propilbenzen Analiz Metotları	162
Çizelge 5.80. Serbest CN Analiz Metotları	163
Çizelge 5.81. Stiren Analiz Metotları	164
Çizelge 5.82. Tetrabromobisfenol A Analiz Metotları	165
Çizelge 5.83. Toplam Hidrokarbonlar Analiz Metotları	165
Çizelge 5.84. Triadimenol Analiz Metotları	166
Çizelge 5.85. Tributil Fosfat Analiz Metotları	166
Çizelge 5.86. Trifenilkalay Analiz Metotları	167
Çizelge 5.87. Trikloroetilen Analiz Metotları	168
Çizelge 5.88. Triklosan Analiz Metotları	169
Çizelge 6.1. Çalışma Kapsamında İncelenen Metot İsimleri	170

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Nehirlerde izlenen kalite elementleri.....	7
Şekil 1.2. Göllerde izlenen kalite elementleri.....	8
Şekil 1.3. Geçiş sularında izlenen kalite elementleri.....	9
Şekil 1.4. Kıyı sularında izlenen kalite elementleri.....	10
Şekil 2.1. Seki Diski.....	22
Şekil 3.1. triBDE Kimyasal Yapısı.....	49
Şekil 3.2. tetraBDE Kimyasal Yapısı.....	50
Şekil 3.3. pentaBDE Kimyasal Yapısı.....	51
Şekil 3.4. hekzaBDE Kimyasal Yapısı.....	53
Şekil 6.1. Kalibrasyon Eğrisi Grafiği (cihaz sinyali-konsantrasyon değişimi).....	184
Şekil 7.1. Genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler için kullanılan metotların cihaz dağılımları.....	187
Şekil 7.2. Öncelikli Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı.....	188
Şekil 7.3. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan GC Çalışma Prensipleri Dağılımı.	188
Şekil 7.4. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan HPLC Çalışma Prensipleri Dağılımı.....	189
Şekil 7.5. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan HRGC Çalışma Prensipleri Dağılımı.....	189
Şekil 7.6. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan ICP Çalışma Prensipleri Dağılımı.	190
Şekil 7.7. Diğer Tehlikeli Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı.....	190
Şekil 7.8. Diğer Kirleticilerin Tayini için Kullanılan ICP Çalışma Prensipleri Dağılımı.....	191
Şekil 7.9. Diğer Kirleticilerin Tayini için Kullanılan AAS Çalışma Prensipleri Dağılımı.....	191
Şekil 7.10. Belirli Kirletici Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı	192
Şekil 7.11. Belirli Kirleticilerin Tayini için Kullanılan GC Çalışma Prensipleri Dağılımı.....	192

AB SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE ÜLKEMİZ SULARININ FİZİKOKİMYASAL VE KİMYASAL PARAMETRELER AÇISINDAN İZLENEBİLMESİ İÇİN KULLANILABİLECEK ANALİZ METOTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmada, Avrupa Birliği' nin su kalitesi konusunda çerçeve direktifi olan 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi ve Su Çerçeve Direktifi' ne göre su kalitesinin izlenmesi ile hususlara yer verilmiş olup, Ülkemizde Su Çerçeve Direktifinin ulusal düzeyde uygulama esaslarının düzenlendiği “Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik” kapsamı detaylı şekilde incelenmiştir. Bununla birlikte, Su Çerçeve Direktifi' nin Madde 8 ve Ek V' i doğrultusunda oluşturulan Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmeliğin Ek-1' inde yer alan fizikokimyasal ve kimyasal izleme parametreleri ele alınmış ve 226 parametre için her bir parametrenin özellikleri, analiz metotları, analizi için kullanılan cihazlar ve metot tespit sınırları, geniş bir literatür araştırması yapılarak ve toplam 365 adet analiz metodu incelenerek sunulmuştur.

Ayrıca, metot tespit sınırlarının ilgili parametrelerin çevresel kalite standartları ile kıyaslanması amacıyla her bir parametre için belirlenen çevresel kalite standartları da listelenmiştir.

Bu çalışma, gerek Su Çerçeve Direktifi kapsamında izlenmesi gereken parametreler hakkında detaylı bilgilerin yer alması gerekse mevcut laboratuvar altyapısındaki eksikliklerin tespitinde anahtar rol oynayan analiz metot bilgilerini içermesi sebebiyle su kalitesi izleme çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşlar için rehber niteliğinde faydalı bir doküman olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal parametre, izleme, analiz metodu.

THE EVALUATION OF ANALYSIS METHODS TO BE USED FOR MONITORING OF THE WATER IN OUR COUNTRY WITHIN THE SCOPE OF EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE FROM THE POINT OF PHYSICOCHEMICAL AND CHEMICAL PARAMETERS

ABSTRACT

In this study, Water Framework Directive, numbered 2000/60/EC, the framework directive of European Union on the water quality and the issues about the monitoring of water quality according to Water Framework Directive have been mentioned and the scope of the “Regulations on Surface Water and Groundwater Monitoring”, in which implementation principles of Water Framework Directive are laid out at the national level in our Country, has been investigated in detail. Also, chemical monitoring parameters in the Annex 1 of the “Regulations on Surface Water and Groundwater Monitoring”, prepared in accordance with the Clause 8 and Annex V of the Water Framework Directive, have been examined and the parameter properties, analysis methods, principles of analytical devices and detection limits of the methods have been presented for each of 226 parameters by literature survey and by searching 365 analytical method.

Moreover, environmental quality standards determined for each parameter have been also listed in order to compare the method detection limits and environmental quality standards of related parameters.

This study would be a useful guidance document for the institutions carrying out water quality monitoring studies because it involves both detailed information about the parameters within the scope of Water Framework Directive and the information about the analysis methods playing key role in the determination of deficiencies for the present laboratory infrastructure.

Key Words: Chemical parameter, monitoring, analytical method.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Avrupa Birliği tarafından yayınlanan 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifinin su kalitesi izlenmesi ile ilgili Madde V ve Ek-8' inde yer alan hususların Ülkemizde uygulanabilirliğini sağlamak amacıyla 11 Şubat 2014 tarih ve 28910 sayılı Resmi Gazete' de Yüzeysel ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu Yönetmelikte yüzeysel suların izlenmesi ile ilgili yüzeysel suların genel amaçlı izlenmesi, operasyonel izlenmesi ve araştırma amacıyla izlenmesi hususları ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bu tez çalışmasında, kapsamlı bir literatür araştırması ile, Yönetmeliğin Ek-1' inde verilen genel amaçlı izleme parametreleri için kullanılacak analiz metotları, analiz cihazları ve metot tespit sınırları ve her bir parametre için 30.11.2012 tarih ve 28483 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği' nin Ek-5' inde yer alan çevresel kalite standartları ile Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen çevresel kalite standartları listelenmiştir. Böylelikle, her bir parametre için çevresel kalite standardı ve metot tespit sınırı kıyaslanmış ve Ülkemizde su kalitesi izleme çalışmaları yürüten kamu kurum ve kuruluş laboratuvarlarının altyapı geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere her bir parametre için uygun metot ve cihaz seçiminin yapılmasına olanak sağlayan bir rehber doküman hazırlanmıştır.

Bu bağlamda, Yüzeysel ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmeliğin Ek-1' inde yer alan genel amaçlı izleme parametreleri kapsamında;

- 36 adet genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametre
- 45 adet öncelikli madde (türevleri ile birlikte 88 parametre) (öncelikli maddeler listesinde yer alan parametre sayısı 2013/39/EU sayılı Su Politikaları Alanında Öncelikli Maddeler Direktifi ile arttırılmış olup, bu çalışmada güncel öncelikli madde listesi yer almaktadır)
- 17 adet diğer tehlikeli madde
- 85adet belirli kirletici

olmak üzere toplam 226 parametre için 365 adet Standart Metot, ISO, EPA ve ASTM standartları detaylı bir şekilde incelenmiş olup, söz konusu parametrelerden;

- ✓ Genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler için Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Ek-5' te yer alan çevresel kalite standartları ve İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Ek-1' de yer alan su kalite standartları
- ✓ Öncelikli maddeler için 2013/39/EU sayılı Su Politikaları Alanında Öncelikli Maddeler Direktifinde verilen çevresel kalite standartları,
- ✓ Diğer tehlikeli maddeler ve belirli kirleticiler için ise Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen çevresel kalite standartları ve İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Ek-1' de yer alan su kalite standartları

listelenmiştir.

Böylelikle, Yüzeysel ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik kapsamında yürütülecek olan su kalitesi izleme çalışmalarında her bir parametre için uygun metot ve cihaz seçimi bu çalışmada yer alan bilgiler ışığında yapılabilecektir. Parametreler için verilen metotlar ile parametrenin çevresel kalite standardı karşılaştırılarak listeden metot tespit sınırı çevresel kalite standardından daha düşük olan metotlar seçilecek, metot tespit sınırı çevresel kalite standardından daha yüksek olan metotlar elenecektir. Seçilen metotlar kapsamında cihazların analiz süresi, cihazların yatırım ve işletme maliyetleri, izleme noktası sayısı, izleme periyodu, yıllık analiz edilecek numune sayısı, vb. gibi hususlar göz önüne alınarak en uygun metot belirlenecektir.

Bu şekilde geliştirilecek bir fizibilite çalışması ile Ülkemizde su kalitesi izleme çalışmalarının Yüzeysel ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik ile uyum içinde yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan cihaz altyapısı ortaya çıkarılacaktır.

1. GİRİŞ

Su, canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. En küçük canlı organizmadan en büyük canlı varlığa kadar, bütün biyolojik yaşamı ve bütün insan faaliyetlerini ayakta tutan sudur. Dünyamızın % 70'ini kaplayan su, bedenimizin de önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak yeryüzündeki su kaynaklarının yaklaşık % 0,3'ü kullanılabilir ve içilebilir özelliktedir.

Nüfusun hızla artması, buna karşılık su kaynaklarının sabit kalması sebebiyle su ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Dünya üzerinde bulunan mevcut su kütlelerinin büyük bölümü tuzlu su kütlesi olduğu için, içme suyu olarak kullanıma, sulamaya ve endüstriyel kullanıma uygun değildir.

İçme, kullanma, tarımsal veya endüstriyel amaçla kullanılan kısıtlı miktardaki suların da temiz ve kullanıma uygun olması gerekmektedir. Bu bağlamda suların kullanıma uygun olup olmadığının tespiti su kalitesinin izlenmesi ile mümkündür. Ayrıca, sınırlı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı suyun akılcı yönetimi ile mümkün olacaktır. Su yönetiminde su kalitesini izlemek amaca ulaşmak için çok önemli bir araçtır. Su kalitesinin izlenmesi, durum tespitinin yanısıra sularda kirliliğin önlenmesi için alınacak önlemler açısından da yol göstericidir. Sınırlı su kaynaklarının daha etkin ve sürdürülebilir kullanımı açısından suyun kalitesinin izlenmesi büyük önem taşımaktadır.

1.1. Türkiye ve Avrupa Birliği İlişkileri

Bilindiği üzere, Ülkemiz Avrupa Birliği ile tam üyelik müzakereleri yürütmektedir. 21 Aralık 2009 tarihinde Brüksel'de gerçekleştirilen Hükümetlerarası Katılım Konferansının 8. Toplantısında Çevre Faslı açılmıştır. Avrupa Birliği'nin çevre politikası, kirliliği ortadan kaldırmayı, azaltmayı ve önlemeyi, doğal kaynakların, ekolojik dengeye zarar vermeyecek biçimde kullanılmasını temin ederek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamayı, çevresel zararın kaynağında önlenmesini, çevre koruma hususunun diğer sektörel politikalarla (enerji, ulaştırma v.b.) entegrasyonunu güvence altına almayı amaçlamaktadır.

Avrupa Birliği'nin çevre mevzuatı, yatay konular çevresel etki

değerlendirmesi (ÇED), çevresel bilgiye erişim, iklim değişikliği, hava kalitesinin yönetimi, endüstriyel kirliliğin önlenmesi ve risk yönetimi, su kalitesi, atık yönetimi, gürültü, kimyasallar ile doğanın ve biyolojik çeşitliliğin korunması başlıkları altında toplanmaktadır. “27.Çevre” müzakere başlığı altındaki Avrupa Birliği müktesebatının üstlenilmesi sürecinde Türkiye, Avrupa Birliği Çevre mevzuatının tümünü uyumlaştırmak ve uygulamakla yükümlüdür. Müzakere edilecek tek husus ise, uygulama takvimi ve geçiş süreleridir. [4] “Su” konusu Avrupa Birliği ile 3 Ekim 2005 tarihinde başlayan katılım müzakereleri çerçevesinde, “Çevre” faslı altında ele alınmaktadır.

Avrupa Birliği’ nin su kalitesi konusundaki mevzuatın temelini, bu sektör için uyumlaştırılması öncelikli olan 2000/60/AT sayılı Su Çerçeve Direktifi ile bağlı direktifler oluşmaktadır. Su Çerçeve Direktifi, entegre havza yönetimi ve halkın karar alma süreçlerine katılımı esasına dayalı olarak, Avrupa Birliğindeki tüm su kütlelerinin kalite ve miktar açısından korunmasını ve iyileştirilmesini öngören temel yasal düzenlemedir.

1.2. Su Çerçeve Direktifi (SÇD)

Avrupa Birliği (AB) Su Çerçeve Direktifi, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin, “suyun ticari bir ürün olmayıp, korunması gereken bir doğal kaynak” olduğu düşüncesinden hareketle 23 Ekim 2000 tarihinde kabul edilmiştir. Bu direktif ile Avrupa Birliği’nin tüm sularının korunması ve durumlarının iyileştirmesini amaçlamıştır. Direktifin çevresel hedefi, 2015 yılı itibariyle Avrupa Birliği sınırları içindeki tüm yeraltı ve yerüstü sularını “iyi durum” (*good status*) seviyesine getirmektir. Bu direktif, AB’nin su politikasının yasal çerçevesini oluşturmaktadır. Ayrıca, aday ülkelerin AB’ye tam üye oldukları tarihte ulusal düzeyde direktifi yürürlüğe koymuş olmaları şartı aranmaktadır.

Su Çerçeve Direktifi gerek AB Komisyonu ve gerekse Üye Ülkeler açısında bazı temel amaçlar ve çerçeve etrafında şekillenmiştir.

Su Çerçeve Direktifi, tüm suların (iç sular, geçiş suları, kıyı suları ve yeraltı suyu) korunmasıyla ilgili bir çerçeve oluşturmaktadır. Bunlar:

- Su kaynaklarının daha fazla tahribatının önlenmesi, korunması ve

iyileştirilmesi,

- Su kaynaklarının uzun vadeli korunmasıyla sürdürülebilir su kullanımının desteklenmesi,
- Sucul ekosistemlerin ileri derecede korunması ve iyileştirilmesi, (ör: deşarjların, emisyonların, aşamalı olarak azaltımıyla)
- Yeraltı su kirliliğinin azaltılıp, daha fazla kirlenmesinin engellenmesi,
- Sel ve kuraklık etkilerinin azaltılması.

Kısacası SÇD aracılığı ile temel olarak, tüm suların 2015 yılı itibariyle “iyi su durumuna” ulaştırılması hedeflenmektedir. [61]

Bu bağlamda, Üye Ülkelerin yükümlülükleri aşağıda verilmektedir. [61]

- Ulusal sınırları içinde kalan ayrı akarsu havzalarını belirlemek ve bunlara ayrı birer Akarsu Havza Bölgesi (AHB) tayin ederek 2003 yılında yetkili kurumları belirlemek,
- Akarsu havza bölgelerinin, baskılar, etkiler, su kullanım ekonomisi, bölgedeki koruma alanlarını bakımından özelliklerini belirlemek,
- Avrupa Komisyonu ile birlikte ortak bir ekolojik durum sınıflandırma sistemini oluşturmak,
- 2006 yılı itibariyle izleme ağlarını işler duruma getirmek,
- İzleme sonucunda ve akarsu havzasının özelliklerinin analizine dayanarak, 2009 yılı itibariyle SÇD'nin çevresel hedeflerine maliyet-etkin biçimde ulaşmayı sağlayacak önlemler programını belirlemek,
- 2009 yılı itibariyle, her bir Akarsu Havza Bölgesi için Havza Yönetim Planlarını hazırlanmak ve yayınlanmak,
- 2010 yılı itibariyle, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini destekleyecek su tarifelenme politikalarını uygulamak,
- 2010 yılı itibariyle, önlemler programını uygulamaya başlamak.

Gerçekleştirilecek olan tüm bu eylemlerin planlanması, yürütülmesi, değerlendirilmesi, önlemler programlarının hazırlanması ve takibi aşamalarında yer

alan en önemli unsur su kalite ve miktarının izlenmesidir. Dolayısıyla, Direktif uyumunun sağlanması için izleme çok önemli bir araçtır.

1.2.1. Su Çerçeve Direktifi' ne Göre İzleme

Suların durumuna ve kullanımına ilişkin bilgiler, akılcı bir su yönetimi ve suların gerek niteliksel gerekse de niceliksel açıdan korunması için büyük bir önem taşıdığından, Su Çerçeve Direktifi' nin 8. Maddesinde suların analiz ve izlenmesine ilişkin ayrıntılı düzenlemelere yer verilmiştir.

Su Çerçeve Direktifi' nin 8.maddesinde “Yerüstü Suyu Statüsünün, Yeraltı Suyu Statüsünün ve Korunan Alanların İzlenmesi” başlığı altında yer alan hususlar aşağıda verilmektedir: [61]

1. Üye Devletler, her bir nehir havzası bölgesi içinde su kalitesinin tutarlı ve kapsamlı bir genel görünüşünü elde etmek için su statüsünün izlenmesi amacıyla programlar hazırlanmasını sağlayacaklardır:
 - Bu programlar yer üstü suları için şunları kapsayacaktır:
 - (i) Ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyel için ilgili olduğu ölçüde miktarı ve akış düzeyi yada oranını, ve
 - (ii) Ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyeli;
 - Bu programlar yer altı suları için kimyasal ve nicel statünün izlenmesini kapsayacaktır.
 - Yukarıdaki programlar korunan alanlar için her bir korunma alanı için oluşturulan Topluluk mevzuatında yer alan şartlarla tamamlanacaktır.
2. Bu programlar, ilgili mevzuatta aksi yönde hüküm bulunmadıkça, en geç bu Direktifin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren altı yıl içinde işler hale getirilecektir. Bu izleme EK V'teki şartlara uygun olacaktır.
3. Su statüsünün analizi ve izlenmesi için teknik şartlar ve standardize edilmiş metotlar 21. maddede belirlenen prosedüre uygun olarak belirlenecektir.

Su Çerçeve Direktifi Ek V' de izlemenin neden gerekli olduğu hususu detaylı olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda, izleme;

- Statünün sınıflandırılması,
- Doğal koşullardaki uzun dönemli değişimlerin değerlendirilmesi,
- İnsani faaliyetlerden kaynaklanan uzun dönemli değişimlerin değerlendirilmesi,
- Risk altında olduğu belirlenmiş su kütlelerinin statüsünde iyileştirme veya kötüye gidişin engellenmesi için uygulanan önlemler programı sonucunda yaşanan değişimlerin değerlendirilmesi,
- Çevresel hedefleri karşılayamayan ve bunun nedeninin bilinmediği su kütlelerinde hedeften sapmaya neden olan sebebin belirlenmesi,
- Kazalardan kaynaklanan kirliliğin boyutlarının ve etkilerinin belirlenmesi,
- İnterkalibrasyon uygulamalarında kullanılması,
- Yerüstü suları için referans koşulların belirlenmesi için gereklidir.

Su Çerçeve Direktifi Ek V.1' de yerüstü su durumunun ekolojik durum sınıflandırması için kalite unsurları, ekolojik durum sınıflandırması normatif tanımları, ekolojik ve kimyasal durumun izlenmesi ve sınıflandırılması ve sunumu ile ilgili hususlar yer almaktadır. Ek V.2' de ise yeraltı sularının miktar durumu ve miktar izlenmesi, kimyasal durum, kimyasal izleme, sınıflandırma ve sunumu ile ilgili hususlar yer almaktadır.

Bunun yanı sıra, Su Çerçeve Direktifi Madde 8 ve EK V'de yerüstü suları için genel amaçlı izleme, operasyonel izleme ve araştırmacı izleme olmak üzere üç çeşit izleme tanımlanmış ve yönetim planlarının parçası olması öngörülmüştür.

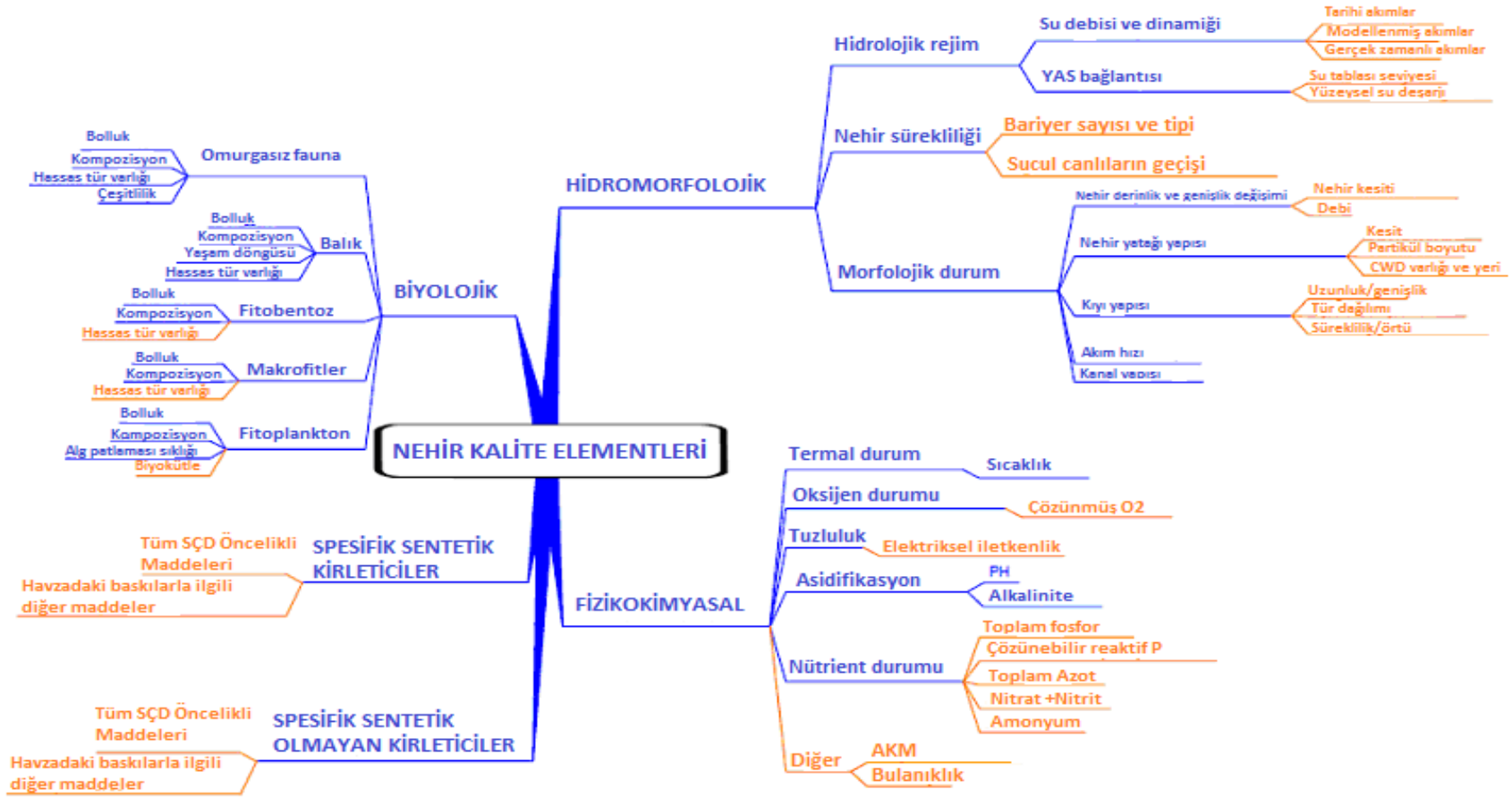
- Genel amaçlı izleme: Su kütleleri üzerinde tabii şartlardan ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan uzun vadeli değişikliklerin değerlendirilmesi maksadıyla yapılan izleme,
- Operasyonel izleme: Kirleticiler açısından risk altında bulunan su kütlelerinde, kirletici girişinin olduğu yerlerde yapılan izleme,

- Araştırmacı izleme: Çevresel hedeflere ulaşamama sebebinin ve kazara, kasten, doğal afet veya diğer sebeplerle oluşan kirliliğin boyutunun ve etkisinin belirlenmesi maksadıyla yapılan izleme,

olarak tanımlanmıştır. [61]

1.2.2. Su Çerçeve Direktifi' ne Göre Yerüstü Sularında İzleme

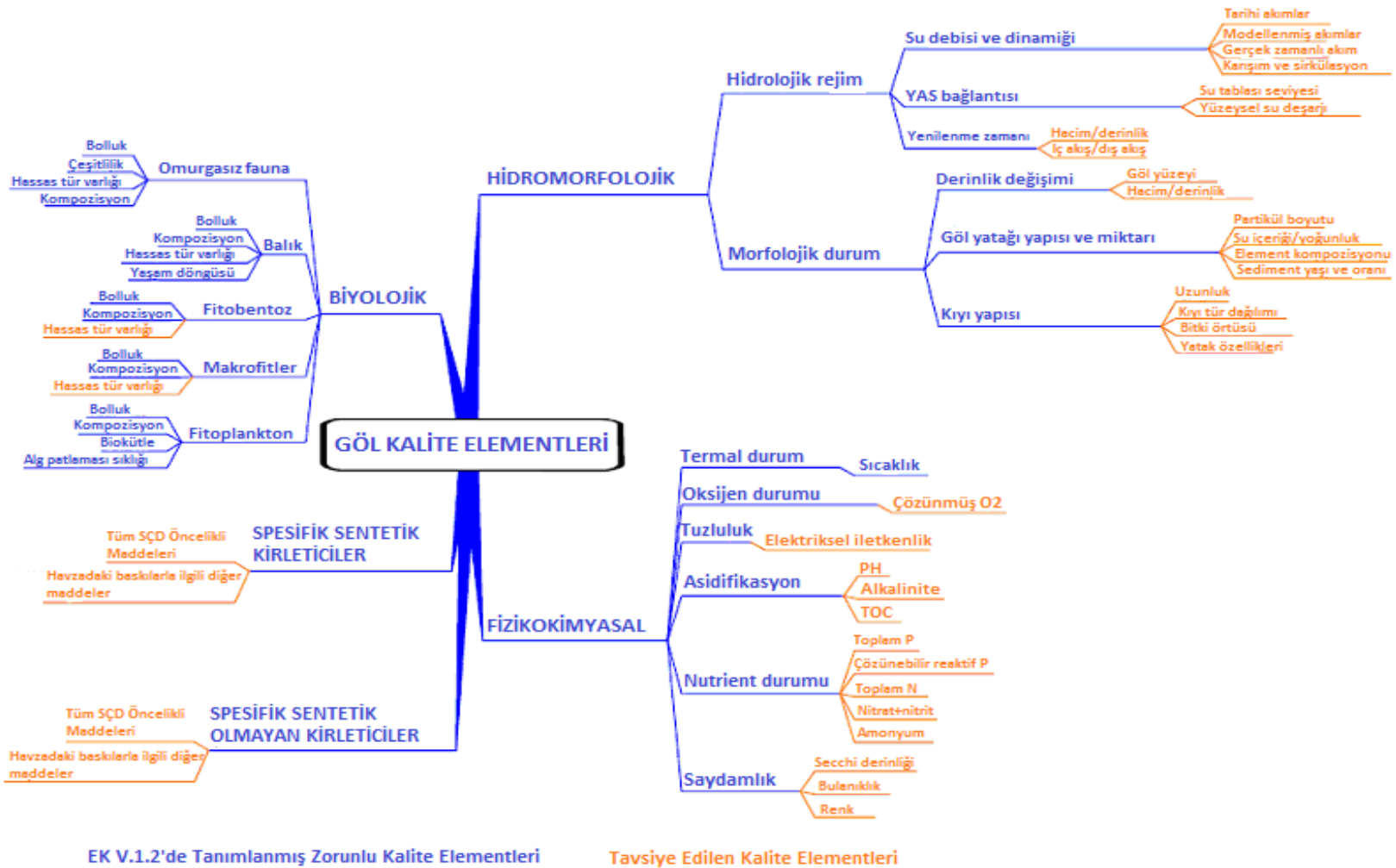
Direktif kapsamında yerüstü sularında (nehirler, göller, geçiş suları ve kıyı suları) izlenecek kalite elementleri EK V.1.1 ve EK V.1.2'de belirtilmiştir. Nehirler, göller, geçiş suları ve kıyı suları için izlenmesi gereken kalite elementleri Şekil 1.1, Şekil 1.2, Şekil 1.3 ve Şekil 1.4' te özetlenmiştir. [18]



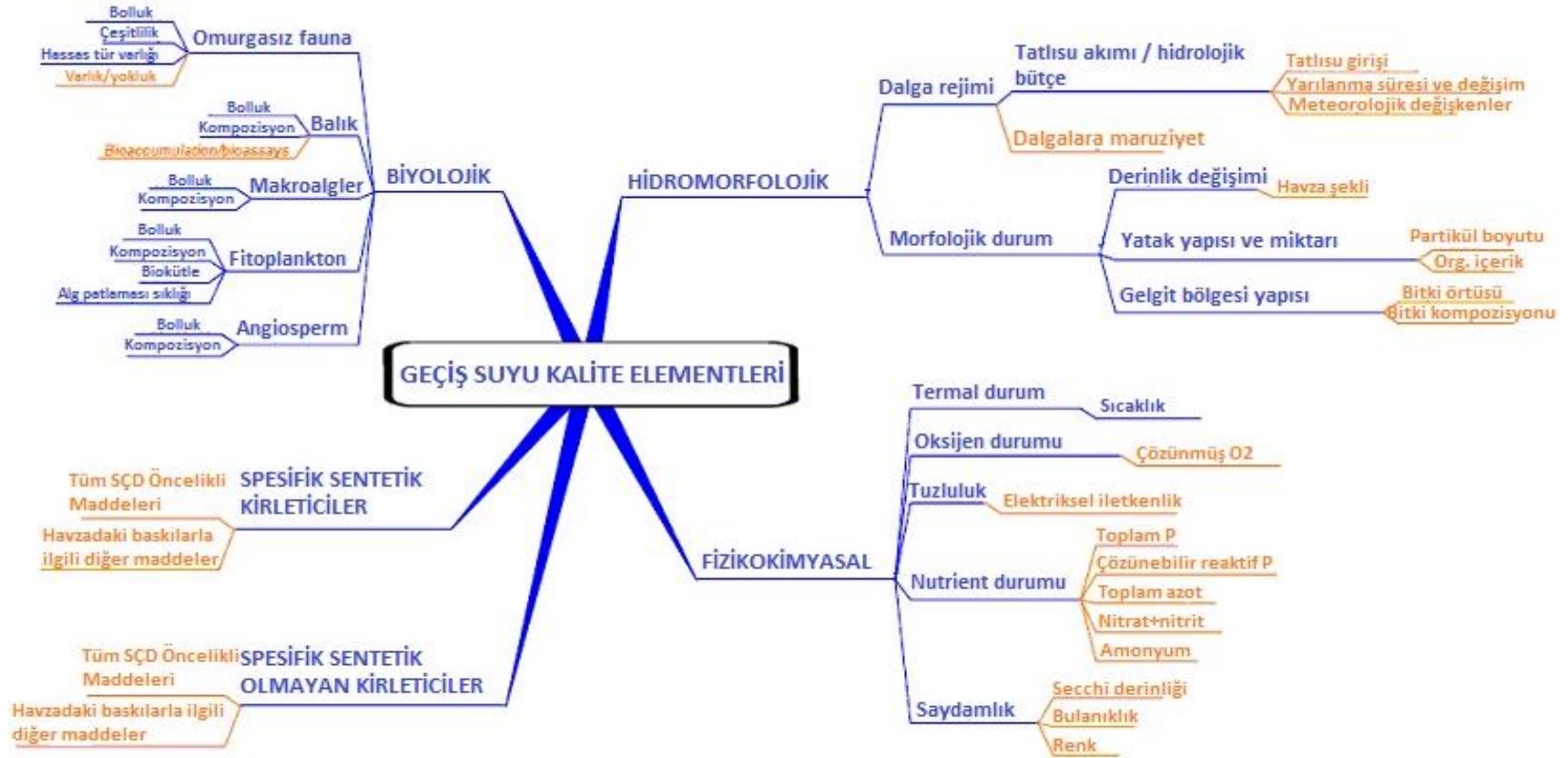
EK V.1.2'de Tanımlanmış Zorunlu Kalite Elementleri

Tavsiye Edilen Kalite Elementleri

Şekil 1.1. Nehirlerde izlenen kalite elementleri



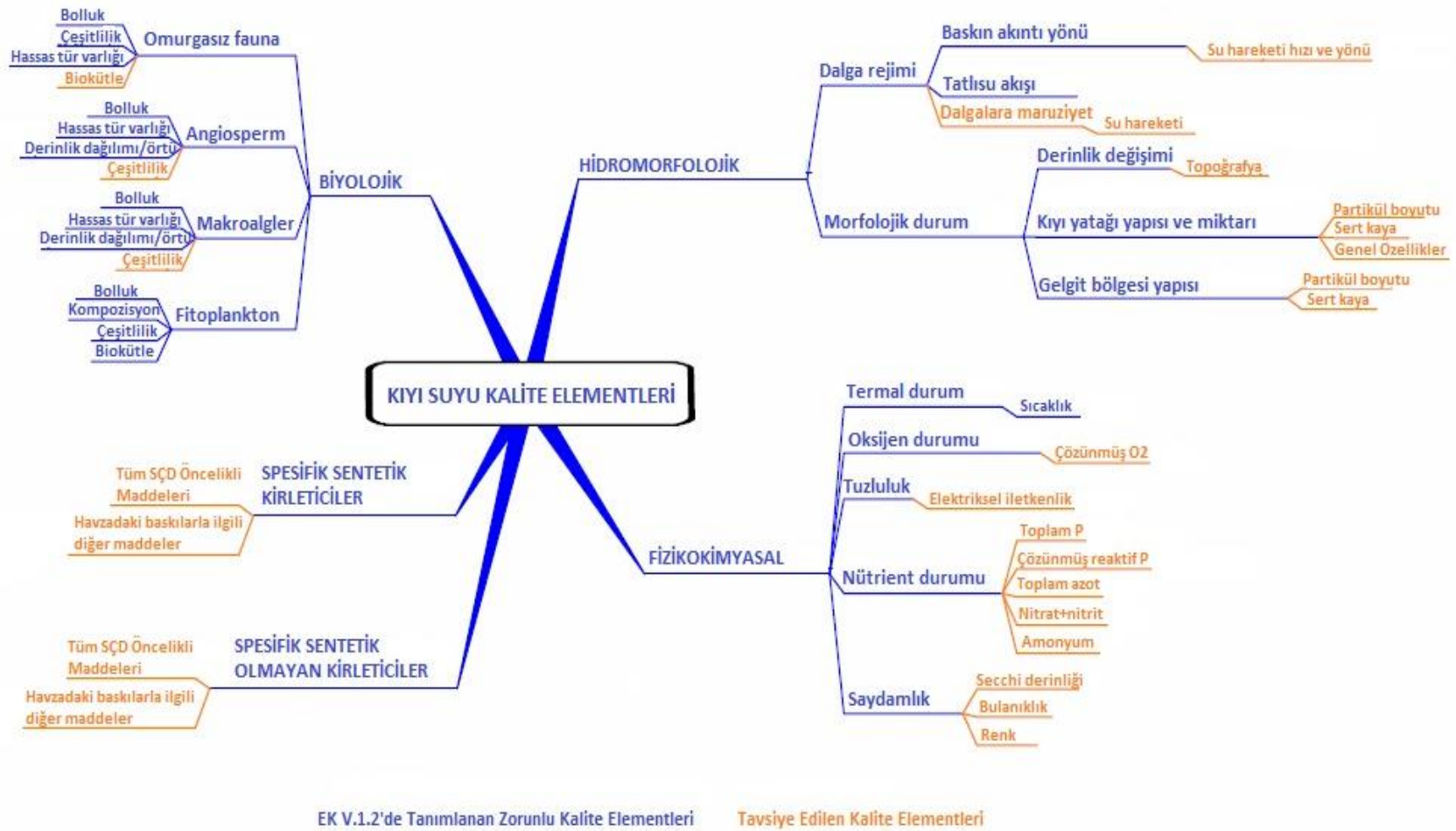
Şekil 1.2. Göllerde izlenen kalite elementleri



EK V.1.2'de Tanımlanan Zorunlu Kalite Elementleri

Tavsiye Edilen Kalite Elementleri

Şekil 1.3. Geçiş sularında izlenen kalite elementleri



Şekil 1.4. Kıyı sularında İzlenen Kalite Elementleri

1.3. Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik

Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Madde 8, Ek V’de su kalitesinin izlenmesinin ne şekilde olacağı ayrıntılı olarak verilmiş olup, SÇD’nin Ülkemiz mevzuatına uyumlaştırılması kapsamında SÇD’nin izleme gerekliliklerinin yerine getirilmesi önem arz etmektedir. Ancak şu anki kurumsal yapılanma ile izleme sisteminin SÇD gerekliliklerine göre gerçekleştirilmesi olası görülmemektedir.

Bu bağlamda, yürütülen su kalitesi izleme çalışmalarında standardizasyonun sağlanması ve izleme çalışmalarının Su Çerçeve Direktifi ile uyumlu hale getirilmesi amacıyla, 11 Şubat 2014 tarih ve 28910 sayılı Resmi Gazete’ de “Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik” yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Söz konusu Yönetmeliğin amacı, ülke genelindeki bütün yerüstü ve yeraltı sularının miktar, kalite ve hidromorfolojik unsurlar bakımından mevcut durumunun ortaya konulması, suların ekosistem bütünlüğünü esas alan bir yaklaşımla izlenmesi, izlemede standardizasyonun ve izleme yapan kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanmasına yönelik usul ve esasları belirlemektir. Yönetmelik, jeotermal kaynaklar ve deniz suları hariç, kullanım maksadına bakılmaksızın su kaynaklarının denize döküldüğü noktalardaki kıyı suları dahil, diğer kıyı suları hariç kıta içi yüzeysel, yeraltı, geçiş ve doğal mineralli suların izlenmesine ilişkin hususları kapsamaktadır.

Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelikte aşağıda yer alan hususlarla ilgili düzenlemeler yapılmıştır.

- Su Kütlelerinin, Tipolojilerinin, Referans Şartların, Baskı-Etkilerin ve İzleme Noktalarının Belirlenmesi
- Ulusal İzleme Ağı ve İzleme Programları
- Yüzeysel Suların İzlenmesi ile İlgili Esaslar
- Yeraltı Sularının İzlenmesi ile İlgili Esaslar
- Koruma Bölgelerinin ve Hassas Alanların İzlenmesi ile İlgili Esaslar
- Biyolojik İzleme, Hidrolojik ve Hidromorfolojik İzleme ve Gerçek Zamanlı İzleme ile İlgili Esaslar

- Örnekleme, Ölçüm Metotları, Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Raporlama ve Standardizasyon ile İlgili Esaslar

Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmeliğin 14.maddesinde, yüzeysel sularda tabii şartlardan ve insani faaliyetlerden kaynaklanan uzun dönemli su kalitesi ve miktarındaki değişimlerin değerlendirilmesi için mevsimsel olarak genel amaçlı izleme yapılması gerektiği ve genel amaçlı izlenmesi gereken kalite elementlerinin Yönetmelik ekinde yer aldığı belirtilmektedir. Yönetmelik Ek – 1’ inde yer alan yüzeysel sularda izlenmesi gereken kalite elementleri aşağıda verilmektedir. [48]

Çizelge 1.2. Yüzeysel Sularda İzlenmesi Gereken Kalite Elementleri

Akarsular	Göller	Kıyı Suları	Geçiş Suları
GENEL KİMYASAL VE FİZİKO- KİMYASAL PARAMETRELER			
Sıcaklık	Sıcaklık	Sıcaklık	Sıcaklık
pH	pH	pH	pH
Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	Elektriksel İletkenlik (µS/cm)
Çözünmüş Oksijen (mg/L O ₂)	Çözünmüş Oksijen (mg/L O ₂)	Çözünmüş Oksijen (mg/L O ₂)	Çözünmüş Oksijen (mg/L O ₂)
Renk	Renk	Renk	Renk
Bulanıklık	Bulanıklık	Bulanıklık	Bulanıklık
-	Işık Geçirgenliği-Seki Derinliği	Işık Geçirgenliği-Seki Derinliği	Işık Geçirgenliği-Seki Derinliği
Askıda Katı Madde (mg/L SS)	Askıda Katı Madde (mg/L SS)	Askıda Katı Madde (mg/L SS)	Askıda Katı Madde (mg/L SS)
Alkalinite (mg/L CaCO ₃)	Alkalinite (mg/L CaCO ₃)	Alkalinite (mg/L CaCO ₃)	Alkalinite (mg/L CaCO ₃)
Toplam sertlik (mg/L CaCO ₃)	Toplam sertlik (mg/L CaCO ₃)	-	-
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) (mg/L O ₂)	Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) (mg/L O ₂)	Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) (mg/L O ₂)	Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) (mg/L O ₂)
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (mg/L O ₂)	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (mg/L O ₂)	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (mg/L O ₂)	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (mg/L O ₂)
Toplam Organik Karbon (TOK) (mg/L)	Toplam Organik Karbon (TOK) (mg/L)	Toplam Organik Karbon (TOK) (mg/L)	Toplam Organik Karbon (TOK) (mg/L)
Toplam Azot (mg/L N)	Toplam Azot (mg/L)	Toplam Azot (mg/L)	Toplam Azot (mg/L)
Toplam Kjehldahl Azotu (mg/L TKN)	Toplam Kjehldahl Azotu (mg/L TKN)	Toplam Kjehldahl Azotu (mg/L TKN)	Toplam Kjehldahl Azotu (mg/L TKN)
Amonyum Azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	Amonyum Azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	Amonyum Azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	Amonyum Azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)
Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)
Organik Azot (mg/L)	Organik Azot (mg/L)	Organik Azot (mg/L)	Organik Azot (mg/L)
Toplam fosfor (mg /L P)	Toplam fosfor (mg P/L)	Toplam fosfor (mg P/L)	Toplam fosfor (mg P/L)
Orto Fosfat (mg/L o-PO ₄)	Orto Fosfat (mg/L o-PO ₄)	Orto Fosfat (mg/L o-PO ₄)	Orto Fosfat (mg/L o-PO ₄)
Sülfat (mg/L SO ₄)	Sülfat (mg SO ₄ /L)	Sülfat (mg SO ₄ /L)	Sülfat (mg SO ₄ /L)
Hidrojen Sülfür (mg/L H ₂ S)	Hidrojen Sülfür (H ₂ S) (mg/L)	Hidrojen Sülfür (H ₂ S) (mg/L)	Hidrojen Sülfür (H ₂ S) (mg/L)

Akarsular	Göller	Kıyı Suları	Geçiş Suları
Florür (µg/L F)	Florür (µg/L F)	Florür (µg/L F)	Florür (µg/L F)
Klorür (mg/L Cl)	Klorür (mg/L Cl)	Klorür (mg/L Cl)	Klorür (mg/L Cl)
Kalsiyum (mg/L Ca)	Kalsiyum (mg/L Ca)	Kalsiyum (mg/L Ca)	Kalsiyum (mg/L Ca)
Magnezyum (mg/L Mg)	Magnezyum (mg/L Mg)	Magnezyum (mg/L Mg)	Magnezyum (mg/L Mg)
Potasyum (mg/L K)	Potasyum (mg/L K)	Potasyum (mg/L K)	Potasyum (mg/L K)
Sodyum (mg/L Na)	Sodyum (mg/L Na)	Sodyum (mg/L Na)	Sodyum (mg/L Na)
pV (mg/L O2)	pV (mg/L O2)	pV (mg/L O2)	pV (mg/L O2)
Çözünbilir Reaktif P (mg/L)	Çözünbilir Reaktif P (mg/L)	Çözünbilir Reaktif P (mg/L)	Çözünbilir Reaktif P (mg/L)
-	-	Çözünmüş İnorganik Azot (mg/L DIN)	Çözünmüş İnorganik Azot (mg/L DIN)
-	-	Toplam İnorganik Azot (mg/L TIN)	Toplam İnorganik Azot (mg/L TIN)
-	-	Çözünmüş İnorganik Fosfor (mg/L DIP)	Çözünmüş İnorganik Fosfor (mg/L DIP)
-	-	Silisyum (mg/L)	Silisyum (mg/L)
-	-	Tuzluluk	Tuzluluk
DiĞER TEHLİKELİ MADDELER			
Yağ-Gres (mg/L)	Yağ-Gres(mg/L)	Yağ-Gres (mg/L)	Yağ-Gres (mg/L)
Deterjanlar (mg/L)	Deterjanlar (mg/L)	Deterjanlar (mg/L)	Deterjanlar (mg/L)
Baryum (µg/L Ba)	Baryum (µg/L Ba)	Baryum (µg/L Ba)	Baryum (µg/L Ba)
Antimon (µg/L Sb)	Antimon (µg/L Sb)	Antimon (µg/L Sb)	Antimon (µg/L Sb)
Selenyum (µg/L Se)	Selenyum (µg/L Se)	Selenyum (µg/L Se)	Selenyum (µg/L Se)
Arsenik (µg/L As)	Arsenik (µg/L As)	Arsenik (µg/L As)	Arsenik (µg/L As)
Çinko (µg/L Zn)	Çinko (µg/L Zn)	Çinko (µg/L Zn)	Çinko (µg/L Zn)
Bakır (µg/L Cu)	Bakır (µg/L Cu)	Bakır (µg/L Cu)	Bakır (µg/L Cu)
Kalay (µg/L Sn)	Kalay (µg/L Sn)	Kalay (µg/L Sn)	Kalay (µg/L Sn)
Kobalt (µg/L Co)	Kobalt (µg/L Co)	Kobalt (µg/L Co)	Kobalt (µg/L Co)
Demir (Fe) (µg/L Fe)	Demir (Fe) (µg/L Fe)	Demir (Fe) (µg/L Fe)	Demir (Fe) (µg/L Fe)
Mangan (Mn) (µg/L Mn)	Mangan (Mn) (µg/L Mn)	Mangan (Mn) (µg/L Mn)	Mangan (Mn) (µg/L Mn)
Toplam Krom (µg/L Cr)	Toplam Krom (µg/L Cr)	Toplam Krom (µg/L Cr)	Toplam Krom (µg/L Cr)
Vanadyum (µg/L V)	Vanadyum (µg/L V)	Vanadyum (µg/L V)	Vanadyum (µg/L V)
Titanyum(µg/L Ti)	Titanyum(µg/L Ti)	Titanyum(µg/L Ti)	Titanyum(µg/L Ti)
Alüminyum(µg/L Al)	Alüminyum(µg/L Al)	Alüminyum(µg/L Al)	Alüminyum(µg/L Al)
Bor (µg/L B)	Bor (µg/L B)	Bor (µg/L B)	Bor (µg/L B)
Krom (µg/L Cr)	Krom (µg/L Cr)	Krom (µg/L Cr)	Krom (µg/L Cr)
ÖNCELİKLİ MADDELER (µg/L)			
Alaklor	Alaklor	Alaklor	Alaklor
Antrasen	Antrasen	Antrasen	Antrasen
Atrazin	Atrazin	Atrazin	Atrazin
Benzen	Benzen	Benzen	Benzen
Bromlu difenileterler Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)	Bromlu difenileterler Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)	Bromlu difenileterler Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)	Bromlu difenileterler Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)
Kadmiyum	Kadmiyum	Kadmiyum	Kadmiyum
C10-13 Kloralkanlar	C10-13 Kloralkanlar	C10-13 Kloralkanlar	C10-13 Kloralkanlar
Klorfeninfos	Klorfeninfos	Klorfeninfos	Klorfeninfos
Klorpirifos-etil	Klorpirifos-etil	Klorpirifos-etil	Klorpirifos-etil
1,2-Dikloroetan	1,2-Dikloroetan	1,2-Dikloroetan	1,2-Dikloroetan
Diklorometan	Diklorometan	Diklorometan	Diklorometan
Di(2-etilheksil) fitalat (DEHP)	Di(2-etilheksil) fitalat (DEHP)	Di(2-etilheksil) fitalat (DEHP)	Di(2-etilheksil) fitalat (DEHP)
Diuron	Diuron	Diuron	Diuron
Endosülfan	Endosülfan	Endosülfan	Endosülfan
Floranten	Floranten	Floranten	Floranten
Hekzaklorobenzen	Hekzaklorobenzen	Hekzaklorobenzen	Hekzaklorobenzen
Hekzaklorobutadin	Hekzaklorobutadin	Hekzaklorobutadin	Hekzaklorobutadin

Akarsular	Göller	Kıyı Suları	Geçiş Suları
Hekzaklorosikloheksan	Hekzaklorosikloheksan	Hekzaklorosikloheksan	Hekzaklorosikloheksan
Isoproturon	Isoproturon	Isoproturon	Isoproturon
Kurşun	Kurşun	Kurşun	Kurşun
Civa	Civa	Civa	Civa
Naftalin	Naftalin	Naftalin	Naftalin
Nikel	Nikel	Nikel	Nikel
Nonilfenoller	Nonilfenoller	Nonilfenoller	Nonilfenoller
Oktilfenoller	Oktilfenoller	Oktilfenoller	Oktilfenoller
Pentaklorobenzen	Pentaklorobenzen	Pentaklorobenzen	Pentaklorobenzen
Pentaklorofenol	Pentaklorofenol	Pentaklorofenol	Pentaklorofenol
Benzo(a)piren	Benzo(a)piren	Benzo(a)piren	Benzo(a)piren
Benzo(b)floranten	Benzo(b)floranten	Benzo(b)floranten	Benzo(b)floranten
Benzo(k)floranten	Benzo(k)floranten	Benzo(k)floranten	Benzo(k)floranten
Benzo(g,h,i)perilen	Benzo(g,h,i)perilen	Benzo(g,h,i)perilen	Benzo(g,h,i)perilen
Indeno(1,2,3-cd) piren	Indeno(1,2,3-cd) piren	Indeno(1,2,3-cd) piren	Indeno(1,2,3-cd) piren
Simazin	Simazin	Simazin	Simazin
Tribütülin	Tribütülin	Tribütülin	Tribütülin
Triklorobenzenler (1,2,3-trichloro-benzene - 1,2,4-trichloro-benzene - 1,3,5-trichloro-benzene)	Triklorobenzenler (1,2,3-trichloro-benzene - 1,2,4-trichloro-benzene - 1,3,5-trichloro-benzene)	Triklorobenzenler (1,2,3-trichloro-benzene - 1,2,4-trichloro-benzene - 1,3,5-trichloro-benzene)	Triklorobenzenler (1,2,3-trichloro-benzene - 1,2,4-trichloro-benzene - 1,3,5-trichloro-benzene)
Triklorometan	Triklorometan	Triklorometan	Triklorometan
Trifluralin	Trifluralin	Trifluralin	Trifluralin
HAVZAYA DEŞARJ EDİLEN BELİRLİ KİRLETİCİ MADDELER			
Havza bazında belirlenecek kirletici maddeler			
BAKTERİYOLOJİK PARAMETRELER			
Fekal Spreptekok (EMS/100 ml)	Fekal Spreptekok (EMS/100 ml)	Fekal Spreptekok (EMS/100 ml)	Fekal Spreptekok (EMS/100 ml)
Toplam Koliform (EMS/100 ml)	Toplam Koliform (EMS/100 ml)	Toplam Koliform (EMS/100 ml)	Toplam Koliform (EMS/100 ml)
Fekal Koliform (EMS/100 ml)	Fekal Koliform (EMS/100 ml)	Fekal Koliform (EMS/100 ml)	Fekal Koliform (EMS/100 ml)
E. coli (EMS/100 ml)	E. coli (EMS/100 ml)	E. coli (EMS/100 ml)	E. coli (EMS/100 ml)
Enterokok (EMS/100 ml)	Enterokok (EMS/100 ml)	Enterokok (EMS/100 ml)	Enterokok (EMS/100 ml)
BİYOLOJİK PARAMETRELER			
Fitoplankton ve fitobentos (taksonomik kompozisyon, bolluk)	Fitoplankton ve fitobentos (taksonomik kompozisyon, bolluk, biyokütle, klorofil-a)	Fitoplankton ve fitobentos (taksonomik kompozisyon, tür çeşitliliği, bolluk, biyokütle, klorofil-a)	Fitoplankton ve fitobentos (taksonomik kompozisyon, bolluk, biyokütle, klorofil-a)
Makrofitler (bolluk, kompozisyon, hassas tür varlığı)	Makrofitler (bolluk, kompozisyon, hassas tür varlığı)	Makroalgler, Angiospermiler (tür çeşitliliği, bolluk, hassas tür varlığı, derinlik dağılımı/örtü)	Makroalgler, Angiospermiler (taksonomik kompozisyon, bolluk)
Bentik omurgasızlar (tür çeşitliliği, taksonomik kompozisyon, bolluk, hassas tür varlığı)	Bentik omurgasızlar (tür çeşitliliği, taksonomik kompozisyon, bolluk, hassas tür varlığı)	Bentik omurgasızlar (tür çeşitliliği, bolluk, hassas tür varlığı)	Bentik omurgasızlar (tür çeşitliliği, bolluk, hassas tür varlığı)
Balık (bolluk, kompozisyon, yaş dağılımı, hassas tür varlığı)	Balık (bolluk, kompozisyon, yaş dağılımı, hassas tür varlığı)	-	Balık (bolluk, kompozisyon,)
HİDROMORFOLOJİK PARAMETRELER			
Debi	Göle giren ve çıkan su miktarı	Baskın akıntı yönü	Hidrolojik bütçe
Yeraltısuyu Bağlantısı	Yeraltısuyu Bağlantısı	Tatlısu akışı	Derinlik ve değişimi
Hidrolojik bütçe	Su miktarı yenilenme zamanı	Derinlik ve değişimi	Yatak yapısı ve miktarı
Derinlik ve değişimi	Hidrolojik Bütçe	Kıyı yatağı yapısı ve	Kıyı yapısı

Akarsular	Göller	Kıyı Suları	Geçiş Suları
		miktarı	
Yatak yapısı ve miktarı	Derinlik ve değişimi	Gelgit bölgesi yapısı	
Kıyı yapısı	Kıyı yapısı		
Akım hızı	Göl yatağı yapısı ve miktarı		
Süreklilik (Mevsimsel veya Sürekli akış)			

Bu tez çalışmasında, Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmeliğin Ek – 1’ inde yer alan “Genel Kimyasal ve Fiziko- Kimyasal Parametreler”, “Öncelikli Maddeler”, “Diğer Tehlikeli Maddeler” ve Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen “Belirli Kirleticiler” kapsamındaki kimyasal ve fiziko-kimyasal parametrelerin özellikleri, analiz metotları, analizde kullanılan cihazlar, cihazların çalışma prensipleri ve metot tespit sınırlarına yönelik bilgiler yer almaktadır.

Ayrıca, ilgili parametreler kapsamında;

- Genel Kimyasal ve Fiziko- Kimyasal Parametreler için Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Ek-5’ te yer alan Çevresel Kalite Standartları ve İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Ek-1’ de yer alan Su Kalite Standartları
- Öncelikli Maddeler için 2013/39/EU sayılı Su Politikaları Alanında Öncelikli Maddeler Direktifinde yer alan Çevresel Kalite Standartları
- Diğer Tehlikeli Maddeler ve Belirli Kirleticiler için Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen Çevresel Kalite Standartları (ÇKS)

da tablolarda sunulurken, verilen metodun tespit sınırları ile karşılaştırılmasına olanak sağlanmıştır.

2. GENEL KİMYASAL VE FİZİKO-KİMYASAL PARAMETRELERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI

2.1. Sıcaklık (*Temperature*)

Bazı sucul canlılar sıcaklık değişimlerine karşı hassasiyet göstermektedirler. Sıcaklık, en önemli ve nispeten ölçümü en kolay su kalite parametresidir. Su kütlelerinin sıcaklığı mevsimsel ve günlük olarak doğal bir değişim göstermektedir. Ancak, su sıcaklığında insan kaynaklı faaliyetler sonucu meydana gelen değişimler sucul canlı yaşamını etkilemektedir. [9]

Örneğin, sıcaklıktaki 10°C' lik bir yükselme, canlının oksijen alma reaksiyonunun hızını 2 kat arttırmaktadır. Aynı şekilde soğuması da reaksiyon hızını düşürmektedir. Diğer taraftan, sıcaklık değiştiğinde, çok önemli olan bazı elementlerin şekli (amonyumun iyonlaşması gibi) veya konsantrasyonu (çözünmüş oksijen gibi) da değişmektedir. Aslında, yerüstü sularındaki sıcaklığın en kritik önemi oksijen çözünürlüğü ile arasındaki ters orantıdır. Çok yüksek sıcaklıklar ve daha da önemlisi ani ve aşırı sıcaklık değişimlerinin balıklar üzerinde zararlı etkileri mevcuttur. [52]

Bu nedenlerden dolayı, alıcı ortamlarda su sıcaklığının izlenmesi gerekmektedir. Evsel deşarj ve endüstriyel deşarj alanlarında, alıcı ortamdaki sıcaklık değişim yükünün en aza indirgenmesi gerekmektedir. [9]

Çizelge 2.1. Sıcaklık Parametresi Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
EPA Metot 170.1	Termometre
Standart Metot 2550	Termometre

2.2. pH

Su içindeki hidrojen iyonu konsantrasyonunu 10 tabanına göre negatif logaritması pH değeri olarak tanımlanmaktadır. $pH=7$ olan sular Nötr sular olarak bilinir. Bunlarda H^+ ve OH^- iyonları denge halindedir. Bu tür suların asit ve alkali reaksiyonları yoktur. H^+ iyonu konsantrasyonunun artması ile pH'nın değeri 7'nin altına düşer ve su asit karakter kazanır. OH^- iyonu konsantrasyonunun artması ile pH 7'nin üzerinde değer alır ve su bazik karakter taşır. pH değerleri 0-14 arasında

değişir. [24]

pH' daki değişimler su kimyasını etkilemektedir. Örneğin, pH yükseldiği zaman, balıklar için toksik olan amonyum seviyesi daha aşağıya düşer, yani, pH yüksek olduğu zaman daha düşük amonyum konsantrasyonu balıklar için toksiktir. pH düştüğü zaman, sedimanlardaki metallerin çözünürlüğü artar ve sudaki metal konsantrasyonu yükselir. [34]

pH' daki değişiklikler endüstriyel kirliliğin, bir kirlenici üzerinden beslenen alglerin fotosentez ve solunumlarının bir göstergesi olabilir. Çoğu ekosistem pH değişimlerine karşı hassastır ve sudaki pH' ın izlenmesi özellikle sanayi kentlerinde önemlidir. Sudaki pH, genellikle, sucul ekosistemin durumunu değerlendirmek için izlenir. [9]

Çizelge 2.2. pH Parametresi Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS EN ISO 10523	pH metre-Elektrokimyasal Metot
Standart Metot 4500H+	pH metre-Elektrokimyasal Metot

2.3. Elektriksel İletkenlik (EC) (*Electrical Conductivity*)

İletkenlik, suyun elektrik akımını iletme yeteneğidir. İletkenlik ölçümü dolaylı yoldan klorür, nitrat, sülfat, fosfat, sodyum, magnezyum, kalsiyum, demir ve alüminyum gibi çözünmüş inorganik maddelerin varlığının ölçümüdür. Bu maddelerin varlığı su kütlesindeki iletkenliği artırır. Yağ, alkol ve şeker gibi organik maddeler elektrik akımını iyi iletmezler, dolayısıyla, organik maddelerin bulunduğu sudaki iletkenlik düşüktür. Sıcaklık artışı ile suların elektriksel iletkenlik değeri artar.

Çözünmüş inorganik maddeler sucul yaşam için gerekli ve önemlidir. Bu maddeler organizma hücrelerine su giriş-çıkışını düzenler ve hücrelerin yapı taşlarıdır. Ancak, çözünmüş inorganik maddelerin yüksek konsantrasyonda olması bu su dengesinin bozulmasına neden olmakta ve çözünmüş oksijen seviyelerini düşürmektedir. [34]

Elektriksel iletkenlik ve çözünmüş katı maddeler arasında; genellikle aşağıdaki yaklaşım kullanılmaktadır. [52]

Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) x 2/3 = Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS) (mg/l).

Çizelge 2.3. Elektriksel İletkenlik Parametresi Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 9748 EN 27888	İletkenlik Ölçer
Standart Metot 2510 B	İletkenlik Ölçer
EPA Metot 120.1	İletkenlik Ölçer – Wheatstone bridge tipi veya eşdeğer

2.4. Çözünmüş Oksijen (*Dissolved Oxygen*)

Çözünmüş oksijen su kirlenmesi ile ilgili en önemli parametrelerden birisidir. Doğal sularda oksijen, azot ve karbondioksit gibi gazlar da erimiş halde bulunurlar. Oksijenin suda erime derecesi suyun sıcaklık ve tuzluluk derecesine bağlıdır. [24] Sıcaklık ile çözünmüş oksijen arasındaki bağlantı Çizelge 2.4’ te verilmektedir. [40]

Çizelge 2.4. Sıcaklık ile Çözünmüş Oksijen Arasındaki Bağlantı

Sıcaklık (°C)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)	Sıcaklık (°C)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)	Sıcaklık (°C)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)
0	14.6	12	10.8	24	8.5
1	14.2	13	10.6	25	8.4
2	13.8	14	10.4	26	8.2
3	13.1	15	10.2	27	8.1
4	13.1	16	10.0	28	7.9
5	12.8	17	9.7	29	7.8
6	12.5	18	9.5	30	7.6
7	12.2	19	9.4	35	7.1
8	11.9	20	9.2	40	6.6
9	11.6	21	9.0	45	6.1
10	11.3	22	8.8	50	5.6
11	11.1	23	8.7		

Tablodan da görüldüğü üzere sıcaklık arttıkça çözünmüş oksijen oranı azaltmaktadır.

Sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu aşağıda yer alan bazı faktörlere göre değişmektedir. [34]

- Sıcaklık: Oksijen soğuk suda daha kolay çözünür.
- Debi: Sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu akan suyun hacmi ve hızı ile değişir. Hızlı akışın olduğu beyaz su alanları oksijen açısından zengindir, çünkü yavaş akan ve durağan alanlara nazaran daha fazla atmosferik oksijen su ile temas etmektedir.
- Sucul Bitkiler: Suda sucul bitkilerin bulunması çözünmüş oksijen

konsantrasyonunu etkilemektedir. Yeşil bitkiler fotosentez sonucu suya oksijen vermektedirler. Fotosentez gün içinde güneş ışığında gerçekleşir ve güneş battığı zaman son bulur. Dolayısıyla, fazla miktarda alg ve sucul bitkinin bulunduğu sularda günlük çözülmüş oksijen değişimi fazladır. Öğle saatlerinde en yüksek seviyede olan çözülmüş oksijen miktarı, suda oksijen tüketen canlılar düşünüldüğünde sabahın ilk saatlerinde ciddi anlamda düşebilir.

- Rakım: Oksijen düşük rakımlı sularda yüksek rakımlı sulara nazaran daha kolay çözünür.
- Çözülmüş veya Askıda Katı Madde: Oksijen, çözülmüş veya askıda katı madde konsantrasyonu düşük olan sularda daha kolay çözünür.
- İnsani Faaliyetler:
 - Nehir kıyısında yetişen bitkilerin yok edilmesi; suda gölgeleme yapan bu bitkilerin yok edilmesiyle su sıcaklığı artar, ayrıca toprak kayması sonucu da sudaki askıda katı madde konsantrasyonu artar. Bu nedenlerden sudaki çözülmüş oksijen miktarı azalır.
 - Tipik kentsel faaliyetler sudaki oksijen konsantrasyonuna düşürebilir. Tuz, sediman ve diğer kirleticilerin geçirimsiz toprakla taşınması sudaki askıda katı madde ve çözülmüş katı miktarını arttırmak suretiyle çözülmüş oksijen oranını düşürebilir.
 - Evsel, endüstriyel ve tarımsal deşarjlardan kaynaklanan organik atıklar ve diğer besin maddeleri (nutrient) sudaki oksijen konsantrasyonunu düşürebilir. Suyu besin maddesi (nutrient) girişi çok fazla miktarda alg büyümesine sebep olur. Algler öldüğünde, organik madde bakteriler tarafından bozunur. Bu bakteriyel bozunma fazla miktarda oksijen tüketimine sebep olur.
 - Baraj rezervuarlarındaki taban suyunun nehirlere verilmesi de oksijen problemi yaratabilir. Tabandaki su daha soğuk olmasına ve soğu sudaki oksijen miktarının yüksek olmasına rağmen, şayet tabanda fazla miktarda organik madde varsa bozunma sonucu oksijen tüketimi

de fazla olacaktır.

Çizelge 2.5. Çözünmüş Oksijen Parametresi Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS EN ISO 5814	Oksijen metre – Elektrokimyasal sonda metodu
Standart Metot 4500-O G	Winkler veya iyodometrik metot Membran Elektrot – Elektrometrik Metot
EPA Metot 360.1	Membran Elektrot – Elektrometrik Metot
EPA Metot 360.2	Winkler Metodu (titrasyon metodu)

2.5. Renk (*Color*)

Sudaki renk çözünmüş halde bulunan maddelerin (safsızlıkların) meydana getirdiği "hakiki renk" (sudaki bulanıklığı oluşturan askıdaki madde giderildikten sonraki renk) olabileceği gibi, sudaki çökebilir veya kolloidal askı maddelerinden de ileri gelebilir izahiri renk (yalnız suyun kendi rengi olmayıp, orijinal numune filtre veya santrifüj edilmeksizin, doğrudan doğruya ölçülen renk) de olabilir. Kısaca renk, doğal metalik iyonlar (demir ve mangan vb.) humus, turba materyalleri, algler, yabancı otlar ve sanayi atıklarından meydana gelebilir.

Genelde hakiki renk görünenden azdır. Doğal yüzey sularının rengi pH arttıkça artar. Sudaki renk, tat ve kokuyla da yakından ilgilidir. Doğal suların rengi organik maddelerden ileri gelir, yüzey sularındaki bitkilerin çürümesinden kaynaklanır. [24]

Nehirlerdeki en yüksek renk, kuru mevsimin ardından gelen ilk yoğun yağıştan sonra elde edilir. [52]

Çizelge 2.6. Renk Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS EN ISO 7887	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
Standart Metot 2120	Görsel Karşılaştırma – Kolorimetrik Metot Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
EPA Metot 110.1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
EPA Metot 110.2	Görsel Karşılaştırma – Kolorimetrik Metot
EPA Metot 110.3	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot

2.6. Bulanıklık (*Turbidity*)

Bulanıklık, suyun ışık geçirgenliği veya ışık tutma durumuyla ilgili bir

parametredir. Toplam askıda katı madde (TSS) olarak da anılmaktadır. [9] Suda bulanıklık yapan maddeler arasında kil, şilt, organik ve inorganik maddeler gibi suyun türbülans derecesine bağlı olarak çok küçük taneciklere kadar değişen irilikteki partiküller ile algler veya plankton organizmaları sayılabilir. [5]

Bulanıklık, askıda katı madde (genellikle toprak parçacıkları) ve askıda planktonlardan (mikroskopik bitki ve hayvanlar) kaynaklanır. Genellikle düşük seviyelerdeki bulanıklık, besin zincirinde makul sayıda planktonun varlığını ve sağlıklı ve iyi durumdaki ekosistemleri temsil eder. Ancak, yüksek seviyelerdeki bulanıklık bir problemin varlığını işaret eder. Bulanıklık, su altı bitkileri için gereken ışığın suyun altına geçmesini engeller. Ayrıca, su yüzeyindeki asılı partiküller güneş ışığından gelen ısıyı emerek suyun ısınmasına sebep olurlar. [34]

İnsani faaliyetlerden kaynaklanan bulanıklık sebepleri arasında erozyon, su taşkını, endüstriyel deşarjlar, mikroorganizmalar ve ötrofikasyondur. Bazı balık türleri uzun süreli bulanıklık durumuna karşı hassastırlar, bu nedenle bulanıklık, suda izlenmesi gereken önemli parametrelerdendir. [9]

Çizelge 2.7. Bulanıklık Analiz Metotları

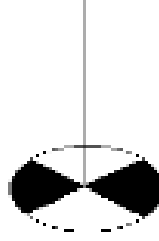
Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 5091 EN ISO 7027	Türbidimetre – Nefhelometrik Metot
Standart Metot 2130	Türbidimetre – Nefhelometrik Metot
EPA Metot 180.1	Türbidimetre – Nefhelometrik Metot
ASTM D6855-12	Türbidimetre – Nefhelometrik Metot

2.7. Işık Geçirgenliği-Seki Derinliği (*Transperency*)

Işık geçirgenliği parametresi, askıdaki maddelerin, yaşayan veya hareketsiz varlıkların varlığı veya yokluğunun bir göstergesidir. Dolayısıyla genel su kalitesinin yansımadır. Ancak, çözünmüş herhangi bir maddenin varlığı ışık geçirgenliği parametresi ile tespit edilemez. Işık geçirgenliği bulanıklık ile doğrudan ilişkilidir.

Işık geçirgenliği, Seki diskinin üzerindeki çeyreklerin ayırt edilebildiği maksimum derinliğin metre cinsinden ifade edilmesi suretiyle ölçülür. [52]

Seki diski 20 cm çapında ve üzerinde siyah ve beyaz çeyrek bölmeler bulunan bir disktr. Seki diski suyun içine daldırılır ve kaybolduğu derinlik ‘Seki Derinliği’ olarak kaydedilir.



Şekil 2.1. Seki Diski

IŞık geçirgenliği, suyun renginden, alg ve asılı sedimanlardan etkilenebilir. Dolayısıyla ışık geçirgenliği suya deşarj edilen evsel, endüstriyel ve tarımsal kirliliklerden etkilenebilir. [43]

Çizelge 2.8. IŞık Geçirgenliği Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz alıŐma Prensibi
TS 5091 EN ISO 7027	Seki Diski – Görsel Karşılaştırma Metodu

2.8. Askıda Katı Madde (*Suspended Solids*)

Toplam askıda katı madde, su numunesi içerisindeki çökebilen ve kemeyen katı maddelerin toplamıdır. Genellikle sediment maddeleri, kaya zerreleri, çamur veya kil mineralleri, kolloidal organik madde parçaları ve planktonlardan ibarettir. İnsan faaliyetleri sonucu olarak yüzey sularındaki askıda katı maddelerin miktarı artabilir. Aynı zamanda tarım arazilerinde meydana gelen erozyon da askıda katı madde miktarını arttırır.

Toplam askıda katı madde belli bir miktardan sonra genellikle suyun fiziksel olarak kirlenmesine sebep olur. Dolayısıyla suyun bulanıklaŐmasını, yoėunlaŐmasını, toksisitesini arttırabileceği gibi ışık geçirgenliğini ve oksijen miktarını azaltarak fauna ve flora üzerine çökelerek su canlılarına zarar verir. Askıda katı maddelerin etki derecesi bu maddelerin türüne, miktarına, su canlılarının cinsi ve büyüklüğüne göre değişmektedir.

Askıda katı maddeler suların estetik, içme, endüstriyel ve kullanım gibi çeşitli amaçlar için faydalanılmasını doğrudan etkilemektedir. Doğal sularda ışık geçirgenliğini azaltıp dip birikintilerine yol açarak ya da doğrudan zarar vererek su canlılarının yaşam ortamlarını olumsuz yönde etkilemektedir. [16]

Çizelge 2.9. Askıda Katı Madde Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS EN 872	Gravimetrik Metot
Standart Metot 2540 D	Gravimetrik Metot
EPA Metot 160.2	Gravimetrik Metot
ASTM D5907-13	Gravimetrik Metot

2.9. Alkalinite (*Alkalinity*)

Bir suyun alkalitesi, o suyun asitleri nötralize edebilme kapasitesi olarak tanımlanır. Doğal suların alkalitesi, zayıf asitlerin tuzlarından ileri gelir. Bunların basında yer alan bikarbonatlar, alkalitenin en önemli şeklidir. Bikarbonatlar karbondioksitin topraktaki bazik maddeler üzerindeki faaliyeti sonucu sularda oluşurlar. Doğal sularda ayrıca boratlar, silikatlar ve fosfatlar gibi diğer zayıf asit tuzları küçük miktarlarda bulunabilirler.

Bazı durumlarda doğal sular, önemli miktarda karbonat ve hidroksit alkalitesi içerebilir. Bu duruma özellikle alglerin üredigi yerüstü sularında rastlanır. Algler sudaki serbest veya iyonize haldeki karbondioksiti alırlar ve suyun pH'ını 9 – 10' a yükseltirler.

Birçok madde suyun alkalitesine katkıda bulunur. Doğal sularda alkalitenin en önemli kısmı, 3 tür maddeden ileri gelir. Bunlar pH değerlerinin yüksek oluşuna göre şu şekilde gruplandırabilir:

- 1) Hidroksitler (OH)
- 2) Karbonatlar (CO₃)
- 3) Bikarbonatlar (HCO₃)

Alkalinite, iki indikatör (fenolftalein ve metiloranj) ve 0.02 N H₂SO₄ ile titre edilerek tayin edilebilir. Toplam alkalinite, fenolftalein alkalitesi ve metiloranj alkalitesinin toplamıdır ve mg/L CaCO₃ olarak ifade edilir. [16]

Çizelge 2.10. Alkalinite Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
ISO 9963-1	Titrimetrik Metot
ISO 9963-2	Titrimetrik Metot
TS 4182 EN ISO 9963-2	Titrimetrik Metot
Standart Metot 2320 B	Titrimetrik Metot
EPA Metot 310.1	Titrimetrik Metot
EPA Metot 310.2	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot

2.10. Toplam Sertlik (*Total Hardness*)

Bir suyun sertliği içindeki başlıca çözülmüş kalsiyum veya magnezyum tuzlarından ileri gelip, suyun sabunu çöktürme kapasitesidir. Sabun, suda özellikle her zaman için bulunan kalsiyum ve magnezyum iyonları tarafından çöktürülür. Fakat bu çöktürme aynı zamanda Fe, Al, Mn ve Zn gibi çok değerli metaller ve hidrojen iyonları tarafından da meydana getirilir. Sertlik, kalsiyum ve magnezyum iyonlarının, kalsiyum karbonat (CaCO_3) cinsinden toplam konsantrasyonları olarak ifade edilir. Bununla beraber gösterilebilecek miktarlarda bulunan sertlik verici diğer iyonları da kapsayabilir.

Kalsiyum ve magnezyum bikarbonatları geçici sertliği (veya karbonat sertliğini) yine bu elementlerin klorür, nitrat, sülfat, fosfat ve silikatları ise kalıcı sertliği (veya karbonat olmayan sertliği) verir. Her iki sertliğe birden sertlik bütünü denir. [16]

Farklı sertlikler için tanımlanmış farklı terimler mevcuttur.

- Kalsiyum Sertliği: yalnızca kalsiyum ölçüm sonucunu kapsar, mg/L CaCO_3 olarak ifade edilir.
- Karbonat Sertliği: kalsiyum veya magnezyum karbonatın çözünebilirliğinden (karbonatın bikarbonata dönüşmesiyle) türetilen sertliktir. Bu sertlik kaynatma yoluyla giderilebilir.
- Magnezyum Sertliği: Toplam sertlikle kalsiyum sertliği arasındaki farktır, mg/L CaCO_3 olarak ifade edilir.
- Karbonat Olmayan (*noncarbonat*) Sertlik: örneğin, kalsiyum klorür veya magnezyum sülfat çözeltisinden kaynaklanan sertliktir.

- Kalıcı Sertlik: Karbonat olmayan sertliğe eşittir, kaynatma yoluyla giderilmez.
- Geçici Sertlik: Karbonat sertliğine eşittir.

Toplam sertlik ise kalsiyum ve magnezyum sertliklerinin direkt ölçümüdür ve mg/L CaCO₃ olarak ifade edilir. [52]

Çizelge 2.11. Toplam Sertlik Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 4474 ISO 6059	Titrimetrik Metot
Standart Metot 2340	Titrimetrik Metot
EPA Metot 130.1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
EPA Metot 130.2	Titrimetrik Metot
ASTM D1126-12	Titrimetrik Metot

2.11. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) (*Biochemical Oxygen Demand-BOD*)

Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ), organik maddeleri ayrıştırmak için bakteriler tarafından kullanılan oksijen miktarıdır. Ayrıca, su içindeki sülfür, demir ve amonyak gibi çeşitli kimyasalların oksidasyonu için gereken oksijen miktarını da içerir. Çözünmüş oksijen deneyi suda ne kadar oksijen bulunduğunu gösterirken BOİ deneyi suda ne kadar oksijen tüketimi olduğu hakkında bilgi vermektedir.

Organik madde suya deşarj edildiği zaman sudaki bakteriler için bir besin kaynağı oluşmaktadır. Bakteriler organik maddeyi en küçük bileşenine (örneğin karbondioksit ve su) kadar ayrıştırmaktadırlar. Eğer su kirlenmemiş temiz bir su ise içindeki çözünmüş oksijenin yüksek olması sebebiyle aerobik bir bakteriyel faaliyet gerçekleşecektir. Ancak, eğer suda kirlilik mevcut ise ortamda yeteri kadar çözünmüş oksijen bulunmayacağından ortamda anaerobik bakteriyel faaliyet gerçekleşecektir. [52]

BOİ deneyinde, su numunesi örneklendiği andaki çözünmüş oksijen değeri ile özel koşullarda belli bir süre inkübasyon sonrası (genellikle 5 gün 20°C'de) ölçülen çözünmüş oksijen değerinin arasındaki fark alınarak, mg/L cinsinden BOİ değeri hesaplanmaktadır. [34]

Kirlenmemiş doğal sulardaki BOİ değeri 5 mg/L veya daha az iken, evsel atıksudaki BOİ değeri 150-300 mg/L arasındadır. [36]

Çizelge 2.12. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
ISO 10707	Nihai BOİ Testi – Kapalı Şişe Metodu
ISO 5815-1	n gün BOİ Testi
ISO 5815-2	n gün BOİ Testi
ISO 10708	Nihai BOİ Testi – 2 Aşamalı Kapalı Şişe Metodu
Standart Metot 5210 B	5 gün BOİ Testi – Kapalı Şişe Metodu Nihai BOİ Testi – Kapalı Şişe Metodu Respirometrik Metot
EPA Metot 405.1	5 gün BOİ Testi – Kapalı Şişe Metodu

2.12. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (Chemical Oxygen Demand-COD)

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) sudaki yükseltgenbilir maddelerin kimyasal yolla oksitlenmeleri için gerekli oksijen miktarıdır. Evsel ve endüstriyel atıksuların (özellikle endüstriyel) kirlilik derecesini belirlemede kullanılan en önemli parametrelerden biri kimyasal oksijen ihtiyacıdır. BOİ’ den farklı olarak organik maddenin biyokimyasal reaksiyonlarla değil redoks reaksiyonlarıyla oksitlenmesi esasına dayanır. Oksidasyon ortamında karbonlu organik maddeler karbondioksit ve su; azotlu organik maddeler ise amonyak haline dönüşür. Elektron transferinin olmadığı reaksiyonlara giren maddelerin KOİ’ sinden söz edilemez.

Bir suya ait KOİ tayini sonucu, BOİ’den farklı olarak biyolojik yollarla ayrışmayan bazı maddeleri de içerdiğinden, KOİ her zaman BOİ’den büyük elde edilir. KOİ, nehir ve endüstriyel atıkların incelenmesi çalışmalarında önemli ve çabuk sonuç veren bir parametredir. Atıkların toksik madde içermemesi ve sadece kolaylıkla ayrışabilecek organik maddeleri içermesi halinde bulunan KOİ değeri, yaklaşık olarak nihai BOİ (karbonlu) değerine eşit çıkar. [16]

Çizelge 2.13. Kimyasal Oksijen İhtiyacı Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 2789	Açık Refluks Metodu
Standart Metot 5220	Açık RefluksMetodu Kapalı RefluksMetodu, Titrimetrik Metot Kapalı RefluksMetodu, Kolorimetrik Metot Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
EPA Metot 410.1	Titrimetrik Metot
EPA Metot 410.2	Titrimetrik Metot
EPA Metot 410.3	Titrimetrik Metot

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri
EPA Metot 410.4	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot
ASTM D1252 - 06(2012)e1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot Titrasyon Metodu

2.13. Toplam Organik Karbon (TOK) (*Total Organic Carbon-TOC*)

Toplam Organik Karbon (TOK), su numunesinin organik moleküllerine kovalent bağ ile bağlanmış tüm organik karbon atomları konsantrasyonunun toplamıdır.

Tipik TOK ölçümünde hem toplam karbon (TC) hem de inorganik karbon (IC) ölçülmektedir. İnorganik karbon miktarının toplam karbon miktarından çıkarılmasıyla toplam organik karbon miktarı elde edilebilir. [40]

Çizelge 2.14. Toplam Organik Karbon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
TS 8195 EN 1484	Yüksek Sıcaklıkta Yakma Metodu	-	5 mg/L
Standart Metot 5310	Yüksek Sıcaklıkta Yakma Metodu Persülfat-UV veya Isıtılmış-Persülfat Oksidasyon Metodu Islak Oksidasyon Metodu	-	
EPA Metot 415.1	TOK Analizörü – Katalitik Yakma veya Islak Kimyasal Oksidasyon	2 mg/L	
EPA Metot 415.3	TOK Analizörü – Yakma veya Kimyasal Oksidasyon	0.036 mg/L	
EPA Metot 9060A	Karbon Analizörü – Katalitik Yakma veya Islak Kimyasal Oksidasyon	1 mg/L	
ASTM D5904 - 02(2009)	TOK Analizörü	0.5 mg/L	
ASTM D6317 - 98(2009)	TOK Analizörü	10 µg/L	

2.14. Toplam Azot (*Total Nitrogen*)

Azot (N_2) atmosferde miktar olarak en yüksek oranda bulunan bir elementtir. Protein, aminoasit ve nükleik asitler gibi biyolojik bileşikler azot içermektedir. Doğada, bitkiler ve mikroorganizmalar azotu farklı oksidasyon formlarına çevirerek azot döngüsüne katkıda bulunurlar. En önemli oksidasyon formları nitrat iyonu (NO_3^-), nitrit iyonu (NO_2^-), amonyak (NH_3) ve amonyum iyonudur. (NH_4^+) Doğal sulardaki toplam azot organik azot ve inorganik azot oksidasyon şekillerinin toplamıdır. Toplam azot; toplam Kjeldahl azotu (organik azot ve amonyak azotu), amonyum azotu, nitrat azotu ve nitrit azotunun toplamıdır.

Doğada toplam azotun birçok kaynağı vardır. Otomobil egzozları nitroz oksit içermektedir ve bu da çökeltme yoluyla suya karışmaktadır. Toprak kayması, böcekler, evsel atıksu deşarjı, gübre ve endüstriyel atıksu deşarjı başlıca kirletici kaynaklardır. Doğal kaynakları ise ölmüş bitki ve hayvan atıklarıdır. [9]

Çizelge 2.15. Toplam Azot Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı
ISO 29441	UV özümleme/Spektrometrik Tayin Metodu	-
TS EN 12260	Bağlı Azotun Azot Oksitlere Yükseltgenerek Tayini	-
Standart Metot 4500 N	Sıralı UV/Persülfat Özümleme ve Oksidasyon Metodu Persülfat Metodu	-
EPA Metot 440.0	Elemental Analizör – Yüksek Sıcaklıkta Yakma Metodu	0.01 mg/L
ASTM D5176-08	Piroliz ve Kemilüminesans Tayin	0.5 mg/L

2.15. Toplam Kjeldahl Azotu (TKN) (*Total Kjeldahl Nitrogen*)

Organik azot ile amonyak azotu konsantrasyonunun toplamı Kjeldahl Azotu olarak tanımlanmaktadır. Toplam azot ise Kjeldahl Azotu ile oksitlenmiş azot formlarının toplamıdır. [52]

Çizelge 2.16. Toplam Kjeldahl Azotu Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
TS 7924 EN 25663	SelenyumlaParçalanma Metodu	-	0.5 mg/L
Standart Metot 4500-N (Org)	Macro-Kjeldahl Metodu Semi-Micro-Kjeldahl Metodu Blok Özümleme ve Akış Enjeksiyon Analizi Metodu	-	
Standart Metot 4500-NH ₃	Titrimetrik Metot Destilasyon Metodu Fenat Metodu	-	
EPA Metot 351.3	İyon Seçici Elektrot Metodu Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot Titrasyon Metodu	0.05 mg/L - 1 mg/L	
EPA Metot 351.1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.05 mg/L	
EPA Metot 351.2	Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L	
EPA Metot 351.4	İyon Seçici Elektrot Metodu	0.03 mg/L	
ASTM D3590 - 11	Titrimetrik Metot Nesslerizasyon Metodu Potentiometrik Metot	-	

2.16. Amonyum Azotu (NH₄_N) (*Ammonium Nitrogen*)

Amonyum, amonyağın iyonize halidir ve suda amonyak ile dengeye gelmektedir. Suda, pH' ın 8' den küçük olduğu ve sıcaklığın 15°C olduğu durumlarda, toplam amonyağın % 95' inden fazlası amonyum iyonu formundadır. Memelilerin de içinde olduğu birçok omurgalı hayvan amonyumu üreye çevirmekte ve dışkı yoluyla doğaya bırakmaktadırlar. Amonyum, amonyaktan daha az toksiktir ve yüzey sularının pH' ından dolayı daha fazla miktarda bulunmaktadır. Ancak, yüksek konsantrasyonlarda amonyum iyonu da toksik hale gelmektedir. [9]

Çizelge 2.17. Amonyum Azotu Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
ISO 5664	Titrimetrik Metot Destilasyon Metodu	-	< 0.2 mg/L
ISO 6778	Potentiometrik Metot	-	
ISO 7150-1	Spektrometrik Metot	-	
ISO 11732	Spektrometrik Metot	-	
ISO 15923-1	Spektrofotometrik ve Türbidimetrik Analiz Metodu	-	
Standart Metot 4500-NH ₃	Titrimetrik Metot Destilasyon Metodu Fenat Metodu	-	

2.17. Nitrit Azotu (NO₂⁻_N) (Nitrite Nitrogen)

Nitritin sucul yaşam üzerinde toksisitesi çok yüksektir. Ancak, nitrata çok çabuk yükseltgendiğinden çoğu yüzey suyunda eser miktarda bulunmaktadır. [34]

Kirlenmemiş sudaki miktarı 0.03 mg/L' nin altındadır. Bu konsantrasyondan yüksek miktardaki nitrit evsel atıksu kirliliğinin göstergesidir. [52]

Çizelge 2.18. Nitrit Azotu Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
ISO 6777	Moleküler Absorpsiyon Spektrofotometre	-	< 0,002 mg/L
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
ISO 15923-1	Fotometrik Tayin Metodu	-	
ISO 13395	Spektrometrik Tayin Metodu	-	
Standart Metot 4110B	İyon Kromatografisi	0.0037 mg/L	
Standart Metot 4110C	İyon Kromatografisi	15 µg/L	
Standart Metot 4500NO ₂ B	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.005 mg/L	
Standart Metot 4500-NO ₃ - E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
Standart Metot 4500-NO ₃ -F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.004 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.001 mg/L	
EPA Metot 353.2	Spektrofotometre–Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 353.3	Spektrofotometre–Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 353.4	Spektrofotometre –Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 354.1	Spektrofotometre –Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
ASTM D3867-09	Spektrofotometre–Kolorimetrik Metot	-	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.36 mg/L	

2.18. Nitrat Azotu (NO₃⁻_N) (*Nitrate Nitrogen*)

Yüzey sularında genellikle eser miktarda bulunmaktadır. Fotosentetik ototroflar için gerekli bir besin maddesidir ve büyüme sınırlayıcı besin maddesi olarak tanımlanmaktadır. Nitratın sucul canlılar üzerindeki toksisitesi nispeten daha azdır. Ancak, yüksek konsantrasyonlardaki nitrat diğer besin maddelerinin de bulunması durumunda ötrofikasyon ve alg patlamalarına sebep olabilir. [34]

Nehirlerdeki yüksek konsantrasyondaki nitrat seviyesi tarımsal alandan önemli derecede taşınım olduğunun göstergesidir. [52]

Çizelge 2.19. Nitrat Azotu Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
ISO 7890-3	Spektrometrik Tayin Metodu	-	< 5 mg/L
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
ISO 15923-1	Fotometrik Tayin Metodu	-	
ISO 13395	Spektrometrik Tayin Metodu	-	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.002 mg/L	

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipli	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.008 mg/L	
EPA Metot 352.1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L	
EPA Metot 353.2	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 353.3	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 353.4	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.075 µg/L	
Standart Metot 4110B	İyon Kromatografisi	0.0027 mg/L	
Standart Metot 4110C	İyon Kromatografisi	17 µg/L	
Standart Metot 4500-NO3	İyon Seçici Elektrot Metodu Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.42 mg/L	

2.19. Organik Azot (Org_N)(Organic Nitrogen)

Canlı organizmaların metabolizmaları sonucu oluşan bir yan üründür. Protein, peptit, nükleik asit ve ürenin yapısında bulunmaktadır. [34]

Çizelge 2.20. Organik Azot Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipli	Metot Tespit Sınırı
ISO 10695	Gaz Kromatografisi	-
Standart Metot 4500-Norg B	Makro Kjeldahl Metodu	-
EPA Metot 351.3	İyon Seçici Elektrot Metodu Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot Titrasyon Metodu	0.05 mg/L - 1 mg/L
EPA Metot 351.1	Kolorimetrik Metot	0.05 mg/L
EPA Metot 351.2	Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L
EPA Metot 351.4	İyon Seçici Elektrot Metodu	0.03 mg/L

2.20. Toplam Fosfor (Total Phosphorus)

Fosfor, bitki büyümesi için çoğu zaman sınırlayıcı (ortamda yeterli miktarda bulunmadığında biyolojik gelişmeyi sınırlayan madde) besin maddesidir. Fosfor,

doğada genellikle fosfat (PO_4^{3-}) olarak bulunmaktadır. Bitki veya hayvan hücrelerinde bulunan fosfat organik fosfordur. Organik maddelerle ilgisi olmayan fosfat ise inorganik fosfattır. Sucul ekosistemde fosfatın her iki hali de askıda (sudaki partiküllere yapışmış biçimde) veya çözülmüş olarak bulunmaktadır.

İnorganik fosfat genellikle ortofosfat veya reaktif fosfor olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerin yapılarında bulunan bir formdur ve aşırı yeşillenme ve alg büyümelerinde iyi bir gösterde olarak değerlendirilebilir. [34]

Bitkilerin gelişmesi için optimal miktarlarda bulunması gerekli besin maddeleri, karbon, azot ve fosfordur. Karbon ve azot atmosfer gibi doğal mekanizmalar tarafından kazanılmaktadır. Liebig'in Minimum Yasası'na göre, göllerde sınırlayıcı element fosfordur. [16]

Toplam fosfor (inorganik ve organik fosfat) analizinde fosforun tüm formları kimyasal reaksiyonla ortofosfata dönüştürülmekte ve tayin edilmektedir. [52]

Çizelge 2.21. Toplam Fosfor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
ISO 15681-1	Akış Enjeksiyon Analizi Metodu	-	< 0,03 µg/L
ISO 15681-2	Sürekli Akış Analizi Metodu	-	
ISO 6878	Kolorimetrik Metot	-	
ISO 17294-2	ICP/MS	-	
ISO 11885	ICP/OES	-	
ISO 10695	Gaz Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-P E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	10 µg/L	
Standart Metot 4500-P F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.001 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.014 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromatografisi	40 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.003 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.019 mg/L	
EPA Metot 365.1	Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
EPA Metot 365.2	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.3	Kolorimetrik Metot	-	

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	Y.S.K.Y.Y Ek-5 Sınıf I Sınır Değeri
EPA Metot 365.4	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.5	Kolorimetrik Metot	0.0007 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.69 mg/L	

2.21. Orto Fosfat (o-PO₄) (*Orthophosphate*)

Fosfat (ortofosfat veya toplam reaktif fosfor [TRP]), ortofosforik asitin iyonize halidir. Doğal sularda pH' a bağlı olarak fosfat iyonu farklı formlarda bulunur.

İnsani faaliyetler sonucu; evsel ve endüstriyel deşarjlar, gübrenin kullanıldığı tarım alanlardaki taşınımlar ve tarımsal taşkınlar sonucu alıcı ortamlarda fosfat kirliliği oluşmaktadır.

Genellikle, fosfatların insanlar veya yaşayan diğer canlı organizmalar üzerinde toksik etkisi çok büyük değildir. Fosfat kirliliğinin neden olduğu en önemli çevresel sorun ötrofikasyondur. Yüksek konsantrasyonlardaki fosfor bitkiler ve mikroorganizmalar tarafından hemen tüketilmekte ve çözünmüş oksijen miktarının azalması ve bulanıklığın artmasıyla su kalitesi bozulmaktadır. Su kalitesindeki bu bozulma balık ve diğer sucul organizmalara zarar vermekte veya öldürmektedir. [9]

Göl suyundaki fosfor ve çözünmüş oksijen konsantrasyonları, birbirleriyle yakından ilgilidir. Gölde anaerobik şartlar hakim olduğunda su-sediment ara kesitinde indirgen koşullar oluşur ve sedimentte depolanmış olan fosfor serbest hale geçer.

Besin maddesi olarak 1 mg fosfor, 100 mg alg biyokütlesinin üretimine neden olmaktadır. Bu biyokütlenin derin katmanlara çökmesinden sonra ise mineralizasyonu için yaklaşık 140 mg/l çözünmüş oksijen gerekmektedir. [16]

Çizelge 2.22. Orto Fosfat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 15681-1	Akış Enjeksiyon Analizi Metodu	-	0.4 mg/L

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 15681-2	Sürekli Akış Analizi Metodu	-	
ISO 15923-1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
ISO 6878	Kolorimetrik Metot	-	
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-P E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	10 µg/L	
Standart Metot 4500-P F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.001 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.014 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromatografisi	40 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.003 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.019 mg/L	
EPA Metot 365.1	Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
EPA Metot 365.2	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.3	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.4	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.5	Kolorimetrik Metot	0.0007 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.69 mg/L	

2.22. Sülfat (*Sulphate*)

Sülfat iyonu doğal sularda çok sık rastlanan bir iyon olup, suyun aktığı arazinin yapısına göre konsantrasyonu değişiklik göstermektedir. [52]

Sulardaki sülfatlar, jips ve diğer tuzlardan süzülme yoluyla yada sülfür, sülfür ve tiyosülfatların oksitlenmesinden, konutsal ve endüstriyel atıklardan (özellikle tabakhane, kağıt ve tekstil sanayi yada SO₄ veya H₂SO₄ kullanılan tesislerde) meydana gelebilmektedir. Suların içinde bulunan Pb, Ba, Sr ve Ca Sülfatlar çözünmez, ancak Na, K ve amonyum sülfatlar çok fazla çözünür haldedirler.

Yakıtların yanmasıyla atmosferik kükürt dioksit (SO₂) meydana gelmektedir. Minerallerin kavrulması işleminden sülfat sulara verilmektedir. Kükürt trioksit (SO₃) kükürt dioksitin katalitik oksitlenmesiyle meydana gelmekte ve su buharıyla birleşerek H₂SO₄ teşekkül etmektedir. Bu da asit yağmuru veya karı şeklinde çökmektedir. Suda sülfat genellikle yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir, çünkü kayalardan çözeltilmeye geçen katyonlar genellikle sülfatla, çözünebilen bileşikler

vermektedirler. [16]

Sülfatla ilgili diğer problem ise kirli sularda, örneğin çözülmüş oksijenin sıfır olduğu sularda, sülfat sülfite indirgenmekte ve koku problemi oluşmaktadır. Fazla sülfatlı suların beton ile teması sonucunda, betonla sülfat reaksiyona girerek sülfat korozyonu denilen olay meydana gelmektedir. [52]

Çizelge 2.23. Sülfat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
TS 5095	Türbidimetrik Metot	-	150 mg/L
TS ISO 9280	Gravimetrik Metot	-	
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-SO ₄ ²⁻ C	Gravimetrik Metot	-	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.018 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	75 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.02 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.019 mg/L	
EPA Metot 375.1	Kolorimetrik Metot	10 mg/L	
EPA Metot 375.2	Kolorimetrik Metot	0.5 mg/L	
EPA Metot 375.3	Gravimetrik Metot	-	
EPA Metot 375.4	Nefhelometrik Metot	1 mg/L	
ASTM D516-11	Nefhelometrik Metot	1 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	2.85 mg/L	

2.23. Hidrojen Sülfür (*Hydrogen Sulphide*)

Hidrojen sülfür, selüloz ve kağıt üretimi (parçalama ajanı), tabakhanelerde ve sülfür madenlerinde kullanılmaktadır. İnsani faaliyetlerden kaynaklanan hidrojen sülfürün çoğu endüstriyel ara üründür. [3]

Çizelge 2.24. Hidrojen Sülfür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Standart Metot 4500-S ²⁻ D	Kolorimetrik Metot	-
Standart Metot 4500-S ²⁻ F	İyodimetrik Metot	0.1 mg/L
Standart Metot 4500-S ²⁻ G	İyon Seçici Elektrot Metodu	-
Standart Metot 4500-S ²⁻ I	Distilasyon Metodu	0.006 mg /L

2.24. Florür (*Fluoride*)

Sularda doğal olarak bulunmakla birlikte, endüstriyel atıksu deşarjı ile alıcı ortama verilmektedir. [52]

Çizelge 2.25. Florür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 10359-1	İyon Seçici Elektrot Metodu	-	0.7-1.0 mg/L
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromotografisi	-	
Standart Metot 4500-F C	İyon Seçici Elektrot Metodu	0.1 mg/L	
Standart Metot 4500-F D	Kolorimetrik Metot	-	
Standart Metot 4500-F E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromotografisi	0.002 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromotografisi	40 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromotografisi	0.01 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromotografisi	0.009 mg/L	
EPA Metot 340.1	Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L	
EPA Metot 340.2	İyon Seçici Elektrot Metodu	0.1 mg/L	
EPA Metot 340.3	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.05 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromotografisi	0.26 mg/L	

2.25. Klorür (*Chloride*)

Klorür, tüm doğal sularda bulunmakla birlikte, konsantrasyonu çok değişkendir ve deniz suyunda yaklaşık 35.000 mg/L konsantrasyon ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Tatlısularda, kaynağını toprak ve taş yapısı, deniz serpintisi ve atık deşarjlarından almaktadır. Evsel atıksu da endüstriyel atıksu gibi yüksek oranda klorür içermektedir.

Evsel atıksuda yüksek oranda klorür bulunması sebebiyle, alıcı ortamdaki yüksek klorür miktarı evsel atıksu kirliliğinin bir göstergesi olabilir. Nehirlerde ve diğer tatlı sulardaki klorür konsantrasyonu 15-35 mg/L civarındadır. Bu değerlerden 5 mg/L kadar bir yükselme olsa dahi ve aynı zamanda özellikle serbest amonyak

değerlerinde de bir yükselme mevcut ise evsel atıksu deşarjı söz konusu olabilir. Kıyı alanlarında klorür konsantrasyonundaki yükseklik ise deniz serpintisi veya deniz suyu girişimi ile açıklanabilir. [52]

Çizelge 2.26. Klorür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 9297	Titrasyon Metodu	-	200 mg/L
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-Cl B	Argentometrik Metot	-	
Standart Metot 4500-Cl C	Titrasyon Metodu	-	
Standart Metot 4500-Cl E	Kolorimetrik Metot	1 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.004 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromatografisi	20 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.02 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.004 mg/L	
EPA Metot 325.1	Kolorimetrik Metot	1 mg/L	
EPA Metot 325.2	Kolorimetrik Metot	1 mg/L	
EPA Metot 325.3	Titrasyon Metodu	-	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	200 mg/L	

2.26. Kalsiyum (*Calcium*)

Kalsiyum birçok magmatik kayaç mineralinin, özellikle piroksen, amfibol ve feldizpatların esas bileşimidir. Sedimanter kayaçlarda kalsiyum, genellikle karbonatlar (kalsit, dolomit ve benzeri) şeklinde bulunur. Ayrıca toprakta önemli miktarda yer alır.

Kalsiyum, yüzey ve yer altı sularında en bol bulunan katyonlardan biridir. Kalsiyum doğal sulara, kayaçlardan ve topraktan çözünerek katılır. Evsel atıksular, kimya, selüloz, kağıt, petrol rafinajı, tutkal, bira endüstrilerinin atıksuları ve madencilik atıkları sulardaki kalsiyum miktarının artmasına yol açarlar. [40]

Çizelge 2.27. Kalsiyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
ISO 7980	AAS	-
TS ISO 17294-2	ICP-MS	-
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-
TS EN ISO 14911	İyon Kromatografisi	-

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
ISO 6058	Titrimetrik Metot	-
ISO 6059	Titrimetrik Metot	0.05 mmol/l
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.003 mg/L
Standart Metot 3120 B	ICP	10 µg/L
Standart Metot 3500-Ca B	Titrimetrik Metot	-
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.02 mg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	10 µg/L
EPA Metot 215.1	FLAAS	0.01 mg/L
EPA Metot 215.2	Titrimetrik Metot	0.5 mg/L

2.27. Magnezyum (*Magnesium*)

Magnezyum, genellikle magnezit ve dolomit minerallerinde bulunmaktadır. Magnezyum suların sertliğini oluşturan ana iyonlardan biridir. Yüksek derişimleri suyun içme, endüstri veya sulama suyu olarak kullanımını sınırlamaktadır.

Endüstriyel olarak, metal, fotoğrafçılık, gübre, ilaç ve gıda sanayiinde kullanılmaktadır. [40]

Çizelge 2.28. Magnezyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-
TS EN ISO 14911	İyon Kromatografisi	-
ISO 7980	AAS	-
TS ISO 17294-2	ICP-MS	-
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.0005 mg/L
Standart Metot 3120 B	ICP	20 µg/L
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.02 mg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	20 µg/L
EPA Metot 242.1	FLAAS	1 µg/L
ASTM D1976-12	ICP-AES	-

2.28. Potasyum (*Potassium*)

Potasyum yer kabuğunun % 2.5'ini oluşturur ve esas olarak ferdizpatlarda, mikalarda, feldizpatoidlerde ve kil minerallerinde bulunur. Bitki ve hayvanlarda bulunan ana elementlerden birisidir. Doğada oldukça yaygın bulunmasına karşın doğal sularda genellikle düşük miktardadır. Ayrıca, bitki ve hayvan kalıntılarının yıkanması, bazı endüstriyel atık sular ve potasyumca zengin topraklar da yerüstü ve yeraltı sularındaki potasyum derişimine katkıda bulunurlar. [5]

Çizelge 2.29. Potasyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-
TS ISO 17294-2	ICP-MS	-
TS ISO 9964-3	Alev Emisyon Spektrometrisi	-
TS ISO 9964-1	AAS	-
TS ISO 9964-2	AAS	-
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.005 mg/L
Standart Metot 3120 B	ICP	0.3 mg/L
Standart Metot 3500-K B	Alev Fotometrisi Metodu	-
Standart Metot 3500-K C	Potasyum Seçici Elektrot Metodu	-
EPA Metot 200.7	ICP-AES	0.3 mg/L
EPA Metot 258.1	FLAAS	10 µg/L
ASTM D1976-12	ICP-AES	-

2.29. Sodyum (*Sodium*)

Sodyum doğada bulunan en yaygın alkali metaldir. Bütün sodyum bileşikleri suda kolayca çözünürler. Doğal suların hepsi bir miktar sodyum içerir. Doğal kaynaklar dışında, sulardaki sodyumun bir kısmını antropojen kaynaklar sağlar. Sodyum tuzlarının kullanıldığı endüstrilerin atıksuları (kağıt, cam, sabun, ilaç, kimya endüstrileri), şehirsal atıksular, petrol sularının drenaj suları, kıyı akiferlerine deniz suyu girişimi, karayollarında tuzlanmayı önlemek için kullanılan tuzlar sulardaki sodyum içeriğine katkıda bulunur. [5]

Çizelge 2.30. Sodyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-
TS EN ISO 14911	İyon Kromatografisi	-
TS ISO 17294-2	ICP-MS	-
TS ISO 9964-3	Alev Emisyon Spektrometrisi	-
TS ISO 9964-1	AAS	-
TS ISO 9964-2	AAS	-
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.002 mg/L
Standart Metot 3120 B	ICP	30 µg/L
Standart Metot 3500-Na B	Alev Fotometresi – Alev Emisyon Fotometrik Metodu	5 µg/L
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.4 mg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	30 µg/L
EPA Metot 273.1	FLAAS	2 µg/L
ASTM D6071 - 13	GFAAS	1 µg/L

2.30. pV (Organik Madde) (*Permanganat Value*)

Organik madde tayini sudaki oksitlenebilen maddelerin bulunması için yapılır. Asitli ortamda permanganat kullanılarak organik maddeler oksitlendirilir ve harcanan permanganat miktarı kaydedilir. Analiz yönteminde harcanan permanganat hacmi doğrudan oksitleme için gerekli mg/L oksijen miktarını verdiği için organik madde parametresi kısaca pV (*permanganat value*) olarak anılmaktadır.

Suda çözülmüş olarak bulunan organik maddeler, gölün üretkenliğinden dolayı oluşan bitkisel ve hayvansal canlıların ölümü ve çürümesinden ileri gelebileceği gibi gölü besleyen akarsulara atık suların karışmasından da kaynaklanabilir. İkinci durumda zararlı bakteri ve mikroorganizmaların göle karışması ihtimalinden dolayı özellikle kirlilik araştırması ve kalite gözlemlerinde organik madde ile ilgili parametreler dikkatle izlenmelidir. [14]

Çizelge 2.31. pV Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı
TS 6288 EN ISO 8467	Titrimetrik Metot	0.5 mg/L
Jiang ve diğerleri, 2009 [28]	UV-Vis Spectrofotometresi	-

2.31. Çözünebilir Reaktif P (*Soluble Reactive Phosphorus-SRP*)

Çözünebilir reaktif fosfor genellikle inorganik ortofosfattan ($o\text{-PO}_4$) oluşmaktadır. Ortofosfat algler tarafından direkt tüketilmekte ve bu konsantrasyon alg büyümesi için halihazırda mevcut olan miktarın göstergesidir. Fosforun sınırlı olduğu durumlarda ortofosfat konsantrasyonu çok düşüktür ($<5 \mu\text{g/L}$). Ortofosfat konsantrasyonu (çözünebilir reaktif P konsantrasyonu) yükseldiğinde, ya alglerin fosfor ihtiyacı yok ya da biyotanın tüketim hızından daha hızlı bir şekilde ortama ortofosfat temini yapılmaktadır.

Çözünebilir reaktif fosfor konsantrasyonunun ölçümü algler için sınırlayıcı fosfor derecesinin bir göstergesidir. [43]

Geçmişte “çözünebilir reaktif fosfor” terimi yerine “çözülmüş inorganik fosfor” terimi kullanılmakla beraber, fosforun hangi formunun yer aldığı daha net anlaşılabilmesi için terminoloji daha sonra “çözünebilir reaktif fosfor” olarak

değiştirilmiştir.[41]

Çizelge 2.32. Çözünebilir Reaktif P Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 15681-1	Akış Enjeksiyon Analizi Metodu	-	0.4 mg/L
ISO 15681-2	Sürekli Akış Analizi Metodu	-	
ISO 15923-1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
ISO 6878	Kolorimetrik Metot	-	
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-P E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	10 µg/L	
Standart Metot 4500-P F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.001 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.014 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromatografisi	40 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.003 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.019 mg/L	
EPA Metot 365.1	Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
EPA Metot 365.2	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.3	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.4	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.5	Kolorimetrik Metot	0.0007 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.69 mg/L	

2.32. Çözünmüş İnorganik Azot (*Dissolved Inorganic Nitrogen - DIN*)

Çözünmüş inorganik azot için amonyum azotu, nitrat azotu ve nitrit azotunun toplamı alınmaktadır. [44]

DIN = Nitrat Azotu + Nitrit Azotu + Amonyum Azotu

2.33. Toplam İnorganik Azot (*Total Inorganic Nitrogen - TIN*)

TIN = Toplam Azot – Organik Azot [62]

2.34. Çözünmüş İnorganik Fosfor (*Dissolved Inorganic Phosphorus - DIP*)

Çözünmüş İnorganik Fosfor = o-PO₄ = Çözünebilir Reaktif P [62]

Çizelge 2.33. Çözünmüş İnorganik Fosfor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 15681-1	Akış Enjeksiyon Analizi Metodu	-	0.4 mg/L
ISO 15681-2	Sürekli Akış Analizi Metodu	-	
ISO 15923-1	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	-	
ISO 6878	Kolorimetrik Metot	-	
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromatografisi	-	
Standart Metot 4500-P E	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	10 µg/L	
Standart Metot 4500-P F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.001 mg/L	
Standart Metot 4110 B	İyon Kromatografisi	0.014 mg/L	
Standart Metot 4110 C	İyon Kromatografisi	40 µg/L	
EPA Metot 300.0	İyon Kromatografisi	0.003 mg/L	
EPA Metot 300.1	İyon Kromatografisi	0.019 mg/L	
EPA Metot 365.1	Kolorimetrik Metot	0.01 mg/L	
EPA Metot 365.2	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.3	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.4	Kolorimetrik Metot	-	
EPA Metot 365.5	Kolorimetrik Metot	0.0007 mg/L	
ASTM D4327-11	İyon Kromatografisi	0.69 mg/L	

2.35. Silisyum (*Silicon*)

Silisyum, oksijenden sonra yer kabuğunda en fazla bulunan elementtir. Kum ve kuvarsta SiO₂ halinde bulunur. Silikat minerali ve volkanik kayalarda metallere silikatlar halinde bulunur. Silis içeren kayaların aşınması sonucu doğal sularda silis (SiO₂) rastlanır. Sulardaki bu silis askıdaki partiküller, koloidal, silisik asit veya silikat iyonları halindedir. [5]

Çizelge 2.34. Silisyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-
Standart Metot 3120 B	ICP	20 µg/L
Standart Metot 4500-SiO ₂ C	Kolorimetrik Metot	1 mg/L
Standart Metot 4500-SiO ₂ D	Kolorimetrik Metot	0.02 mg/L
Standart Metot 4500-SiO ₂ E	Kolorimetrik Metot	0.1 mg/L
Standart Metot 4500-SiO ₂ F	Spektrofotometre – Kolorimetrik Metot	0.78 µg/L
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.01 mg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	26 µg/L
EPA Metot 370.1	Kolorimetrik Metot	2 mg/L

2.36. Tuzluluk (Salinity)

Tuzluluk parametresi, gelgit olayı olan sularda veya deniz suyu girişinin olduğu yüzey sularına özgü bir kalite elementidir. Yüksek tuz içeriği (dolayısıyla yüksek klorür içeriği) suyun evsel, endüstriyel ve tarımsal kullanımını sınırlayabilir veya kabuklu deniz hayvanalarını olumsuz yönde etkileyebilir. [52]

Çizelge 2.35. Tuzluluk Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 9748 EN 27888	İletkenlik Ölçer
Standart Metot 2520 B	İletkenlik Ölçer – Elektriksel İletkenlik Metodu

3. ÖNCELİKLİ MADDELERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI

Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik kapsamında bulunan öncelikli maddeler listesi için 16 Aralık 2008 tarih ve 2008/105/EC sayılı Direktifte yer alan öncelikli maddeler referans olarak alınmıştır. Ancak, 12 Ağustos 2013 tarih ve 2013/39/EU sayılı Direktif ile öncelikli maddeler listesi güncellenmiş ve listeye yeni öncelikli maddeler eklenmiştir. [1] Bu tez çalışması kapsamında, güncel öncelikli maddeler listesi referans olarak alınmıştır.

3.1. Alaklor (*Alachlor*)

Molekül Formülü: $C_{14}H_{20}ClNO_2$

CAS No: 15972-60-8 [58]

Eşanlamlı: Acetamide, 2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl)-N-(methoxymethyl)-; Acetanilide, 2-chloro-2',6'-diethyl-N-(methoxymethyl)-; Alochlor; CP 50144; Lasso; Metachlor; Methachlor; Alanex; Alanox; Alatox 480; Chloressigsaeure-N-(methoxymethyl)-2,6-diaethylanilid; 2-Chloro-N-(2,6-diethyl)phenyl-N-methoxymethylacetamide; Lasso micro-tech; Lazo; Pillarzo; 2-Chloro-2',6'-diethyl-N-(methoxymethyl)acetanilide; Alazine; Alachlore; 2-chloro-N-(methoxymethyl)-N-(2,6-diethyl-phenyl)-acetamide; Lasagrin; alachlor [2-chloro-N-(methoxymethyl)-N-(2',6'-diethyl-phenyl)-acetamide] [59]

Moleküler Ağırlık: 269.768 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 240 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.1. Alaklor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS 2627 ISO 6468	Gaz Kromatografisi Metodu	-	0.3 µg/L	0.7 µg/L
EPA Metot 505	GC-ECD	0.225 µg/L		
EPA Metot 507	GC-NPD	0.14 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.009 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.16 µg/L		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.035 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.025 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 8081B	GC-ECD	-		

3.2. Antrasen (*Anthracene*)

Molekül Formülü: C₁₄H₁₀

CAS No: 120-12-7 [59]

Eşanlamı: Anthracin; Green Oil; Paranaphthalene; Tetra Olive N2G; Anthracene oil; p-Naphthalene; Anthracen; Coal tar pitch volatiles:anthracene; Sterilite hop defoliant [59]

Moleküler Ağırlık: 178.2292 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 4.34x10⁻² mg/L (24°C' de) [58]

Çizelge 3.2. Antrasen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	0.1 µg/L	0.1 µg/L
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.66 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.068 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.079 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.14 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.66 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270C	GC-MS	10 µg/L		

3.3. Atrazin (*Atrazine*)

Molekül Formülü: C₈H₁₄ClN₅

CAS No: 1912-24-9 [59]

Eşanlamı: 1,3,5-Triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N-ethyl-N'-(1-methylethyl)-; s-Triazine, 2-chloro-4-(ethylamino)-6-(isopropylamino)-; A 361; Aatrex; Aktikon; Aktikon PK; Aktinit A; Aktinit PK; Argezin; Atrasine; Atrazin; Cyazin; G 30027; Gesaprim; Hungazin; Hungazin PK; Oleogesaprim; Primatol A; Radizin; Triazine A 1294; Wonuk; Zeazin; Zeazine; Aatram; Actinite PK; Atazinax; Atranex; Atratol;

Atratol A; Candex; Cekuzina-T; Chromozin; Fenamin; Fenamine; Fenatrol; Geigy 30,027; Gesaprim 50; Gesoprim; Inakor; Pitezin; Primatol; Primaze; Radazin; Strazine; Vectal; Weedex A; 1-Chloro-3-(ethylamino)-5-(isopropylamino)-s-triazine; 1-Chloro-3-(ethylamino)-5-(isopropylamino)-2,4,6-triazine; 2-Aethylamino-4-chloro-6-isopropylamino-1,3,5-triazin; 2-Chloro-4-(ethylamino)-6-(isopropylamino)-s-triazine; 2-Chloro-4-(ethylamino)-6-(isopropylamino)-1,3,5-triazine; 2-Chloro-4-(2-propylamino)-6-(ethylamino)-s-triazine; 2-Chloro-4-ethylamineisopropylamine-s-triazine; 2-Ethylamino-4-isopropylamino-6-chloro-s-triazine; 6-Chloro-N-ethyl-N'-(1-methylethyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine; Akticon; Atrataf; Zeaphos; Herbatoxol; Zeopos; Aatrex 4L; Aatrex 80W; Aatrex nine-O; Atraflow; Atraflow plus; Atrazine 4L; Atrazine 80W; Atred; Atrex; Attrex; ATZ; Azinotox 500; Crisamina; Crisatrina; Crisazine; Farmco atrazine; Fogard; Griffex; Griffex 4l; Laddock; Maizina; Mebazine; Radizine; Vectal SC; Zeapos; Primoleo; 1,3,5-Triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N2-ethyl-N4-(1-methylethyl)-; Aatrex 4LC; 6-Chloro-4-(ethylamino)-2-(isopropylamino)-s-triazine; Farmozine; Radazin T [59]

Moleküler Ağırlık : 215.683 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : 34.7 mg/L (26°C' de) [58]

Çizelge 3.3. Atrazin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{SU}	MAX-ÇKS _{SU}
TS EN ISO 11369	HPLC-UV	-	0.6 µg/L	2 µg/L
EPA Metot 505	GC veya GC-MS	2.4 µg/L		
EPA Metot 507	GC-NPD	0.015 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.081 µg/L		
EPA Metot 527	GC-MS	0.036 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.082 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	14 pg/L		
EPA Metot 8141B	GC-NPD	-		

3.4. Benzen (*Benzene*)

Molekül Formülü: C₆H₆

CAS No: 71-43-2 [58]

Eşanlımlı:[6]Annulene; Benzol; Benzole; Coal naphtha; Cyclohexatriene; Phenyl

hydride; Pyrobenzol; Pyrobenzole; Benzolene; Bicarburet of hydrogen; Carbon oil; Mineral naphtha; Motor benzol; Benzeen; Benzen; Benzin; Benzine; Benzolo; Fenzen; NCI-C55276; Phene; Rcra waste number U019; UN 1114; NSC 67315; 1,3,5-Cyclohexatriene [59]

Moleküler Ağırlık : 78.11 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : 1.79×10^3 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.4. Benzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS ISO 11423-1	Gaz Kromatografisi Metodu	2 µg/L	10 µg/L	50 µg/L
TS ISO 11423-2	GC-MS	5 µg/L		
ISO 15680	GC-MS	2 ng/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.036 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC- ECD	0.017 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.01 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.04 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.017 µg/L		
EPA Metot 8260B	GC-MS	0.04 µg/L		

3.5. Bromlu Difenileterler (*Brominated Diphenylethers*)

Öncelikli maddeler listesinde, bromlu difenileterler olarak BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153 ve BDE-154 türdeşlerinin toplamı yer almaktadır. Dolayısıyla, bromlu difenileterler kapsamında, tribromludifenileter (triBDE), tetrabromludifenileter (tetraBDE), pentabromludifenileter (PeBDE) ve heksabromludifenileter (HxBDE) incelenmiştir.

3.5.1. Tribromludifenileterler (triBDE)

Molekül Formülü: C₁₂H₇Br₃O

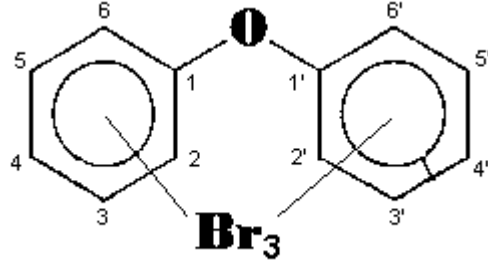
CAS No: 49690-94-0

Eşanlamı: tribromodiphenyl ether (TrBDE); tribromodiphenyl oxide [63]

Moleküler Ağırlık: 407.1 g/mol [63]

Suda Çözünürlük: -

Tribromludifenilelerin kimyasal yapısı Şekil 3.1' de verilmiştir. Kimyasal yapısı itibariyle 24 izomeri mevcuttur. BDE-28, bu izomerlerden biridir. [63]



Şekil 3.1. triBDE Kimyasal Yapısı

Çizelge 3.5. BDE-28 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	20 pg/L	-	0.14 µg/L

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 3.6. BDE-28 Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı
Oros ve diğerleri, 2005. [37]	GC-MS	20-200 pg/l
Wurl ve diğerleri, 2006. [64]	GC-MS/MS	1.5-8 pg/l (çözünmüş faz)

3.5.2. Tetrabromludifenileter (tetraBDE)

Molekül Formülü: C₁₂H₆Br₄O [58]

CAS No: 40088-47-9 [58]

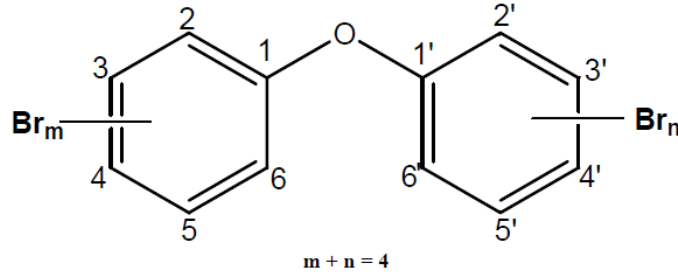
Eşanlamlı: Benzene,1,1'-oxybis-, tetrabromo derivative; Diphenyl ether, tetrabromo derivative; EINECS 254-787-2; Tetrabromodiphenyl oxide; Tetrabromophenoxybenzene. [58]

Moleküler Ağırlık : 485.80 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : -

Tetrabromdifenil eter (tetraBDE), polibromlu difenil eterlerin (PBDEs) 10

homologundan biridir. Şekil – 3.2’ de tetraBDE’ nin kimyasal yapısı verilmektedir.



Şekil 3.2. tetraBDE Kimyasal Yapısı

tetraBDE’ nin olası türdeş sayısı 42’ dir ve tetraBDE için 40-81 arası IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry – Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği*) numarası mevcuttur. IUPAC numaraları ve bazı türdeşlerin brom yerleşimi Çizelge 3.7’ de verilmiştir. [55]

Çizelge 3.7. tetraBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi

IUPAC Numarası	Brom yerleşim modeli
BDE-47	2,2',4,4'-TetraBDE
BDE-49	2,2',4,5'-TetraBDE
BDE-51	2,2',4,6'-TetraBDE
BDE-66	2,3',4,4'-TetraBDE
BDE-71	2,3',4',6-TetraBDE
BDE-75	2,4,4',6-TetraBDE
BDE-77	3,3',4,4'-TetraBDE
BDE-80	3,3',5,5'-TetraBDE

TetraBDE, ticari olarak üretilen pentabromdifenil eter (pentaBDE) içinde bulunur. Örneğin, pentaBDE DE-71TM içinde; yaklaşık % 28 oranında tetraBDE-47 bulunmaktadır. Çevre ve biyotada en çok tetraBDE’ nin 2,2',4,4'-tetraBDE (BDE-47) (CAS No: 5436-43-1) türdeşi bulunmaktadır. [55]

Çizelge 3.8. BDE-47 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 527	GC-MS	0.028 µg/L	-	0.14 µg/L
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	25 pg/L		

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 3.9. BDE-47 Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Oros ve diğerleri, 2005. [37]	GC-MS	20-200 pg/l
Wurl ve diğerleri, 2006. [64]	GC-MS/MS	1.5-8 pg/l (çözülmüş faz)

3.5.3. Pentabromludifenileter (pentaBDE)

Molekül Formülü: $C_{12}H_5Br_5O$ [58]

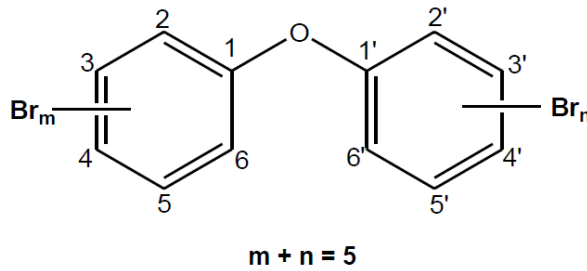
CAS No: 32534-81-9 [58]

Eşanlamı: Benzene, 1,1'-oxybis-,pentabromo deriv.; Diphenyl ether, pentabromo derivative; 1,1'-Oxybis-pentabromo benzene; Pentabromodiphenyl oxide; Pentabromophenoxybenzene[58]

Moleküler Ağırlık : 564.69 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : 9.0×10^{-7} mg/L (20°C' de) [58]

Pentabromdifenil eter (pentaBDE), polibromlu difenil eterlerin (PBDEs) 10 homologundan biridir. Şekil – 3.3' te pentaBDE' nin kimyasal yapısı verilmektedir.



Şekil 3.3. pentaBDE Kimyasal Yapısı

PentaBDE' nin olası türdeş sayısı 46' dir ve pentaBDE için 82-127 arası IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry – Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği*) numarası mevcuttur. IUPAC numaraları ve bazı türdeşlerin brom yerleşimi Çizelge 3.10' da verilmiştir. [55]

Çizelge 3.10. pentaBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi

IUPAC Numarası	Brom yerleşim modeli
BDE-85	2,2',3,4,4'-PentaBDE
BDE-99	2,2',4,4',5-PentaBDE
BDE-100	2,2',4,4',6-PentaBDE
BDE-105	2,3,3',4,4'-PentaBDE
BDE-119	2,3',4,4',6-PentaBDE
BDE-126	3,3',4,4',5-PentaBDE

PentaBDE, ticari olarak üretilen pentabromdifenil eter (pentaBDE) içinde bulunur. Örneğin, pentaBDE DE-71TM içinde; yaklaşık % 43 oranında pentaBDE-99 bulunmaktadır. Çevre ve biyotada en çok pentaBDE' nin BDE-99 (CAS No: 60348-60-9) türdeşi ve ikinci olarak da BDE-100 (CAS No: 189084-64-8) türdeşi bulunur.[55]

Çizelge 3.11' de BDE-99 ve Çizelge 3.12' de BDE-100 için analiz metotları verilmiştir.

Çizelge 3.11. BDE-99 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 527	GC-MS	0.097 µg/L	-	0.14 µg/L
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	40 ng/L		

Çizelge 3.12. BDE-100 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 527	GC-MS	0.051 µg/L	-	0.14 µg/L
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	20 ng/L		

Ayrıca, literatürde BDE-99 ve BDE-100 ile yapılan çalışmalar mevcuttur.[33]

Çizelge 3.13. BDE-99 ve BDE-100 Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Oros ve diğerleri, 2005. [37]	GC-MS	20-200 pg/l
Wurl ve diğerleri, 2006. [64]	HRGC-HRMS	1.5-8 pg/l (çözünmüş faz)

3.5.4. Hekzabromludifenileter (hekzaBDE)

Molekül Formülü: C₁₂H₄Br₆O

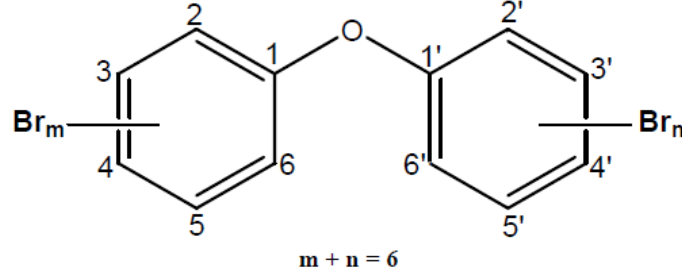
CAS No: 36483-60-0 [58]

Eşanlamı: Hexabromodiphenyl oxide [58]

Moleküler Ağırlık : 643.62 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : 4.08×10^{-3} mg/L (25°C' de) [58]

Hekzabromdifenil eter (hekzaBDE), polibromlu difenil eterlerin (PBDEs) 10 homologundan biridir. Şekil 3.4' te hekzaBDE' nin kimyasal yapısı verilmektedir.



Şekil 3.4. hekzaBDE Kimyasal Yapısı

HekzaBDE' nin olası türdeş sayısı 46' dir ve hekzaBDE için 128-169 arası IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry – Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği*) numarası mevcuttur. IUPAC numaraları ve bazı türdeşlerin brom yerleşimi Çizelge 3.14' te verilmiştir. [55]

Çizelge 3.14. hekzaBDE Türdeşleri Brom Yerleşimi

IUPAC Numarası	Brom yerleşim modeli
BDE-138	2,2',3,4,4',5'-HekzaBDE
BDE-153	2,2',4,4',5,5'-HekzaBDE
BDE-154	2,2',4,4',5,6'-HekzaBDE
BDE-156	2,3,3',4,4',5-HekzaBDE
BDE-159	2,3,3',4,5,5'-HekzaBDE
BDE-166	2,3,4,4',5,6-HekzaBDE

HekzaBDE, ticari olarak üretilen alev geciktirici pentabromdifenil eter (pentaBDE) ve oktabromdifenil eter (oktaBDE) içinde bulunur. HekzaBDE, pentaBDE içinde % 4-12 ve oktaBDE içinde % 12 oranında bulunur.

Çevre ve biyotada en çok hekzaBDE' nin BDE-153 (CAS No: 68631-49-2) türdeşi ve ikinci olarak da BDE-154 (CAS No: 207122-15-4) türdeşi bulunur. [55]

Çizelge 3.15' te BDE-153 ve Çizelge 3.16' da BDE-154 için analiz metotları verilmiştir.

Çizelge 3.15. BDE-153 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 527	GC-MS	0.14 µg/L	-	0.14 µg/L
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	20 ng/L		

Çizelge 3.16. BDE-154 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	20 ng/L	-	0.14 µg/L

Ayrıca, literatürde BDE-153 ve BDE-154 ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 3.17. BDE-153 ve BDE-154 Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Oros ve diğerleri, 2005. [37]	GC-MS	20-200 pg/l
Wurl ve diğerleri, 2006. [64]	GC-MS/MS	1.5-8 pg/l (çözünmüş faz)

3.6. Kadmiyum (*Cadmium*)

Molekül Formülü : Cd

CAS No : 7440-43-9

Moleküler Ağırlık : 112.411 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : Suda çözünmez [58]

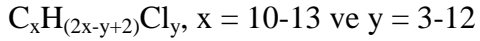
Çizelge 3.18. Kadmiyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	≤ 0.08 µg/L	≤ 0.45 µg/L
TS EN ISO 5961	AAS	-		
TS EN ISO 15586	AAS	20 µL		
TS EN ISO 11885	ICP-OES	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.002 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	0.1 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	1 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.003 µg/L		
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.04 µg/L		
EPA Metot 200.12	GFAAS	0.1 µg/L		
EPA Metot 200.13	GFAAS	0.01 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 200.7	ICP-AES	1 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.5 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.05 µg/L		
EPA Metot 213.1	AAS	5 µg/L		
EPA Metot 213.2	GFAAS	0.1 µg/L		
EPA Metot 1637	GFAAS	0.0075 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.025 µg/L		
EPA Metot 1639	GFAAS	0.02 µg/L		
EPA Metot 1640	ICP-MS	0.0024 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D3557A-12	ICP-AES	0.5 µg/L		
ASTM D5673-10	ICP-MS	4 µg/L		

3.7. Kloralkanlar C₁₀-C₁₃ (*Chloroalkanes C₁₀-C₁₃-SCCP*)

SCCP, aşağıdaki formülasyonu sağlayan klorlu parafinleri kapsamaktadır:



Dolayısıyla, C₁₀H₁₉Cl₃ ve C₁₃H₁₆Cl₁₂ arasında yer alan klorlu parafinlerdir. [53]

Molekül Formülü: C₁₀H₁₉Cl₃ – C₁₃H₁₆Cl₁₂ arasında yer alan klorlu parafinler

CAS: 85535-84-8

Eşanlamlı: Alkane, C₁₀-C₁₃, chloro, Short Chain Chlorinated Paraffins, SCCP [20]

Moleküler Ağırlık: -

Suda Çözünürlük: 0.15-0.47 mg/L (% 59 klorür içeriği) [19]

Çizelge 3.19. Kloralkanlar C₁₀-C₁₃ Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 12010	GC-ECNI-MS	> 0.1 µg/L	0.4 µg/L	1.4 µg/L

3.8. Klorfenvinfos (*Chlorfenvinphos*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₄Cl₃O₄P

CAS No: 470-90-6 [60]

Eşanamlı: Chlorfenvinphos; Phosphoric acid, 2-chloro-1-(2,4-dichlorophenyl)ethenyl diethyl ester; Phosphoric acid, 2-chloro-1-(2,4-dichlorophenyl)vinyl diethyl ester; Birlan; Birlane;Birlane 10G; Chlorfenvinfos; Chlorphenvinfos; Chlorphenvinphos; Compound 4072; CVP; Dermatol; Diethyl 1-(2,4-Dichlorophenyl)-2-chlorovinyl phosphate; Diethyl 2-chloro-1-(2,4-dichlorophenyl)vinyl phosphate; Enolofos; ENT 24969; GC 4072; OMS 1328; Sapecron; Sapecron 50EC; Shell 4072; Supona; Supone; SD 4072; SD 7859; Vinyphate; 2-Chloro-1-(2,4-Dichlorophenyl)vinyl diethyl phosphate; 2,4-Dichloro- α -(chloromethylene)benzyl diethyl phosphate; Apachlor; Benzyl alcohol, 2,4-dichloro- α -(chloromethylene)-, diethyl phosphate; C8949; CFV; CGA 26351; Chlofenvinphos; O-2-Chloro-1-(2,4-dichloro-fenyl)-vinyl-O,O-diethylfosfaat; O-2-Chloro-1-(2,4-dichloro-fenyl)-vinyl-O,O-diaethylphosphat; Chlorofenvinphos; O-2-Chloro-1-(2,4-dichloro-fenil)-vinil-O,O-dietilfosfato; O,O-Diaethyl-O-1-(4,5-dichlorophenyl)-2-chloro-vinyl-phosphat; O,O-Diethyl O-(2-chloro-1-(2',4'-dichlorophenyl)vinyl) phosphate; O,O-Diwuetylo-O-1-(2,4-dwuchlorofenyl)-2-chlorowinylofosforan; Phosphate de O,O-diethyle et de O-2-chloro-1-(2,4-dichlorophenyl) vinyle; Steladone; Unitox; Vinylphate; Clofenvineosum; Clofenvinphos; Compd. 4072; CVP (pesticide); O,O-Diethyl O-[1-(2,4-dichlorophenyl)-2-chlorovinyl] phosphate; Chlorfenvinphos, alpha; Chlorfenvinphos I; Chlorfenvinphos II; β -CVP [59]

Moleküler Ağırlık: 359.570 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 124 mg/l (20°C' de) [58]

Çizelge 3.20. Klorfenvinfos Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 8141B	GC-FPD	-	0.1 µg/L	0.3 µg/L
EPA Metot 8141B	GC-NPD	-		
EPA Metot 8270D	GC-MS	20 µg/L		

3.9. Klorpirifos-Etil (*Chlorpyrifos-Ethyl*)

Molekül Formülü: C₉H₁₁Cl₃NO₃PS

CAS No: 2921-88-2 [59]

Eşanlamlı: Dursban; Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridinyl) ester; Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl) ester; Chloropyrifos; Chloropyriphos; Chlorpyriphos; Chlorpyrophos; Dowco 179; Dursban 4E; ENT 27,311; Killmaster; Lorsban; O,O-Diethyl O-(3,5,6-Trichloro-2-pyridyl) phosphorothioate; Brodan; Chlorpyrifos-ethyl; Chlorpyriphos-ethyl; Detmol U.A.; O,O-Diaethyl-O-3,5,6-trichlor-2-pyridylmonothiophosphat; Dursban F; ENT 27311; OMS-0971; 2-Pyridinol, 3,5,6-trichloro-, O-ester with O,O-diethyl phosphorothioate; Pynex; Stipend; Dursban 10CR; suSCon; Chlorpyrofos; Dursban 2E; Empire 20; Equity; Lentrek; Lock-On; OMS 971; Pageant; Piridane; Silrifos; Spanniti; Suscon blue; Suscon green; Trichlorpyrphos; Zidil; Bonidel; Coroban; Danusban; Durmet; Dursban R; Ethyl chlorpyriphos; Geodinfos; O,O-Diethyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridinyl)phosphorothioate; Radar; Tafaban; Terial; XRM 429; XRM 5160; O,O-Diethyl O-(3,5,6-trichloropyridin-2-yl) thiophosphate; m-Chlorpyrifos [59]

Moleküler Ağırlık: 350.586 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 1.05 mg/L (20°C'de) [60]

Çizelge 3.21. Klorpirifos-Etil Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.18 µg/L	0.03 µg/L	0.1 µg/L
EPA Metot 527	GC-MS	0.026 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	20 µg/L		
EPA Metot 8141B	GC-FPD	5 µg/L		
EPA Metot 8141B	GC-NPD	-		

3.10. 1,2-Dikloroetan (1,2-Dichloroethane)

Molekül Formülü: C₂H₄Cl₂

CAS No: 107-06-2

Eşanlamlı: α,β-Dichloroethane; s-Dichloroethane; Brocide; Dutch liquid; Ethylene chloride; Ethylene dichloride; Freon 150; Glycol dichloride; 1,2-Bichloroethane; 1,2-Dichlorethane; Ethane, 1,2-dichloro-; CH₂ClCH₂Cl; sym-Dichloroethane; Aethylenchlorid; Bichlorure D'ethylene; Borer sol; Chlorure D'ethylene; Cloruro di

ethene; 1,2-DCE; Destruol borer-sol; 1,2-Dichloorethaan; 1,2-Dichlor-aethan; Dichloremulsion; Di-chlor-mulsion; Dichloro-1,2-ethane; 1,2-Dicloroetano; Dutch oil; EDC; ENT 1,656; Ethane dichloride; Ethyleendichloride; 1,2-Ethylene dichloride; NCI-C00511; Rcra waste number U077; UN 1184; DCE; EDC (halocarbon); HCC 150; 1,2-dichloroethane (ethylene dichloride) [59]

Moleküler Ağırlık: 98.96 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 7.9 g/L (25 °C' de) [58]

Çizelge 3.22. 1,2-Dikloroetan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 10301	Gaz Kromatografisi Metodu	5-10 µg/L	10 µg/L	-
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.05 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-MS	0.07 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID/ELCD	0.03 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.025 µg/L		
EPA Metot 601	Gaz Kromatografisi Metodu	0.03 µg/L		
EPA Metot 8021B	GC-PID	0.03 µg/L		
EPA Metot 8260B	GC-MS	0.06 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	2.8 µg/L		
EPA Metot 1624B	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8240B	GC-MS	5 µg/L		
EPA Metot 8010B	Gaz Kromatografisi Metodu	0.002 µg/L		
EPA Metot 5021 A	GC veya GC-MS	-		
EPA Metot 8260 C	GC veya GC-MS	60 ppb		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

3.11. Diklorometan (Dichloromethane)

Molekül Formülü: CH₂Cl₂

CAS No: 75-09-2

Eşanlamalı: Methane, dichloro-; Aerothene MM; Dichloromethane; Freon 30; Methylene dichloride; Narkotil; Solaesthin; Solmethine; CH₂Cl₂; Methane dichloride; Methylene chloride; Methylene bichloride; Chlorure de methylene; Metylenu chlorek; NCI-C50102; R 30; Rcra waste number U080; UN 1593; Methoklone; Salesthin; F 30; F 30 (chlorocarbon); HCC 30; Khladon 30; Metaclen; NSC 406122; Soleana VDA [59]

Moleküler Ağırlık: 84.933 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 13,000 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.23. Diklorometan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.01 µg/L	20 µg/L	-
ISO 10301	Gaz Kromatografisi Metodu	50 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.09 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ECD	0.06 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.09 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.14 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.25 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	2.8 µg/L		
EPA Metot 1624	GC-MS	10 µg/L		
ASTM D5790 -95(2012)	GC-MS	0.23 µg/L		

3.12. Di(2-Etilheksil) Fitalat (DEHP) (*Di-2-Ethylhexyl Phthalate*)

Molekül Formülü: C₂₄H₃₈O₄

CAS No: 117-81-7 [59]

Eşanlamalı: Phthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bis(2-ethylhexyl) 1,2-benzenedicarboxylate; Bisoflex 81; Compound 889; Di(ethylhexyl) phthalate; Di(2-ethylhexyl) phthalate; DEHP; DOP; Ethylhexyl phthalate; Eviplast 80; Eviplast 81; Fleximel; Flexol DOP; Kodaflex DOP; Octoil; Octyl phthalate; Palatinol AH; Pittsburgh PX-138; Sicol 150; Staflex DOP; Truflex DOP; Vestinol AH; Vinicizer 80; Witcizer 312; 2-Ethylhexyl phthalate; Phthalic acid di(2-ethylhexyl) ester; Bisoflex DOP; Celluflex DOP; Di(2-ethylhexyl) o-phthalate; Di-sec-octyl phthalate;

Flexol plasticizer DOP; Hercoflex 260; NCI-C52733; PX-138; RC plasticizer DOP; BEHP; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove; DAF 68; Di(2-ethylhexyl)orthophthalate; Ergoplast FDO; Good-rite GP 264; Hatcol dop; Mollan O; Nuoplaz DOP; Platinol AH; Platinol DOP; RCRA Waste number U028; Reomol DOP; Reomol D 79P; Ergoplast FDO-S; Bis(2-ethylhexyl) o-phthalate; DOF; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove (Czech); Bis(2-ethylhexyl)ester phthalic acid; Merrol DOP; Palatinol DOP; Phthalic acid dioctyl ester; Plasthall DOP; Polycizer DOP; Union carbide flexol 380; Hatco DOP; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, 1,2-bis(2-ethylhexyl) ester; Vyncizer 80; Sansocizer DOP; Corflex 400; Jayflex DOP; Monocizer DOP; Palatinol AH-L, Bis(2-ethylhexyl) phthalate [59]

Moleküler Ağırlık: 390.5561 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 2.70×10^{-1} mg/L (25°C) [58]

Çizelge 3.24. Di(2-Etilheksil) Fitalat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS EN ISO 18856	GC-MS	0.02 µg/L - 0.150 µg/L	1.3 µg/L	-
Standart Metot 6410B	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 506	GC-PID	2.25 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.46 µg/L		
EPA Metot 606	GC-ECD	2 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	10 µg/L		

3.13. Diuron (*Diuron-DCMU*)

Molekül Formülü: C₉H₁₀Cl₂N₂O

CAS No: 330-54-1

Eşanlımlı: Urea, N'-(3,4-dichlorophenyl)-N,N-dimethyl-; Urea, 3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethyl-; Duran; DCMU; DMU; Herbatox; Karmex; Karmex Diuron Herbicide; Karmex DW; Marmer; N-(3,4-Dichlorophenyl)-N',N'-dimethylurea; N'-(3,4-Dichlorophenyl)-N,N-dimethylurea; Telvar Diuron Weed

Killer; 1-(3,4-Dichlorophenyl)-3,3-dimethylurea; 1,1-Dimethyl-3-(3,4-dichlorophenyl)urea; 3-(3,4-Dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea; Dailon; Di-On; Dichlorfenidim; Dynex; HW 920; Karamex; Vonduron; 3-(3,4-Dichloro-fenyl)-1,1-dimethylureum; 3-(3,4-Dichlor-phenyl)-1,1-dimethyl-harnstoff; 3-(3,4-Dichlorophenol)-1,1-dimethylurea; 3-(3,4-Dicloro-fenyl)-1,1-dimetil-urea; Aguron; Cekiuron; Crisuron; Diater; Direx 4L; Direx 80W; Diuron 4L; Karmex 80W; Karmex DL; Unidron; Urox D; Xarmex; DCMU 99; DP Hardener 95; Diuron Nortox; Karmex D; N,N,-Dimethyl-N'-(3,4-dichlorophenyl)urea; Lucenit; Preventol A 6 [59]

Moleküler Ağırlık: 233.095 g/cm³ [59]

Suda Çözünürlük: 35.6 mg/L [60]

Çizelge 3.25. Diuron Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS EN ISO 11369	HPLC-UV	-	0.2 µg/L	1.8 µg/L
EPA Metot 532	HPLC-UV	0.018 µg/L		

3.14. Endosülfan (*Endosulfan*)

Molekül Formülü: C₉H₆Cl₆O₃S

CAS No: 115-29-7 [57]

Eşanamlı: 6,9-Methano-2,4,3-benzodioxathiepin, 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-, 3-oxide; 5-Norbornene-2,3-dimethanol, 1,4,5,6,7,7-hexachloro-, cyclic sulfite; Beosit; BIO 5,462; Chlorthiepin; Endosulfan 35EC; Endosulphan; ENT 23,979; HOE 2,671; Malix; Niagara 5,462; OMS 570; SD 4314; Thimul; Thiodan; 6,7,8,9,10,10-Hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzo[e]-dioxathiepin-3-oxide; Thiodan rophen; 6,7,8,9,10,10-Hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzo-dioxathiepin 3-oxide; Benzoepin; Chlortiepin; Devisulphan; Endocel; Endosol; FMC 5462; Hildan; Insectophene; Rasayansulfan; Thifor; Thionex; Thiosulfan; 1,4,5,6,7,7-Hexachloro-5-norbornene-2,3-dimethanol cyclic sulfite; Endotaf; Sialan; Thiodan 35; Thiotox; Thiotox (insecticide); Tionex; Tiovel [59]

Moleküler Ağırlık: 406.92514 g/mol [57]

Suda Çözünürlük: 0.53 mg/l (25°C' de) (alfa-endosülfan), 0.28 mg/l (25°C' de) (beta-endosülfan) [58]

Çizelge 3.26. Beta Endosülfan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.004 µg/L	0.005 µg/L	0.01 µg/L
Standart Metot 6410B	GC-MS	-		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.024 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.001 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.44 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	30 pg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD veya GC-ELCD	0.54 µg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		

Çizelge 3.27. Alfa Endosülfan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.014 µg/L	0.005 µg/L	0.01 µg/L
Standart Metot 6410B	GC-MS	-		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0092 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.006 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.30 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.014 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	24 pg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD veya GC-ELCD	0.51 µg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		

Çizelge 3.28. Endosülfan Sülfat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.066 µg/L	0.005 µg/L	0.01 µg/L
Standart Metot 6410B	GC-MS	5.6 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0024 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.16 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.066 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	5.6 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	13 pg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD veya GC-ELCD	-		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		

3.15. Fluoranten (*Fluoranthene*)

Molekül Formülü: C₁₆H₁₀

CAS No: 206-44-0 [59]

Eşanlımlı: Benzene, 1,2-(1,8-naphthalenediyl)-; Benzo[jk]fluorene; Idryl; 1,2-(1,8-Naphthylene)benzene; Benzene, 1,2-(1,8-naphthylene)-; 1,2-Benzacenaphthene; 1,2-(1,8-Naphthalenediyl)benzene; Rcra waste number U120; 1,2-(1,8-Naphthalene)benzene; Fluoranthrene; NSC 6803 [59]

Moleküler Ağırlık : 202.2506 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : 0.20 – 0.26 mg/l [58]

Çizelge 3.29. Fluoranten Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS EN ISO 17993	HPLC	> 0.01 µg/L	0.0063 µg/L	0.12 µg/L
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.2 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.21 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.026 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.009 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.21 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.2 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270C	GC-MS	10 µg/L		

3.16. Hekzaklorobenzen (*Hexachlorobenzene*)

Molekül Formülü: C₆Cl₆

CAS No: 118-74-1 [59]

Eşanlımlı: Perchlorobenzene; Amatin; Anticarie; Bunt-cure; Bunt-no-more; Co-op Hexa; HCB; Julin's carbon chloride; No Bunt; No Bunt Liquid; No Bunt 40; No Bunt 80; Pentachlorophenyl chloride; Sanocide; Sneciotox; 1,2,3,4,5,6-Hexachlorobenzene; Hexa C.B.; Hexachlorbenzol; Smut-Go; Ceku C.B.; Esaclorobenzene; Granox nm; Rera waste number U127; Saatbeizfungizid; Sanocid; UN 2729; Julin's chloride; Phenyl perchloryl; Hexcachlorbenzen; Benzene, hexachloro-; Benzene, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-; NSC 9243 [59]

Moleküler Ağırlık: 284.782 [59]

Suda Çözünürlük: 0.0047 mg/L (20°C' de) [60]

Çizelge 3.30. Hekzaklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS 2627 ISO 6468	Gaz Kromatografisi Metodu	-		
Standart Metot 6410B	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 505	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0077 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.001 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.13 µg/L		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.016 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.001 µg/L		
EPA Metot 612	GC-ECD	0.05 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	4 pg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		
ASTM D5175 - 91(2011)	GC-ECD	0.01 µg/L		

3.17. Hekzaklorobutadien (*Hexachlorobutadiene*)

Molekül Formülü: C₄Cl₆

CAS No: 87-68-3 [59]

Eşanlamı: C 46; Hexachloro-1,3-Butadiene; 1,3-Butadiene, 1,1,2,3,4,4-hexachloro-; Perchlorobutadiene; 1,1,2,3,4,4-Hexachloro-1,3-butadiene; Hexachlorobutadiene-(1,3); Gp-40-66:120; Hexachlor-1,3-butadien; Hexachlorbutadiene; HCB; 1,3-Butadiene, hexachloro-; Dolen-pur; 1,3-Hexachlorobutadiene; Rcra waste number U128; UN 2279; Perchloro-1,3-butadiene; Butadiene, hexachloro-; HCB; 1,1,2,3,4,4-Hexachloro-buta-1,3-diene; NSC 3701; hexachlorobuta-1,3-diene[59]

Moleküler Ağırlık : 260.761g/mol [59]

Suda Çözünürlük : 3.20 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.31. Hekzaklorobutadien Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS 2627 ISO 6468	Gaz Kromatografisi Metodu	-	-	0.6 µg/L
ISO 10301	Gaz Kromatografisi Metodu	0.01 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-ECD	0.02 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	0.9 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.04 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.062 µg/L		
EPA Metot 612	GC-ECD	0.34 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	0.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		

3.18. Hekzaklorosikloheksan (*Hexachlorocyclohexane*)

Molekül Formülü: C₆H₆Cl₆

Hekzaklorosikloheksan sekiz farklı izomerden oluşmaktadır [42]. Bu izomerlerden dört adedi ticari öneme sahip olup, aşağıda listelenmektedir.

- γ -HCH (Lindanın % 99' undan fazlasını oluşturmaktadır) (CAS No: 58-89-9)
- α -HCH (CAS No: 319-84-6)
- β -HCH (CAS No: 319-85-7)
- δ -HCH (CAS No: 319-86-8)

Teknik-HCH, HCH' in izomeri değildir ancak izomerlerin belirli oranlarda karışımıdır [21]. Teknik HCH içeriği aşağıda verilmektedir. [30]

- % 60–70 α -HCH
- % 5–12 β -HCH
- % 10– 15 γ -HCH
- % 6–10 δ -HCH
- % 3–4 ϵ -HCH

Çizelge 3.32. α -Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6410 B	GC-MS	-	0.02 $\mu\text{g/L}$	0.04 $\mu\text{g/L}$
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	0.003 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0053 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.001 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.20 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.036 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.003 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 625	GC-MS	-		

Çizelge 3.33. β -Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6410 B	GC-MS	4.2 $\mu\text{g/L}$	0.02 $\mu\text{g/L}$	0.04 $\mu\text{g/L}$
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	-		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0036 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.009 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.31 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.10 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.006 $\mu\text{g/L}$		
EPA Metot 625	GC-MS	4.2 $\mu\text{g/L}$		

Çizelge 3.34. γ -Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6410 B	GC-MS	-	0.02 µg/L	0.04 µg/L
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 505	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.006 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.006 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.15 µg/L		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.036 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	-		
ASTM D5175 - 91(2011)	GC-ECD	0.04 µg/L		

Çizelge 3.35. δ -Hekzaklorosikloheksan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6410 B	GC-ECD	0.009 µg/L	0.02 µg/L	0.04 µg/L
Standart Metot 6630 C	GC-MS	3.1 µg/L		
EPA Metot 508	GC-MS	3.1 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.009 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 525.3	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 608	GC-MS	0.21 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	0.019 µg/L		

3.19. İzoproturon (*Isoproturon*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₈N₂O

CAS No: 34123-59-6 [59]

Eşanlamlı: Urea, N,N-dimethyl-N'-[4-(1-methylethyl)phenyl]-; Urea, 1,1-dimethyl-3-(p-isopropylphenyl)-; Alon; Arelon; Belgran; CGA-18731; Graminon; HOE 16410; IP 50; N-(4-Isopropylphenyl)-N',N'-dimethylharnstoff; N-4-Isopropylphenyl-N,N-dimethylurea; N-(4-Isopropylphenyl)-N',N'-dimethylurea; Tolkan; Tolken; Protugan; N'-(4-Isopropylphenyl)-N,N-dimethylurea; 3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylurea; Arelon R; CL 12150; DPX 6774; Hytane 500L; IP-Flo; IPU Stefes; Nocilon; Urea, 3-p-cumenyl-1,1-dimethyl- [59]

Moleküler Ağırlık: 206.2841 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 70.2 mg/L [60]

Çizelge 3.36. İzoproturon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS EN ISO 11369	HPLC-UV	-	0.3 µg/L	1 µg/L

3.20. Kurşun (*Lead*)

Molekül Formülü: Pb

CAS No: 7439-92-1

Moleküler Ağırlık: 207.2 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 3.37. Kurşun Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L	1.2 µg/l	14 µg/l
ISO 11885	ICP-OES	50 µg/l		
ISO 15586	AAS	-		
DIN 38406-6	AAS	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.05 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	10 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.005 µg/L		
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.07 µg/L		
EPA Metot 200.12	GFAAS	2.4 µg/L		
EPA Metot 200.13	GFAAS	0.28 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	10 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.6 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.7 µg/L		
EPA Metot 239.1	FLAAS	100 µg/L		
EPA Metot 239.2	GFAAS	1 µg/L		
EPA Metot 1637	GFAAS	0.036 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.015 µg/L		
EPA Metot 1640	ICP-MS	0.0081 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	4 µg/L		

3.21. Civa (*Mercury*)

Molekül Formülü : Hg

CAS No : 7439-97-6

Moleküler Ağırlık : 200.59 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : 0.28 umol/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.38. Civa Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EN ISO 17852	AFS	0.001 µg/L	-	0.07 µg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	7 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP/MS	0.2 µg/L		
EPA Metot 245.1	CVAAS	0.2 µg/L		
EPA Metot 245.7	CVAFS	1.8 ng/L		
EPA Metot 1631	CVAFS	0.0002 µg/L		

3.22. Naftalen (*Naphthalene*)

Molekül Formülü: C₁₀H₈

CAS No: 91-20-3 [59]

Eşanamlı: Albocarbon; Dezodorator; Moth flakes; Naphthalin; Naphthaline; Naphthene; Tar camphor; White tar; Camphor tar; Moth balls; Naftalen; NCI-C52904; Mighty 150; Mighty RD1; Rcra waste number U165; UN 1334; UN 2304; NSC 37565 [59]

Moleküler Ağırlık: 128.1705 [59]

Suda Çözünürlük: 31 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.39. Naftalen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	> 0.01 µg/L	2 µg/L	130 µg/L
ISO 15680	GC-MS	> 0.01 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-PID	0.04 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.6 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	1.8 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.04 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.012 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	3.3 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	2.2 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	1.8 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.6 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 5030C	GC-MS	-		
EPA Metot 8270C	GC-MS	10 µg/L		

3.23. Nikel (*Nickel*)

Molekül Formülü: Ni

CAS No: 7440-02-0

Moleküler Ağırlık: 58.6934 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 3.40. Nikel Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	1 µg/L		
ISO 11885	ICP-OES	10 µg/l		
ISO 8288	AAS	-		
ISO 15586	AAS	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.02 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 mg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	5 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.08 µg/L		
EPA Metot 200.12	GFAAS	1.8 µg/L		
EPA Metot 200.13	GFAAS	-		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	5 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.5 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.6 µg/L		
EPA Metot 249.1	FLAAS	40 µg/L		
EPA Metot 249.2	GFAAS	1 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.33 µg/L		
EPA Metot 1639	GFAAS	0.65 µg/L		
EPA Metot 1640	ICP-MS	0.029 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ASTM D5673-10	ICP-MS	4 µg/L		

3.24. Nonilfenol (*Nonylphenol*)

Molekül Formülü: C₁₅H₂₄O

CAS No: 25154-52-3 [58]

Eşanlamı: Hydroxy No. 253, Nonyl Phenol, P-Nonylphenol, Branched, Nonyl Phenol (Mixed Isomers), NP (Abbreviation), Phenol, Nonyl-, Prevostsel VON-100 [148]

Moleküler Ağırlık: 220.35 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 6.35 mg/l (25°C'de) [58]

Çizelge 3.41. 4-Nonilfenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 18857-1	GC-MS	0.005 – 0.2 µg/L	0.3 µg/L	2 µg/L
ISO 18857-2	GC-MS	0.005 – 0.2 µg/L		

3.25. Oktilfenol (*Octylphenol*)

Molekül Formülü: C₁₄H₂₂O

CAS No: 140-66-9

Eşanlamı: Phenol, p-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-; p-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenol; p-tert-Octylphenol; 4-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenol; 4-tert-Octylphenol; p-(1',1',3',3'-Tetramethylbutyl)phenol; p-Terc.oktylphenol; para-tert-Octylphenol; Phenol, p-(tert-octyl)- [59]

Moleküler Ağırlık: 206.3239 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 5 mg/l [19]

Çizelge 3.42. 4- Tert-Oktilfenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 18857-1	GC-MS	0.005 – 0.2 µg/L	0.1 µg/L	-
ISO 18857-2	GC-MS	0.005 – 0.2 µg/L		

3.26. Pentaklorobenzen (*Pentachlorobenzene*)

Molekül Formülü: C₆HCl₅

CAS No: 608-93-5 [59]

Eşanlamlı: Pentachlorobenzene; 1,2,3,4,5-Pentachlorobenzene; QCB; PCP; Rcra waste number U183 [59], Benzene, Pentachloro [58]

Moleküler Ağırlık: 250.337 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.831 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.43. Pentaklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	0.007 µg/L	-
EPA Metot 1625	GC-MS	-		
EPA Metot 8270C	GC-MS	-		
EPA Metot 8270D	GC-MS	10 µg/L		

3.27. Pentaklorofenol (*Pentachlorophenol*)

Molekül Formülü: C₆HCl₅O

CAS No: 87-86-5 [59]

Eşanlamlı: AI3-00134, Caswell No. 641, Chlorophen, 1-Hydroxypentachlorobenzene, NCI-C54933, NCI-C55378, NCI-C56655, PCP, Pentachloorfenol (Dutch) Pentachlorofenol, Pentachlorol, Pentachlorophenate, 2,3,4,5,6-Pentachlorophenol, Pentachlorophenol, Dowicide EC-7, Pentachlorophenol, DP-2, Pentachlorophenol, Technical Pentachlorophenol (German), Pentaclorofenol (Spanish), Pentaclorofenolo (Italian), Pentanol Phenol, pentachloro-USEPA/OPP Pesticide Code: 063001 [58]

Moleküler Ağırlık: 266.337 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 14 mg/L (20 °C' de) [58]

Çizelge 3.44. Pentaklorofenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
TS EN 12673	GC-ECD	0.1 µg/L	0.4 µg/L	1 µg/L
Standart Metot 6410B	GC-MS	3.6 µg/L		
Standart Metot 6420B	GC-ECD	7.4 µg/L		
Standart Metot 6640B	GC-ECD	0.01 µg/L		
EPA Metot 515.1	GC-ECD	0.032 µg/L		
EPA Metot 515.2	GC-ECD	0.16 µg/L		
EPA Metot 515.3	GC-ECD	0.085 µg/L		
EPA Metot 515.4	GC-ECD	0.014 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	1 µg/L		
EPA Metot 528	GC-MS	0.25 µg/L		
EPA Metot 555	HPLC-UV	1.6 µg/L		
EPA Metot 604	GC-ECD/FID	7.4 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	3.6 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	50 µg/L		
ASTM D5317 - 98(2011)	GC-ECD	0.076 µg/L		

3.28. Poliaromatik Hidrokarbonlar (Polyaromatic Hydrocarbons-PAH)

2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde yer alan Poliaromatik Hidrokarbonlar (PAH) aşağıda verilmiştir. [1]

- Benzo(a)piren (CAS No:50-32-8)
- Benzo(b)fluoranten (CAS No:205-99-2)
- Benzo(g,h,i)perilen (CAS No:191-24-2)
- Benzo(k)fluoranten (CAS No:207-08-9)
- Indeno(1,2,3-cd)piren (CAS No:193-39-5)

3.28.1. Benzo(a)piren (*Benzo(a)pyrene*)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₂

CAS No: 50-32-8 [59]

Eşanlamli: Benz[a]pyrene; 1,2-Benzpyrene; 3,4-Benzopyrene; 3,4-Benzpyrene; 3,4-

Benz[a]pyrene; 6,7-Benzopyrene; Benzo[d,e,f]chrysene; B(a)P; BP; 3,4-Benzopyrene; 3,4-Benzopyren; 3,4-BP; Rcra waste number U022; Benzopyrene; 4,5-Benzopyrene; NSC 21914; Benzo[α]pyrene [59]

Moleküler Ağırlık: 252.3093 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 1.62×10^{-3} mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.45. Benzo(a)piren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	1.7×10^{-4} µg/L	0.27 µg/L
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.5 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.02 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.032 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.029 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.016 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.02 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		

3.28.2. Benzo(b)fluoranten (*Benzo(b)fluoranthene*)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₂

CAS No: 205-99-2 [59]

Eşanlımlı: Benz[e]acephenanthrylene; Benzo[e]fluoranthene; 2,3-Benzofluoranthrene; Benzo[e]acephenanthrylene; B(b)F; 2,3-Benzofluoranthene; 4,5-Benzofluoranthene; 2,3-Benzfluoranthene; 3,4-Benzfluoranthene; 3,4-Benzofluoranthene; Benz[b]fluoranthene; 3,4-Benz[e]acephenanthrylene; NSC 89265 [59]

Moleküler Ağırlık: 252.3093 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.0015 mg/L [58]

Çizelge 3.46. Benzo(b)fluoranten Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	-	0.017 µg/L
Standart Metot 6410 B	GC-MS	4.8 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.018 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.3 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.003 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.006 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.018 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	4.8 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		

3.28.3. Benzo(g,h,i)perilen (*Benzo(g,h,i)perylene*)

Molekül Formülü: C₂₂H₁₂

CAS No: 191-24-2 [59]

Eşanlamlı: Benzo-1,12-perylene; 1,12-Benzoperylene; 1,12-Benzperylene [59]

Moleküler Ağırlık: 276.3307 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.00026 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.47. Benzo(g,h,i)perilen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	4.1 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.076 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.047 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.05 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.05 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.076 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	4.1 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	20 µg/L		

3.28.4. Benzo(k)fluoranten (*Benzo(k)fluorantene*)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₂

CAS No: 207-08-9 [59]

Eşanlamlı: Dibenzo[b,jk]fluorene; 11,12-Benzofluoranthene; 2,3,1',8'-Binaphthylene; 8,9-Benzofluoranthene [59]

Moleküler Ağırlık : 252.3093 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : 8.0×10^{-4} mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.48. Benzo(k)fluoranten Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	-	0.017 µg/L
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.5 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.017 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.54 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.002 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.003 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.017 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		

3.28.5. Indeno(1,2,3-cd)piren (*Indeno(1,2,3-cd)pyrene*)

Molekül Formülü: C₂₂H₁₂

CAS No: 193-39-5 [59]

Eşanlamli: o-Phenylene-pyrene; Indenopyrene; 1,10-(o-Phenylene)pyrene; 1,10-(1,2-Phenylene)pyrene; 2,3-(o-Phenylene)pyrene; IP; 2,3-Phenylene-pyrene; 1,10-(ortho-Phenylene)pyrene; Rcra waste number U137 [59]

Moleküler Ağırlık: 276.3307 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 6.2×10^{-2} mg/l (20°C' de) [58]

Çizelge 3.49. Indeno(1,2,3-cd)piren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	-	-
Standart Metot 6410 B	GC-MS	3.7 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC	0.04 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.057 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.011 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.036 µg/L		
EPA Metot 610	GC-FID	0.04 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	3.7 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	20 µg/L		

3.29. Simazin (*Simazine*)

Molekül Formülü: C₇H₁₂ClN₅

CAS No: 122-34-9 [59]

Eşanlamlı: 1,3,5-Triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N,N'-diethyl-; S-Triazine, 2-chloro-4,6-bis(ethylamino)-; A 2079; Aktinit S; Aquazine; Bitemol S-50; CAT; CDT; CET; G 27692; Geigy 27,692; Gesatop; Gesatop 50; H 1803; Herbazin; Herbazin 50; Herbex; Herboxy; Hungazin DT; Premazine; Princep; Radocon; Radokor; Simazin; Symazine; Simazine 80W; Tafazine; Tafazine 50-W; Taphazine; Triazine A384; W 6658; 2,4-Bis(ethylamino)-6-chloro-1,3,5-triazine; 2-Chloro-4,6-bis(ethylamino)-s-triazine; Amizine; Batazina; Bitemol; Cekuzina-S; CAT (herbicide); Gesapun; Gesaran; Primatel S; Primatol S; Printop; Simadex; Simanex; Zeapur; 1-Chloro-3,5-bis(ethylamino)-2,4,6-triazine; 2-Chloro-4,6-bis(ethylamino)-1,3,5-triazine; 2,4-Bis(ethylamino)-6-chloro-s-triazine; Simazine 50; Yrodazin; 4,6-Bis(ethylamino)-2-chlorotriazine; Herbatoxol S; Cekusan; Framed; s-Triazine, 2,4-bis(ethylamino)-6-chloro-; 6-Chloro-N,N'-diethyl-[1,3,5]triazin-2,4-diamine; 2,4-Di(ethylamino)-6-chloro-1,3,5-triazine; 1,3,5-Triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N₂,N₄-diethyl-; Simatsin-neste; 2-Chloro-4,6-di(ethylamino)triazine; Azotop; Simatox [99]

Moleküler Ağırlık: 201.657 [59]

Suda Çözünürlük: 6.2 mg/L (Ph 7, 20°C) [58]

Çizelge 3.50. Simazin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 11369	HPLC-UV	-	1 µg/L	4 µg/L
EPA Metot 505	GC-MS	6.8 µg/L		
EPA Metot 507	GC-NPD	0.014 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.008 µg/L		
EPA Metot 523	GC-MS	0.22 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.18 µg/L		
EPA Metot 525.3	GC-MS	0.023 µg/L		
EPA Metot 536	LC-MS/MS	0.010 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.142 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	12 pg/L		
EPA Metot 8141B	GC-NPD	-		

3.30. Tributiltin Bileşikleri (*Tributyltin Compounds*)

Molekül Formülü: C₁₂H₂₈Sn

CAS No: 688-73-3 [59]

Eşanlamlı: Tributyltin hydride; Tin tributyl hydride; Stannane, tributyl-; Stannane, tri-n-butyl-, hydride; Tin, tri-n-butyl-, hydride; Tributylstannane; Tributylstannic hydride [59]

Moleküler Ağırlık: 291.061 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 3.51. Tributiltin Bileşikleri Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17353	GC-ECD	0.010 – 1 µg/L	0,0002 µg/L	0,0015 µg/L

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 3.52. Tributiltin Bileşikleri Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Centineo ve diğerleri, 2005. [13]	GC-MS	0.8 ng/L
Mizuishi ve diğerleri, 1997. [35]	GC-MS	0.1 ng/L
Shioji ve diğerleri, 2004. [45]	GC-MS/MS	0.36 ng/L
B'ekri ve diğerleri, 2006. [7]	LC-MS	35 µg/L

3.31. Triklorobenzenler (*Trichlorobenzenes*)

Triklorobenzenler üç farklı izomer şeklinde bulunur; 1,2,3-, 1,2,4-, and 1,3,5-triklorobenzen. Triklorobenzenler genellikle çözücü olarak ve diğer kimyasalların üretiminde kullanılırlar. 1,2,4-triklorobenzen en yaygın kullanım alanına sahiptir. Özellikle yağ, balmumu, reçine, gres ve kauçuk gibi özel malzemeleri çözmekte kullanılır. Boya ve tekstil endüstrisinde de sıklıkla kullanılır. 1,2,3-, ve 1,3,5-triklorobenzenin kullanım alanı ve miktarı daha azdır. [51]

3.31.1. 1,2,3-Triklorobenzen (*1,2,3-Trichlorobenzene*)

Molekül Formülü: C₆H₃Cl₃

CAS No: 87-61-6 [59]

Eşanlımlı: Vic-Trichlorobenzene; Benzene, 1,2,3-trichloro-; 1,2,6-Trichlorobenzene; UN 2321 [59]

Moleküler Ağırlık: 181.447 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 18 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.53. 1,2,3-Triklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.01 µg/L	0.4 µg/L	-
ISO 6468	GC-ECD	0.01 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-ECD	0.01 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.03 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	-		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.04 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.24 µg/L		

3.31.2. 1,2,4-Triklorobenzen (1,2,4-Trichlorobenzene)

Molekül Formülü: C₆H₃Cl₃

CAS No: 120-82-1 [59]

Eşanlımlı: Hostetex L-PEC; Benzene, 1,2,4-trichloro-; 1,2,4-Trichlorobenzol; unsym-Trichlorobenzene; Trojchlorobenzen; 1,2,5-Trichlorobenzene; 1,3,4-Trichlorobenzene; Hipochem GM; NSC 406697 [59]

Moleküler Ağırlık: 181.447 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 49.0 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.54. 1,2,4-Triklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.01 µg/L	0.4 µg/L	-
ISO 6468	GC-ECD	0.01 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.04 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6200C	GC-ECD	0.01 µg/L		
Standart Metot 6410B	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.03 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.2 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.013 µg/L		
EPA Metot 612	GC-ECD	0.05 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 5030C	GC-MS	-		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.21 µg/L		

3.31.3. 1,3,5-Triklorobenzen (1,3,5-Trichlorobenzene)

Molekül Formülü: C₆H₃Cl₃

CAS No: 108-70-3 [59]

Eşanlamalı: s-Trichlorobenzene; Benzene, 1,3,5-trichloro-; sym-Trichlorobenzene; UN 2321 [59]

Moleküler Ağırlık: 181.447 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 6.01 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.55. 1,3,5-Triklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.01 µg/L	0.4 µg/L	-
ISO 6468	GC-ECD	0.01 µg/L		
EPA Metot 8121	GC-ECD	12 ng/L		
EPA Metot 8260B	GC-MS	0.03 – 0.04 µg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	10 µg/L		

3.32. Triklorometan (Kloform) (Trichloromethane-Cloroform)

Molekül Formülü: CHCl₃

CAS No: 67-66-3 [59]

Eşanlamalı: Chloroform; Freon 20; Methane, trichloro-; R 20; Trichloroform; CHCl₃; Formyl trichloride; Methane trichloride; Methenyl trichloride; Methyl trichloride;

Chloroforme; Cloroformio; NCI-C02686; R 20 (refrigerant); Trichloormethaan; Trichlormethan; Triclorometano; Rcra waste number U044; UN 1888; NSC 77361; F 20 [59]

Moleküler Ağırlık: 119.378 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 7.95×10^{-3} mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 3.56. Triklorometan (Kloroform) Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.01 µg/L	2.5 µg/L	-
ISO 10301	Gaz Kromatografisi Metodu	100 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.12 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ECD	0.01 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.025 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.05 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.05 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	1.6 µg/L		
EPA Metot 1624	GC-MS	10 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

3.33. Trifluralin (*Trifluralin*)

Molekül Formülü: C₁₃H₁₆F₃N₃O₄

CAS No: 1582-09-8 [59]

Eşanlamlı: Benzenamine, 2,6-dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)-; p-Toluidine, α,α,α-trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-; Agriflan 24; Elancolan; L-36352; Nitran; Olitref; Treflan; Trifluraline; Lilly 36,352; α,α,α-Trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-p-toluidine; Trikepin; Agreflan; Trefanocide; Trifloran; Synfloran; 2,6-Dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)benzeneamine; Agriphlan 24; Benzeneamine, 2,6-dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)-; Brassix; Crisalin; Digermin; Ipersan; N,N-Di-n-propyl-2,6-dinitro-4-trifluoromethylaniline; N,N-Dipropyl-4-trifluoromethyl-2,6-dinitroaniline; NCI C00443; Sinflouran; Treficon; Treflam; Tri-4; Triflurex;

Trifurex; Trilin; TRIM; Tristar; Zeltoxone; 2,6-Dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)benzenamine; Nitran K; 2,6-Dinitro-N,N-di-n-propyl- α,α,α -trifluoro-p-toluidine; 4-(Di-n-propylamino)-3,5-dinitro-1-(trifluoromethyl)benzene; 4-(Trifluoromethyl)-2,6-dinitro-N,N-dipropylaniline; Super-Treflan [104]

Moleküler Ağırlık: 335.2790 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.221 mg/L (Ph 7) [58]

Çizelge 3.57. Trifluralin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{SU}	MAX-ÇKS _{SU}
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0026 µg/L	0.03 µg/L	-
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.001 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.096 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD	-		
EPA Metot 8091	GC-ECD	-		
EPA Metot 8091	GC-NPD	-		
EPA Metot 8270D	GC-MS	10 µg/L		

3.34. Dikofol (*Dicofol*)

Molekül Formülü: C₁₄H₉Cl₅O

CAS No: 115-32-2 [59]

Eşanamlı: 4,4'-Dichloro- α -(trichloromethyl)benzhydrol; Benzenemethanol, 4-chloro- α -(4-chlorophenyl)- α -(trichloromethyl)-; Benzhydrol, 4,4'-dichloro- α -(trichloromethyl)-; p,p'-Kelthane; Acarin; CPCA; Decofol; Dichlorokelthane; DTMC; Ethanol, 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)-; ENT 23,648; FW 293; Keltane; Kelthane; Kelthane A; Kelthanethanol; Milbol; Mitigan; 1,1-Bis(p-Chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol; 1,1-Bis(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethanol; 2,2,2-Trichloro-1,1-di(4-chlorophenyl)ethanol; Carbox; Cekudifol; 4-Chloro- α -(4-chlorophenyl)- α -(trichloromethyl)benzenemethanol; Di-(p-chlorophenyl)trichloromethylcarbinol; Ethanol, 2,2,2-trichloro-1,1-bis(p-chlorophenyl)-; Hifol; Hilfol 18.5 EC; para,para'-Kelthane; Kelthane dust base; NCI-C00486; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethanol; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)-aethanol; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-

chlor-phenyl)-aethanol; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-cloro-fenil)-etanolo; p,p-Dicofol; Fumite Dicofol; Ethanol,1,1-bis(p-chlorophenyl)-2,2,2-trichloro-; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(p-chlorophenyl)ethanol; Acetic acid, [3,5-diiodo-4-(4-hydroxy-3-iodophenoxy) phenyl]-, 2-[diethylamino]ethyl ester, hydrochloride [59]

Moleküler Ağırlık : 370.49 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : 1.2 mg/L (24°C' de) (99% saflık) [58]

Çizelge 3.58. Dikofol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{SU}	MAX-ÇKS _{SU}
DIN 38407-2	GC-ECD	0,005 µg/L	1,3 × 10 ⁻³ µg/L	-
EPA Metot 8081B*	GC-ECD	-		
OMK 51**	GC-MS	0,010 µg/L		

* Dikofol parametresi, EPA tarafından genel olarak geçerli kılınmadığı (valide edilmediği) için bu metodun standart parametre listesinde yer almamakla birlikte, farklı bir bölümünde verilmiştir. Ayrıca, bu metot kapsamında bu parametre çalışılacaksa operatörün analiz cihazının çalışma koşullarını optimize ederek metot performansının uygunluğunu göstermesi gerekmektedir.

** İsveç' te akredite araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilen diklormetan ile sıvı-sıvı ekstraksiyonu ve GC-MS ile tayin metodudur. [33]

Almanya, DIN 38407-2 metodunu ve GC/ECD cihazını kullanarak en düşük 0,005 µg/L LOQ (Limit of Quantification-Ölçüm Limiti) raporlamıştır. Ayrıca, İsveç, OMK 51 metodunu ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,010 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. [33]

3.35. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri (*Perfluorooctane Sulfonic Acid and Its Derivatives-PFOS*)

Molekül Formülü: C₈HF₁₇O₃S

CAS No: 1763-23-1 [58]

Eşanlamlı: EF 101; Eftop 101; EINECS 217-179-8; Heptadecafluorooctanesulfonic acid; Heptadecafluorooctane-1-sulphonic acid; 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Heptadecafluoro-1-octanesulfonic acid; 1-Octanesulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadecafluoro-; Perfluorooctane sulfonate; 1-Perfluorooctanesulfonic acid; Perfluorooctanesulfonic acid; Perfluorooctylsulfonic acid; PFOS [58]

Moleküler Ağırlık: 500.13 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 3.1×10^{-3} mg/L (25°C'de) [58]

Çizelge 3.59. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 25101	HPLC-MS/MS	2 ng/l	$6,5 \times 10^{-4}$ µg/L	36 µg/L
EPA Metot 537	LC-MS/MS	1.7 ng/L		

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 3.60. Perflorooktan Sülfonik Asit ve Türevleri Literatür Çalışması

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Yamashita ve diğerleri, 2004. [65]	LC-MS/MS	0.8 pg/l
Labadie ve diğerleri, 2011.[31]	LC-MS/MS	0.14 pg/l
Ullah ve diğerleri, 2011.[50]	LC-MS	0.08-0.17 ng/l

3.36. Kinoksifen (*Quinoxifen*)

Molekül Formülü: C₁₅H₈Cl₂FNO

CAS No: 124495-18-7 [20]

Eşanlamlı: Quinoline, 5,7-dichloro-4-(4-fluorophenoxy)-; 5,7-dichloro-4-(4-fluorophenoxy) quinoline [59]

Moleküler Ağırlık: 308.135 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.047 mg/L (pH=7) [20]

Çizelge 3.61. Kinoksifen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 11369	HPLC-UV	0.010 µg/L	0.15 µg/L	2.7 µg/L
OMK 51*	GC-MS	0.002 µg/L		

*İsveç'te akredite araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilen diklormetan ile sıvı-sıvı ekstraksiyonu ve GC-MS ile tayin metodudur. [33]

Almanya, ISO 11369 standardını ve HPLC-UV cihazını kullanarak en düşük 0,010 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. Ayrıca, İsveç, OMK 51 metodunu ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,002 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. [33]

3.37. Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler (*Dioxins and Dioxin-Like Compounds*)

2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde yer alan Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler aşağıda verilmiştir. [1]

- Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler (PCDDs)
- Poliklorlu dibenzofuranlar (PCDFs)
- Poliklorlu bifeniller (PCBs)

Dioksinler, bazı organoklorlu bileşiklerin imalatında yan ürün olarak ve PVC gibi klor içeren maddelerin yanması, klorlu kağıt ağartma prosesi ve yanardağ ve orman yangınları gibi doğal olaylar sonucu ortaya çıkar. [33]

3.37.1. Poliklorlu Dibenzo-p-Dioksinler (*Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins PCDDS*)

75 adet PCDD türdeşi mevcut olup, 7 adedi 2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde “Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler (*Dioxins and dioxin-like compounds*)” olarak tanımlanmıştır. [1, 23]

Çizelge 3.62. Poliklorlu Dibenzo-p-Dioksinler Analiz Metotları

PCDD Türdeşleri	CAS No	Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
2,3,7,8-Tetraklorodibenzo-p-dioksin (2,3,7,8-TCDD)	1746-01-6	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	10 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	10 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
		EPA Metot 625	GC-MS	-		
1,2,3,7,8-Pentaklorodibenzo-p-dioksin (1,2,3,7,8-PeCDD)	40321-76-4	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L	-	-
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,4,7,8-Hekzaklorodibenzo-p-dioksin (1,2,3,4,7,8-HxCDD)	39227-28-6	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		

PCDD Türdeşleri	CAS No	Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
1,2,3,6,7,8- Hekzaklorodibenzo -p- dioksin (1,2,3,6,7,8- HxCDD)	57653- 85-7	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC- LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		
1,2,3,7,8,9- Hekzaklorodibenzodibenzo- p-dioksin (1,2,3,7,8,9- HxCDD)	19408- 74-3	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC- LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		
1,2,3,4,6,7,8- Heptaklorodibenzodibenzo- p-dioksin (1,2,3,4,6,7,8- HpCDD)	35822- 46-9	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC- LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		
1,2,3,4,6,7,8,9- Oktaklorodibenzodibenzo- p-dioksin (1,2,3,4,6,7,8,9- OCDD)	3268- 87-9	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	100 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC- LRMS	50 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		

3.37.2. Poliklorlu Dibenzofuranlar (*Polychlorinated Dibenzofurans-PCDFS*)

135 adet PCDF türdeşi mevcut olup, 10 adedi 2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde “Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler (*Dioxins and dioxin-like compounds*)” olarak tanımlanmıştır. [1, 23]

Çizelge 3.63. Poliklorlu Dibenzofuranlar Analiz Metotları

PCDF Türdeşleri	CAS No	Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
2,3,7,8- Tetraklorodibenzofuran (2,3,7,8-TCDF)	51207- 31-9	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	10 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	10 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		
1,2,3,7,8- Pentaklorodibenzofuran (1,2,3,7,8-PCDF)	57117- 41-6	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC- HRMS	-		
2,3,4,7,8- Pentaklorodibenzofuran (2,3,4,7,8-PCDF)	57117- 31-4	EPA Metot 1613	HRGC- HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot	HRGC-LRMS	25 ng/L		

PCDF Türdeşleri	CAS No	Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
		8280A				
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,4,7,8-Hekzaklorodibenzofuran (1,2,3,4,7,8-HCDF)	70648-26-9	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,6,7,8-Hekzaklorodibenzofuran (1,2,3,6,7,8-HCDF)	57117-44-9	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,7,8,9-Hekzaklorodibenzofuran (1,2,3,7,8,9-HCDF)	72918-21-9	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
2,3,4,6,7,8-Hekzaklorodibenzofuran (2,3,4,6,7,8-HCDF)	60851-34-5	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,4,6,7,8-Heptaklorodibenzofuran (1,2,3,4,6,7,8-HCDF)	67562-39-4	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,4,7,8,9-Heptaklorodibenzofuran (1,2,3,4,7,8,9-HCDF)	55673-89-7	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	50 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	25 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC-HRMS	-		
1,2,3,4,6,7,8,9-Oktaklorodibenzofuran (1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF)	39001-02-0	EPA Metot 1613	HRGC-HRMS	100 pg/L		
		EPA Metot 8280A	HRGC-LRMS	50 ng/L		
		EPA Metot 8290	HRGC/HRMS	-		

3.37.3. Poliklorlu Bifeniller (*Polychlorinated Biphenyls-PCBs*)

12 adedi 2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde “Dioksinler ve Dioksin Benzeri Bileşikler (*Dioxins and dioxin-like compounds*)” olarak tanımlanmıştır. [1]

Çizelge 3.64. Poliklorlu Bifeniller Analiz Metotları

PCB Türdeşleri	CAS No	Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipli	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
3,3',4,4'-T4CB (PCB 77)	32598-13-3	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	169 pg/L		
3,3',4',5-T4CB (PCB 81)	70362-50-4	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	177 pg/L		
2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105)	32598-14-4	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	109 pg/L		
2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114)	74472-37-0	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	120 pg/L		
2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118)	31508-00-6	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	193 pg/L		
2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123)	65510-44-3	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	150 pg/L		
3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126)	57465-28-8	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	136 pg/L		
2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156)	38380-08-4	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	132 pg/L		
2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157)	69782-90-7	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	132 pg/L		
2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167)	52663-72-6	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	115 pg/L		
3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169)	32774-16-6	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	161 pg/L		
2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189)	39635-31-9	ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L		
		EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	177 pg/L		

3.38. Aklonifen (*Aclonifen*)

Molekül Formülü: C₁₂H₉ClN₂O₃

CAS No: 74070-46-5

Eşanlamlı: 2-chloro-6-nitro-3-phenoxyaniline, 2-chloro-6-nitro-3-phenoxybenzen amine , 74070-46-5 (CAS number) , 74070465 (CAS number without hyphens) , Aclonifem , Aclonifen , Aclonifen , aklonifen , Challenge [39]

Moleküler Ağırlık: 264.66 g/mol [39]

Suda Çözünürlük: 1.4 mg/L [33]

Çizelge 3.65. Aklonifen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 619	GC-MS	0.01 – 0.05 µg/L	0.12 µg/L	0.12 µg/L
OMK 51*	GC-MS	0.02 µg/L		

* İsveç'te akredite araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilen diklormetan ile sıvı-sıvı ekstraksiyonu ve GC-MS ile tayin metodudur. [33]

Almanya, EPA 619 metodunu ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,01 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. Ayrıca, İsveç, OMK 51 metodunu ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,020 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. [33]

Ayrıca, literatürde suda bu parametre ile yapılan bir adet çalışma mevcuttur.[33]

Çizelge 3.66. Aklonifen Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Passeport ve diğerleri, 2010. [38]	GC-MS	0.10 µg/l

3.39. Bifenoks (*Bifenox*)

Molekül Formülü: C₁₄H₉Cl₂NO₃

CAS No: 42576-02-3 [58]

Eşanlamlı: Benzoic acid, 5-(2,4-dichlorophenoxy)-2-nitro-, methyl ester; Methyl 5-(2,4-dichlorophenoxy)-2-nitrobenzoate; Methyl 5-(2',4'-dichlorophenoxy)-2-

nitrobenzoate; Modown; MC 4379; 2,4-Dichlorophenyl 3-Methoxycarbonyl-4-nitrophenyl ether; 2,4-Dichlorophenyl 3-methoxycarbonyl-4-nitrophenyl ether2246; 5-(2,4-Dichlorophenoxy)-2-nitrobenzoic acid methyl ester; Modown 4 flowable [88]

Moleküler Ağırlık: 342.13 g/cm³ [58]

Suda Çözünürlük: 0.398 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 3.67. Bifenoks Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EN ISO 6468	GC-MS	0.010 µg/L	0.012 µg/L	0.04 µg/L
OMK 57*	LC-MS/MS	0.050 µg/L		

* İsveç' te akredite araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilen gerçek zamanlı (online) katı faz ekstraksiyonu (SPE-solid phase extraction) ve LC-MS/MS ile tayin metodudur. [33]

Almanya, EN ISO 6468 metodunu ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,010 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. Ayrıca, İsveç, OMK 57 metodunu ve LC-MS/MS cihazını kullanarak en düşük 0,050 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. [33]

3.40. Sibutrin (Cybutryne)

Molekül Formülü: C₁₁H₁₉N₅S

CAS No: 28159-98-0 [57]

Eşanlamlı: Irgarol 1051, Irgarol, Cybutryne [ISO], 28159-98-0, 2-(tert-Butylamino)-4-(cyclopropylamino)-6-(methylthio)-s-triazine, EINECS 248-872-3 [57]

Moleküler Ağırlık: 253.36706 g/mol [57]

Suda Çözünürlük: 7 mg/L [20]

Çizelge 3.68. Sibutrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
OMK 57*	LC-MS/MS	0.002 µg/L	0.0025 µg/L	0.016 µg/L
EPA 619 (değ.)	GC-MS	0.001 µg/L		

* İsveç' te akredite araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilen gerçek zamanlı (online) katı faz ekstraksiyonu (SPE-solid phase extraction) ve LC/MS-MS ile tayin metodudur. [33]

Almanya, EPA 619 metodunu değiştirerek (metot kapsamında sibutrin bulunmamasına rağmen, metodu bu parametre için uygulayarak ve sonuçları geçerli

kılmak için gereken çalışmaları yaparak) ve GC-MS cihazını kullanarak en düşük 0,001 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. Ayrıca, İsveç, OMK 57 metodunu ve LC-MS/MS cihazını kullanarak en düşük 0,002 µg/L ölçüm limiti raporlamıştır. [33]

3.41. Sipermetrin (*Cypermethrin*)

Molekül Formülü: $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$

CAS No: 52315-07-8 [58]

Eşanlamı: Agrothrin, Ambush C, Ammo, ARDAP, Arrivo, Avicade, Basathrin, Barricade, CCN52, CNN52, (+)Alpha-cyano-3-phenoxybenzyl-(+)cis,trans-2,2-dichlorovinyl-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate, (+ -)-Alpha-cyano-3-phenoxybenzyl-(+ -)-cis, trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylate, Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate, (Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl, Cynoff, Cymbush, Cypercare, Cypercopal, Cyperkill, Cypermethrine, Cypersect, Cyrux, Demon, 3-(2,2-Dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylic acid cyano(3-phenoxyphenyl)-methyl ester, 3-(2,2-Dichlorovinyl-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate), Dysect, Fastac, Fenom, Flectron, FMC 30980, FMC 45497, FMC 45806, Imperator, JF 5705F, Kalif Super, NRDC 149, NRDC 160, NRDC 166, Nurelle, Polytrin, PP383, Ripcord, (RS)-Alpha-cyano-3-phenoxybenzyl(1RS)-cis,trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate, Rycopel, Sherpa, Siperin, STOCKADE, Topclip Parasol, Toppel, Ustaad, WL 43467, WRDC149, USEPA/OPP Pesticide Code: 109702 [58]

Moleküler Ağırlık: 416.3 g/mol [20]

Suda Çözünürlük: 0.004 mg/l (20°C, pH 7) [20]

Çizelge 3.69. Sipermetrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	66 pg/L	8×10^{-5} µg/L	6×10^{-4} µg/L

3.42. Diklorvos (*Dichlorvos*)

Molekül Formülü: C₄H₇Cl₂O₄P

CAS No: 62-73-7 [59]

Eşanlamlı: Dichlorphos; Phosphoric acid, 2,2-dichlorovinyl dimethyl ester; Phosphoric acid, 2,2-dichloroethenyl dimethyl ester; Atgard; Atgard V; Bibesol; Brevinyl; Brevinyl E-50; Canogard; Chlorvinphos; Dede vap; Dichlorman; Dichlorophos; Dimethyl dichlorovinyl phosphate; Dimethyl 2,2-dichloroethenyl phosphate; Dimethyl 2,2-dichlorovinyl phosphate; DDVP; Equigard; Equigel; Estrosel; ENT-20738; Fecama; Fekama; Mopari; Nerkol; Nogos; Nogos G; Nogos 50; Nuvan; Nuvan 100EC; OMS 14; Szklarniak; SD 1750; Task; TAP 9VP; Unifos; Vapona; Vapona Insecticide; Vaponite; Vinylophos; 2,2-Dichloroethenyl dimethyl phosphate; 2,2-Dichlorovinyl dimethyl phosphate; O,O-Dimethyl-O(2,2-dichlorovinyl)phosphate; (2,2-Dichlorovinyl)-dimethyl-fosphate; (2,2-Dichlorovinyl)-dimethyl-phosphat; (2,2-Dichlorovinyl)dimetil-fosfato; O-(2,2-Dichlorovinyl)-O,O-dimethylphosphate; Atgard C; BAY-19149; Cekusan; Dichloorvo; Dichlorfos; Dichlorovas; Dichlorovos; Divipan; DDVF; DDVP (insecticide); Ethenol, 2,2-dichloro-, dimethyl phosphate; Herkal; Herkol; Krecalvin; Lindanmafu; Marvex; NCI-C00113; O,O-Dimethyl dichlorovinyl phosphate; O,O-Dimethyl-O-(2,2-dichlorovinyl)-phosphat; OKO; Phosphate de dimethyle et de 2,2-dichlorovinyle; Phosphate, 2,2-dichlorovinyl dimethyl; Phosvit; Tenac; Unifos (pesticide); Vinyl alcohol, 2,2-dichloro-, dimethyl phosphate; Vinylofos; Winylophos; XLP 30; 2,2-Dimethyldichlorovinyl phosphate; Apavap; Astrobot; Bayer 19149; Benfos; Cypona; Delevap; Deriban; Derriban; Derribante; Devikol; Duravos; Equigand; Equiguard; Estrosol; Fly-die; Fly fighter; Insectigas D; Mafu; Mafu strip; Nefrafos; No-pest; No-pest strip; Nogos 50 EC; Novotox; Nuva; Nuvan 7; Panaplate; Prentox; Task tabs; Tetravos; UDVF; Unifos 50 EC; Vapora II; Verdican; Verdipor; Verdisol; Lindan; Unitox; Dichlorovinphos; Prima U; Dichlofos; Nuvos; Alatox; Dihlorvos; Dichlorvos (DDVP) [59]

Moleküler Ağırlık: 220.976 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 18 000 mg/L [20]

Çizelge 3.70. Diklorvos Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 507	GC-NPD	0.28 µg/L	6 × 10 ⁻⁴ µg/L	7 × 10 ⁻⁴ µg/L
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.15 µg/L		
EPA Metot 8141B	GC-FPD	40 µg/L		
EPA Metot 8141B	GC-NPD	-		
EPA Metot 8270D	GC-MS	10 µg/L		

3.43. Hekzabromosiklododekanlar (*Hexabromocyclododecanes-HBCDD*)

2013/39/EU sayılı Direktifin Ek I öncelikli maddeler listesinde yer alan HBCDD' ler aşağıda verilmiştir. [1]

- 1,3,5,7,9,11-Hekzabromosiklododekan (CAS No: 25637-99-4)
- 1,2,5,6,9,10- Hekzabromosiklododekan (CAS No: 3194-55-6)
- α- Hekzabromosiklododekan (CAS No: 134237-50-6)
- β- Hekzabromosiklododekan (CAS No: 134237-51-7)
- γ- Hekzabromosiklododekan (CAS No: 134237-52-8)

Suda bu parametrelerin analizi ile ilgili standart bir metot bulunmamaktadır. Ancak, literatürde suda α- Hekzabromosiklododekan, β- Hekzabromosiklododekan ve γ- Hekzabromosiklododekan analizini içeren bir çalışma yer almaktadır. Bu çalışmada LC/MS cihazı ile α- Hekzabromosiklododekan, β- Hekzabromosiklododekan ve γ- Hekzabromosiklododekan ayrımı yapılırken GC-MS cihazı ile toplam hekzabromosiklododekan raporlanmıştır. [33]

Çizelge 3.71. Hekzabromosiklododekanlar Literatür Çalışması

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Haug ve diğerleri, 2008. [25]	GC-MS ve LC-MS	-

3.44. Heptaklor ve Heptaklor Epoksit (*Heptachlor and Heptachlor Epoxide*)

3.44.1. Heptaklor (*Heptachlor*)

Molekül Formülü: C₁₀H₅Cl₇

CAS No: 76-44-8

Eşanlamlı: 4,7-Methano-1H-indene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; 4,7-Methanoindene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; Aahepta; Agroceres; E 3314; ENT 15,152; GPKh; Hepta; Heptachlorane; Rhodiachlor; Velsicol 104; 3-Chlorochlordene; 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; Dicyclopentadiene, 3,4,5,6,7,8,8a-heptachloro-; Eptacloro; H-34; Heptachloor; Heptachlorotetrahydro-4,7-methanoindene; Heptagran; Heptamul; NCI-C00180; Technical heptachlor; Velsicol heptachlor; 1(3a),4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a(1),4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; 1,4,5,6,7,10,10-Heptachloro-4,7,8,9-tetrahydro-4,7-endo-methyleneindene; 1,4,5,6,7,10,10-Heptachloro-4,7,8,9-tetrahydro-4,7-methyleneindene; 1,4,5,6,7,8,8-Eptacloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-metano-indene; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-indeen; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachlor-3a,4,7,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-inden; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7,7a-tetrahydro-4,7-methylene indene; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methanoindene; 3a,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; Drinox H-34; H-60; 3,4,5,6,7,8,8a-Heptachlorodicyclopentadiene; 1,4,5,6,7,8,8a-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindane; Heptox; Latka 104; Rcra waste number P059; Heptachlore; Arbinex 30TN; NSC 8930 [59]

Moleküler Ağırlık : 373.32 g/mol [58]

Suda Çözünürlük : 0.18 mg/l (25°C'de) [58]

Çizelge 3.72. Heptaklor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.003 µg/L	2×10 ⁻⁷ µg/L	3×10 ⁻⁴ µg/L
Standart Metot 6410B	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 505	GC-GC/MS	0.003 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0015 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.005 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.15 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.081 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD	0.56 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	7 pg/L		
ASTM D5175- 91(2011)	GC-MS	0.04 µg/L		

3.44.2. Heptaklor Epoksit (*Heptachlor Epoxide*)

Molekül Formülü: C₁₀H₅Cl₇O

CAS No: 1024-57-3 [59]

Eşanlamli: 2,5-Methano-2H-indeno[1,2-b]oxirene, 2,3,4,5,6,7,7-heptachloro-1a,1b,5,5a,6,6a-hexahydro-, (1aα,1bβ,2α,5α,5aβ,6β,6aα)-; 4,7-Methanoindan, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-2,3-epoxy-3a,4,7,7a-tetrahydro-; Epoxyheptachlor; ENT 25,584; HCE; Velsicol 53-CS-17; 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-2,3-epoxy-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindane; 2,5-Methano-2H-indeno[1,2-b]oxirene, 2,3,4,5,6,7,7-heptachloro-1a,1b,5,5a,6,6a-hexahydro-,(1aR,1bS,2R,5S,5aR,6S,6aR)-rel-;

Heptachlore epoxide [59]

Moleküler Ağırlık: 389.317 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 0.350 mg/l [58]

Çizelge 3.73. Heptaklor Epoksit Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.083 µg/L		
Standart Metot 6410B	GC-MS	2.2 µg/L		
EPA Metot 505	GC veya GC-MS	0.004 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0059 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.001 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0,13 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.083 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.2 µg/L		
EPA Metot 8081B	GC-ECD	0.34 µg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	12 pg/L	2×10 ⁻⁷ µg/L	3×10 ⁻⁴ µg/L

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ASTM D5175- 91(2011)	GC-MS	0.04 µg/L		

3.45. Terbutrin (*Terbutryn*)

Molekül Formülü: C₁₀H₁₉N₅S

CAS No: 886-50-0 [59]

Eşanlamli: 1,3,5-Triazine-2,4-diamine, N-(1,1-dimethylethyl)-N'-ethyl-6-(methylthio)-; s-Triazine, 2-(tert-butylamino)-4-(ethylamino)-6-(methylthio)-; A 1866; Clarosan; GS 14260; Igran; Igran 50; Igran 500; Terbutrin; 4-Aethylamino-2-tert-butylamino-6-methylthio-s-triazin; 2-tert-Butylamino-4-aethylamino-6-methylthio-1,3,5-triazin; 2-tert-Butylamino-4-ethylamino-6-methylmercapto-s-triazine; 2-tert-Butylamino-4-ethylamino-6-methylthio-s-triazine; HS-14260; 2-Methylthio-4-ethylamino-6-tert-butylamino-s-triazine; Prebane; Shortstop; Short-stop E; Terbutrex; 2-tert-Butylamino-4-ethylamino-6-methylthio-1,3,5-triazine; Athado; N-(1,1-Dimethylethyl)-N'-ethyl-6-(methylthio)-1,3,5-triazine-2,4-diamine; Plantonit; 2-Tert.-butylamino-4-ethylamino-6-methylthio-[1,3,5]triazin; 2-Tert.-butylamino-4-ethylamino-6-methylthio-[1,3,5]triazine; Terbutryne; Saterb [59]

Moleküler Ağırlık: 241.357 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 25 mg/L (20°C' de) [58]

Çizelge 3.74. Terbutrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 507	GC-NPD	0.031 µg/L	0.065 µg/L	0.34 µg/L
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.11 µg/L		

4. DİĞER TEHLİKELİ MADDELERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI

4.1. Yağ-Gres (*Oil-Grease*)

Endüstriyel atıksunun alıcı ortama deşarjı sonucu alıcı ortamda yağ-gres kirlenmesi oluşur ve emülsiyon halindedir. Ham petrol çıkarılması sırasında da suya geçebilir. Doğal sularda plankton ve diğer canlıların parçalanması sırasında oluşur. [5]

Sularda yüksek miktarda bulunması halinde yüzeyde film oluşumu ve kıyılarda birikinti oluşuna sebep olarak çevrenin bozulmasına sebep olur.

Çizelge 4.1. Yağ-Gres Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 8312	Sokslet Ekstraksiyon Metodu
TS EN ISO 9377-2	Çözücü Ekstrasyon Ve Gaz Kromatografisi Metodu
Standart Metot 5520	Sokslet Ekstraksiyon Metodu Gravimetrik Metot

4.2. Deterjanlar (*Detergents*)

Düşük derişimlerde bile yüzey gerilimini düşürüren maddeler yüzey aktif maddeler olarak adlandırılmaktadır. Bu maddeler arasında sabunlar, deterjanlar ve emülsiyon yapıcıları yer almaktadır. En önemlileri deterjandır. Deterjanlar suda yavaşça çözünen ve yüzey sularında köpüren büyük organik moleküllerdir. Deterjanlarda hidrobik ve hidrofilik gruplar vardır. Hidrobik grubu 10-20 C atomu içeren hidrokarbonlardır. Hidrofilik grupların bir kısmı suda iyonlaşır, bir kısmı iyonlaşmaz. İyonik deterjanlar organik ve katyonik olarak sınıflandırılmaktadır. Anyonik deterjanlar negatif yüklü $(RSO_3)^-Na^+$, katyonikler pozitif yüklüdür $(RMe_3N)^+ Cl^-$. İyonik olmayan deterjanlar ise polioksietilen hidrofilik grupları içermektedir.

Deterjanlar evsel, endüstriyel yıkama suyu ve diğer yıkama proseslerinden suya karışmaktadır. [5]

Çizelge 4.2. Deterjanlar Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi
TS 6550 EN 903	Spektrofotometrik Metot
Standart Metot 5540	Spektrofotometrik Metot (Anionic-Nonionic)
EPA Metot 425.1	Spektrofotometrik Metot

4.3. Baryum (*Barium*)

Molekül Formülü: Ba

CAS No: 7440-39-3 [59]

Moleküler Ağırlık: 137.327 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 4.3. Baryum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX-ÇKS_{su}
Standart Metot 3113 B	GFAAS	2 µg/L	680 µg/L	680 µg/L
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	1 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.008 µg/L		
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.05 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	1 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.8 µg/L		
EPA Metot 208.1	FLAAS	100 µg/L		
EPA Metot 208.2	GFAAS	2 µg/L		
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 µg/L		

4.4. Antimon (*Antimony*)

Molekül Formülü: Sb

CAS No: 7440-36-0 [59]

Moleküler Ağırlık: 121.760 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.4. Antimon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX-ÇKS_{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	20 µg/L	102.8 µg/L
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.07 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	3 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	8 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.07 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.9 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	8 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.4 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.8 µg/L		
EPA Metot 204.1	FLAAS	200 µg/L		
EPA Metot 204.2	GFAAS	3 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.0097 µg/L		
EPA Metot 1639	GFAAS	1.9 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	2.8 µg/L		

4.5. Selenyum (Selenium)

Molekül Formülü: Se

CAS No: 7782-49-2 [59]

Moleküler Ağırlık: 78.96 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.5. Selenyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX-ÇKS_{su}	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	-	-	5 mg/L
Standart Metot 3113 B	GFAAS	2 µg/L			
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	20 µg/L			
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.06 µg/L			
EPA Metot 200.5	ICP-AES	1.3 µg/L			
EPA Metot 200.7	ICP-AES	20 µg/L			
EPA Metot 200.8	ICP-MS	7.9 µg/L			

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.6 µg/L			
EPA Metot 270.2	GFAAS	2 µg/L			
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.45 µg/L			
EPA Metot 1639	GFAAS	0.83 µg/L			
ASTM D1976-12	ICP-AES	-			
ASTM D5673-10	ICP-MS	32 µg/L			

4.6. Arsenik (Arsenic)

Molekül Formülü: As

CAS No: 7440-38-2 [59]

Moleküler Ağırlık: 74.92160 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.6. Arsenik Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	8 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.02 µg/L		
Standart Metot 3500 As B	Kolorimetrik Metot	1 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	1.4 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	8 µg/L	55 µg/L	55 µg/L
EPA Metot 200.8	ICP-MS	1.4 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.5 µg/L		
EPA Metot 206.2	GFAAS	1 µg/L		
EPA Metot 206.3	AAS	2 µg/L		
EPA Metot 206.4	Kolorimetrik Metot	10 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 µg/L		

4.7. Çinko (*Zinc*)

Molekül Formülü: Zn

CAS No: 7440-66-6 [59]

Moleküler Ağırlık: 65.38 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.7. Çinko Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	100 µg/L	231 µg/L
ISO 8288	AAS	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.005 mg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	2 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.01 µg/L		
Standart Metot 3500 Zn	Kolorimetrik Metot	0.02 mg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.4 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	2 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	1.8 µg/L		
EPA Metot 289.1	FLAAS	5 µg/L		
EPA Metot 220.2	GFAAS	0.05 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.14 µg/L		
EPA Metot 1639	GFAAS	0.14 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 µg/L		

4.8. Bakır (*Copper*)

Molekül Formülü: Cu

CAS No: 7440-50-8 [59]

Moleküler Ağırlık: 63.546 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.8. Bakır Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	30 µg/L	30 µg/L
ISO 8288	AAS	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.01 µg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	3 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.003 µg/L		
Standart Metot 3500 Cu	Kolorimetrik Metot	-		
Standart Metot 3500 Cu C	Kolorimetrik Metot	20 µg/L		
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 200.12	GFAAS	2.8 µg/L		
EPA Metot 200.13	GFAAS	0.36 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.3 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	3 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.5 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.7 µg/L		
EPA Metot 220.1	FLAAS	20 µg/L		
EPA Metot 220.2	GFAAS	1 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.087 µg/L		
EPA Metot 1640	ICP-MS	0.024 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	4 µg/L		

4.9. Kalay (Tin)

Molekül Formülü : Sn

CAS No : 7440-31-5

Moleküler Ağırlık : 118.710 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.9. Kalay Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	20 µg/L	-
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.8 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	5 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.5 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	7 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	1.7 µg/L		
EPA Metot 282.1	FLAAS	800 µg/L		
EPA Metot 282.2	GFAAS	5 µg/L		

4.10. Kobalt (*Cobalt*)

Molekül Formülü : Co

CAS No : 7440-48-4

Moleküler Ağırlık : 58.933195 g/mol [59]

Suda Çözünürlük : -

Çizelge 4.10. Kobalt Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.03 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	2 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.002 µg/L		
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 200.13	GFAAS	-	3 µg/L	3 µg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	2 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.09 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.7 µg/L		
EPA Metot 219.1	FLAAS	50 µg/L		
EPA Metot 219.2	GFAAS	1 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	0.8 µg/L		

4.11. Demir (*Iron*)

Molekül Formülü: Fe

CAS No: 7439-89-6

Moleküler Ağırlık: 55.845 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.11. Demir Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.02 mg/L	36.1 µg/L	100.8 µg/L
Standart Metot 3113 B	GFAAS	1 µg/L		
Standart Metot 3500 Fe B	Kolorimetrik Metot	10 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	3.3 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	30 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	-		
EPA Metot 236.1	FLAAS	30 µg/L		
EPA Metot 236.2	GFAAS	1 µg/L		
ASTM D1068-10	GFAAS	0.1 mg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		

4.12. Mangan (*Manganese*)

Molekül Formülü: Mn

CAS No: 7439-96-5

Moleküler Ağırlık: 54.938045 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 4.12. Mangan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	-	-	0.05 mg/L
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.06 µg/L			
EPA Metot 200.7	ICP-AES	1 µg/L			
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.1 µg/L			
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.3 µg/L			
EPA Metot 243.1	FLAAS	10 µg/L			
EPA Metot 243.2	GFAAS	0.2 µg/L			
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.01 mg/L			
Standart Metot 3113 B	GFAAS	0.2 µg/L			
Standart Metot 3120 B	ICP	1 µg/L			

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}	İçme Suyu Yön. A1 Sınıfı Sınır Değeri
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.002 µg/L			
Standart Metot 3500 Mn B	Kolorimetrik Metot	42 µg/L			
ASTM D1976-12	ICP-AES	-			
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 µg/L			

4.13. Krom (*Chromium*)

Molekül Formülü: Cr

CAS No: 7440-47-3

Moleküler Ağırlık: 51.9961 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.13. Krom Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	50 µg/L	142 µg/L
TS EN 1233	AAS	-		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.02 mg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	2 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	4 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 3500 Cr B	Kolorimetrik Metot	100 µg/L		
EPA Metot 200.12	GFAAS	-		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	4 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.9 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.1 µg/L		
EPA Metot 218.1	FLAAS	50 µg/L		
EPA Metot 218.2	GFAAS	1 µg/L		
EPA Metot 218.3	FLAAS	1 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 µg/L		

4.14. Vanadyum (*Vanadium*)

Molekül Formülü: V

CAS No: 7440-62-2

Moleküler Ağırlık: 50.9415 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.14. Vanadyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	10 µg/L	96.8 µg/L
EPA Metot 200.10	ICP-MS	0.01 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.2 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	3 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 286.1	FLAAS	200 µg/L		
EPA Metot 286.2	GFAAS	4 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	3 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.02 µg/L		
Standart Metot 3500 V B	Kolorimetrik Metot	2 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	0.02 µg/L		

4.15. Titanyum (*Titanium*)

Molekül Formülü: Ti

CAS No: 7440-32-6

Moleküler Ağırlık: 47.90 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.15. Titanyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
EPA Metot 283.1	FLAAS	400 µg/L	25 µg/L	40 µg/L
EPA Metot 283.2	GFAAS	10 µg/L		

4.16. Alüminyum (*Aluminum*)

Molekül Formülü: Al

CAS No: 7429-90-5

Moleküler Ağırlık: 26.9815386 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.16. Alüminyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX-ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	1000 µg/L	1000 µg/L
Standart Metot 3113 B	GFAAS	3 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	20 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 3500 Al B	Kolorimetrik Metot	6 µg/L		
EPA Metot 200.5	ICP-AES	2.2 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	20 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	1 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	7.8 µg/L		
EPA Metot 202.1	FLAAS	100 µg/L		
EPA Metot 202.2	GFAAS	3 µg/L		
ASTM D857-12	FLAAS	0.5 mg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		
ASTM D5673-10	ICP-MS	8 mg/L		

4.17. Bor (*Boron*)

Molekül Formülü: B

CAS No: 7440-42-8

Moleküler Ağırlık: 10.811 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: Suda çözünmez [58]

Çizelge 4.17. Bor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX-ÇKS_{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	1000 µg/L	1472 µg/L
Standart Metot 3120 B	ICP	5 µg/L		
Standart Metot 4500-B B	Kolorimetrik Metot	50 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	3 µg/L		
EPA Metot 212.3	Kolorimetrik Metot	100 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	-		

5. BELİRLİ KİRLETİCİLERE AİT ÖZELLİKLER VE ANALİZ METOTLARI

5.1. 1,1-Dikloroetan (*1,1-dichloroethane*)

Molekül Formülü: C₂H₄Cl₂

CAS No: 75-34-3

Eşanamlı: Ethylidene chloride; Ethylidene dichloride; Ethane, 1,1-dichloro-; CH₃CHCl₂; Dichloromethylmethane; Aethylidenchlorid; Chlorure d'ethylidene; Cloruro di etilidene; 1,1-Dichloorethaan; 1,1-Dichloraethan; 1,1-Dichlorethane; 1,1-Dicloroetano; NCI-C04535; Rera waste number U076; UN 2362; Assymmetrical Dichloroethane [59]

Moleküler Ağırlık: 98.97 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 5.040 mg/L (25°C'de) [58]

Çizelge 5.1. 1,1-dikloroetan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 10301	GC	1-5 µg/L	-	-
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.03 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.03 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.03 µg/L		
EPA Metot 601	GC- ELCD	0.07 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	4.7 µg/L		
EPA Metot 1624	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.01 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

5.2. 1,2,4,5-Tetraklorobenzen (*1,2,4,5-tetrachlorobenzene*)

Molekül Formülü: C₆H₂Cl₄

CAS No: 95-94-3

Eşanamlı: s-Tetrachlorobenzene; Benzene, 1,2,4,5-tetrachloro-; Rera waste number U207 [59]

Moleküler Ağırlık: 215.89 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.595 mg/L (25°C’de) [58]

Çizelge 5.2. 1,2,4,5-Tetraklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.2 µg/L	6.3 µg/L	575 µg/L
EPA Metot 1625	GC-MS	-		
ASTM D5790 – 95 (2012)	GC-MS	0.23 µg/L		

5.3. 1,2,4-Trimetilbenzen (*1,2,4-trimethylbenzene*)

Molekül Formülü: C₉H₁₂

CAS No: 95-63-6

Eşanlamlı: ψ-Cumene; as-Trimethylbenzene; Pseudocumene; Pseudocumol; Benzene, 1,2,4-trimethyl-; 1,2,5-Trimethylbenzene; 1,3,4-Trimethylbenzene; Psi-cumene; Asymmetrical trimethylbenzene; Benzene, 1,2,5-trimethyl-; NSC 65600; 1,2,4-trimethylbenzene (pseudocumene) [59]

Moleküler Ağırlık: 120.191 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 57 mg/L (25°C’de) [58]

Çizelge 5.3. 1,2,4-Trimetilbenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.2 µg/L	1.72 µg/L	1.72 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.05 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.015 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.03 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

5.4. 1,3,5-Trimetilbenzen (*1,3,5-trimethylbenzene*)

Molekül Formülü: C₉H₁₂

CAS No: 108-67-8

Eşanlamlı: Benzene, 1,3,5-trimethyl-; s-Trimethylbenzene; Mesitylene; sym-

Trimethylbenzene; Fleet-X; TMB; UN 2325; 2,4,6-Trimethylbenzene; 3,5-Dimethyltoluene; NSC 9273; 1,3,5-trimethylbenzene (mesitylene) [59]

Moleküler Ağırlık: 120.19 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 48.2 mg/L (25°C'de) [58]

Çizelge 5.4. 1,3,5-Trimetilbenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.2 µg/L	37.4 µg/L	284 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.01 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.015		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.01 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.19 µg/L		

5.5. 1,3-Diklorobenzen (*1,3-dichlorobenzene*)

Molekül Formülü: C₆H₄Cl₂

CAS No: 541-73-1

Eşanlamlı: Benzene, m-dichloro-; m-Dichlorobenzene; m-Dichlorobenzol; m-Phenylene dichloride; Benzene, 1,3-dichloro-; Metadichlorobenzene; Rcra waste number U071 [59]

Moleküler Ağırlık: 147.00 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 125 mg/L (25°C'de) [58]

Çizelge 5.5. 1,3-Diklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.2 µg/L	85.3 µg/L	85.3 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.02 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.05 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.012 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.32 µg/L		
EPA Metot 602	GC-PID	0.4 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 612	GC-ECD	1.19 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	-		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.01 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.17 µg/L		

5.6. 1,4-Diklorobenzen (1,4-dichlorobenzene)

Molekül Formülü: C₆H₄Cl₂

CAS No: 106-46-7

Eşanlımlı: Benzene, p-dichloro-; p-Chlorophenyl chloride; p-Dichlorobenzene; Dichloride; Evola; Paradi; Paradow; Paramoth; Persia-Perazol; PDB; Santochlor; Benzene, 1,4-dichloro-; p-Dichlorobenzol; Paradichlorobenzol; para-Dichlorobenzene; p-Dichlorobenzene; p-Dichlorobenzol; p-Dichlorobenzene; Dichlorobenzene; Dichlorobenzene, p-; NCI-C54955; para crystals; Paracide; Paranuggets; Parazene; 1,4-Dichlorobenzene; 1,4-Dichlor-benzol; 1,4-Dichlorobenzene; Dichlorobenzene, para; Globol; Paradichlorobenzol; Rcra waste number U070; Rcra waste number U071; Rcra waste number U072; UN 1592; Dichloride; Kaydox; p-Dichlorobenzene; NSC 36935; 1,4-chlorobenzene [59]

Moleküler Ağırlık: 147.0 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 79 mg/L (25°C'de) [58]

Çizelge 5.6. 1,4-Diklorobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	0.2 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.01 µg/L		
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.01 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.04 µg/L	150 µg/L	150 µg/L
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.015 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.24 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 602	GC-PID	0.3 µg/L		
EPA Metot 612	GC-ECD	1.34 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	-		
EPA Metot 625	GC-MS	4.4 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.05 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	4.4 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.24 µg/L		

5.7. 17-Alfa-Etinilestradiol (17-Alpha-Ethinylestradiol)

Molekül Formülü: C₂₀H₂₄O₂

CAS No: 57-63-6

Eşanlamlı: Ethinylestradiol; 19-Norpregna-1,3,5(10)-trien-20-yne-3,17-diol, (17α)-; Amenoron; Chee-O-Gen; Chee-O-Genf; Diogyn-E; Dyloform; Esteed; Estigyn; Estinyl; Eston-E; Estoral; Estorals; Estradiol, 17-ethynyl-; Ethidol; Ethinoral; Ethinyloestradiol; Eticyclin; Eticyclol; Etinestrol; Etinestryl; Etinoestryl; Etistradiol; Follicoral; Ginestrene; Inestra; Linoral; Lynoral; Menolyn; Neo-Estrone; Nogest-S; Novestrol; Oradiol; Orestralyn; Palonyl; Perovex; Primogyn; Primogyn C; Primogyn M; Progyon C; Spanestrin; 17α-Ethinyl-17β-estradiol; Ethinyl Estradiol; 17α-Ethinylestradiol; 17-Ethinyl-3,17-estradiol; 17-Ethinylestradiol; 17-Ethinylestradiol; Diognat-E; Ertonyl; Estoral (orion); Estra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol, 17α-ethynyl-; EE; Feminone; Ylestol; 17α-ethinyl-δ(sup1,3,5(10))oestratriene-3,17-β -diol; 17α-ethinyl-3,17-dihydroxy-δ(sup1,3,5)oestratriene; 17α-Ethinylestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; 17α-ethinyloestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; 17α-Ethinyl-3,17-dihydroxy-δ(sup1,3,5)-estratriene; 17α-Ethinyl-1,3,5(10)-estratriene-3,17β-diol; 17α-Ethinyl-1,3,5(10)-oestratriene-3,17β-diol; 17α-Ethinyl-17β-oestradiol; 17α-Ethinylestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; 17α-Ethinylestradiol-17β; 17α-Ethinylestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; 17α-Ethinylestradiol; 17α-Ethinylestradiol-17β; 17-Ethinyl-3,17-oestradiol; 17-Ethinyl-3-17-dihydroxy-1,3,5-oestratriene; 17-Ethinylestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; 17-Ethinylestradiol; 19-nor-17α-Pregna-1,3,5(10)-trien-20-yne-3,17-diol; 3,17β-

Dihydroxy-17 α -ethynyl-1,3,5(10)-estratriene; 3,17 β -Dihydroxy-17 α -ethynyl-1,3,5(10)-oestratriene; 19-Nor-17 α -pregna-1,3,5(10)-trien-20-yn-3,17-diol; Etivex; Kolpolyn; NSC-10973; Progynon M; Ethinyloestradiol; 17 α -Ethynyl-1,3,5(10)-estratriene-3,17-diol; 19-Nor-17 α -pregna-1,3,5(10)-trien-20-yne-3,17 β -diol; Prosexol; Ethinylestriol; component of Brevicon; component of Demulen; component of Estopherol; component of Gynetone; component of Halodrin; component of Modicon; component of Neocon; component of Norlestrin; component of Oracon; component of Ortel; component of Ovcon; component of Ovral; component of Zorane; Anovlar; Estra-1,3,5(10)-triene-3,17 β -diol, 17-ethynyl-; Estrogen; Etcylol; Orestrayln; Ovex; Ylestrol; 17 α -Ethynyl-1,3,5-estratriene-3,17 β -diol; 17 α -Ethynyl-1,3,5-oestratriene-3,17 β -diol; 17 β -Estradiol, 17-ethynyl-; Thiuram E; Thiuranide; 17-Ethinylestradiol ram; component of Desogen; component of Estostep; component of Estrostep; Ethy 11; Gynolett; component of Levlen; component of Lo/ovral; component of Loestrin; component of Nolestrin; component of Nordette; component of Norethin 1/35e; component of Norethin 1/35e; component of Ortho-cyclen; component of Ortho-novum; component of Tri-levlen; component of Triphasil; 17-Ethinylestra-1(10),2,4-triene-3,17-diol.[59]

Moleküler Ağırlık: 296.4034 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 11.3 mg/L (27°C' de) [58]

Çizelge 5.7. 17-Alfa-Etinilestradiol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1698	HRGC-HRMS	0.1 ng/L	1.2 µg/L	12 µg/L

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur.

Çizelge 5.8. 17-Alfa-Etinilestradiol Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
Ternes ve diğerleri, 2004. [46]	GC-MS/MS	0.001 µg/L	1.2 µg/L	12 µg/L
Baronti ve diğerleri, 2000. [6]	LC-MS/MS	0.003 ng/L		
Belfroid ve diğerleri, 1999. [8]	GC-MS/MS	0.1 – 0.3 ng/L		

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
Laganà ve diğerleri, 2004. [32]	LC-MS/MS	0.4 ng/L		
Carpinteiro ve diğerleri, 2004. [12]	GC-MS/MS	3 ng/L		
Kawaguchi ve diğerleri, 2004. [29]	GC-MS	1 ng/L		

5.8. 17-Beta-Estradiol (17-Beta-Estradiol)

Molekül Formülü: C₁₈H₂₄O₂

CAS No: 50-28-2

Estra-1,3,5(10)-triene-3,17-diol (17β)-;β-Estradiol; Altrad; Aquadiol; Bardiol; Corpagen; D-3,17β-Estradiol; Dihydrofollicular hormone; Dihydrofolliculin; Dihydromenformon; Dihydrotheelin; Dihydroxyestrin; Dimenformon; Diogyn; Diogynets; Estra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; Estraldine; Estrovite; Femestral; Femogen; Follicyclin; Ginosedol; Gynergon; Gynoestryl; Lamdiol; Macrodiol; Nordicol; Oestergon; Oestra-1,3,5(10)-triene-3,17β-diol; Oestradiol; Oestroglandol; Ovahormon; Ovasterol; Ovastevol; Ovocyclin; Perlatanol; Primofol; Profoliol; Progynon; Progynon-DH; Syndiol; Theelin, dihydro-;17β-Estradiol; 17β-Oestradiol; 3,17β-Dihydroxyestra-1,3,5(10)-triene; 3,17β-Dihydroxyestra-1,3,5-triene; 3,17β-Estradiol; 3,17-Epidihydroxyestratriene; 1,3,5,(10)-Estratrien-3,17β-diol;β-Oestradiol; cis-Estradiol; cis-Oestradiol; D-Estradiol; D-Oestradiol; D-3,17β-Oestradiol; Dihydroxyesterin; Dihydroxyoestrin; Dimenformon prolongatum; Estrace; Estradiol-17β;Estradiol, β-;Menest; NSC-9895; Oestradiol-17β;Ovocycline; Ovocyclin; SK-Estrogens; Trocosone; 1,3,5-Estratriene-3,17β-diol; 17β-Estra-1,3,5(10)-triene-3,17-diol; 17β-Oestra-1,3,5(10)-triene-3,17-diol; 17β-OH-estradiol; 17β-OH-oestradiol; 3,17β-Dihydroxy-1,3,5(10)-estratriene; 3,17β-Dihydroxy-1,3,5(10)-oestratriene; 3,17β-Dihydroxyoestra-1,3,5-triene; 3,17-Epidihydroxyoestratriene; E 2; Gynestrel; Macrol; Microdiol; 3,17-β-Oestradiol; Oestradiol R; Oestrogynol; Ovociclina; Estraderm TTS; Climara; Estraderm; Estring vaginal ring; Estroclim; Evorel; Menorest; NSC-20293; Oestrogel; Profoliol B;

System; Vagifem; Vivelle; Zumenon; Oesclim; (+)-3,17 β -Estradiol; Beta-estradiol; Benzogynestry; Epiestriol 50; Estasorb; Femanest; Estropause; Gelestra; Estradot; Estra-1,3,5(10)-triene-3,17beta-diol; α -Estradiol; α -Oestradiol; component of Menrium; Amnestrogen; Estrol; Evex; Femestrol; E(sub 2); Agofollin; Soldep; Ricifon; Sotipox; Ritsifon; 3,17-Epidihydroxyestratrienelol; Estra-1(10),2,4-triene-3,17-diol [59]

Moleküler Ağırlık: 272.38 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 3.90 mg/L (27°C' de) [58]

Çizelge 5.9. 17-Beta-Estradiol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1698	HRGC-HRMS	0.1 ng/L	3.48 μ g/L	102.3 μ g/L

Ayrıca, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur.

Çizelge 5.10. 17-Beta-Estradiol Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
Ternes ve diğerleri, 2004. [46]	GC-MS/MS	0.001 μ g/L	3.48 μ g/L	102.3 μ g/L
Baronti ve diğerleri, 2000. [6]	LC-MS/MS	0.002 ng/L		
Belfroid ve diğerleri, 1999. [8]	GC-MS/MS	0.3 – 0.6 ng/L		
Laganà ve diğerleri, 2004. [32]	LC-MS/MS	0.2 ng/L		
Carpinteiro ve diğerleri, 2004. [12]	GC-MS/MS	0.7 ng/L		
Kawaguchi ve diğerleri, 2004. [29]	GC-MS	0.5 ng/L		

5.9. 1-Kloro-2,4-dinitrobenzen (*1-chloro-2,4-dinitrobenzene*)

Molekül Formülü: C₆H₃ClN₂O₄

CAS No: 97-00-7

Eşanlamlı: Dinitrochlorobenzene; DNCB; 1-Chloro-2,4-dinitrobenzene; 1,3-Dinitro-4-chlorobenzene; 2,4-Dinitro-1-chlorobenzene; 2,4-Dinitrochlorobenzene; 2,4-

Dinitrophenyl chloride; 4-Chloro-1,3-dinitrobenzene; 1-Chloro-2,4-dinitrobenzene; 1-Chloro-2,4-dinitrobenzol; Benzene, 1-chloro-2,4-dinitro-; CDNB; 1-Chloro-2,4-dinitrobenzene; 6-Chloro-1,3-dinitrobenzene; Dinitrochlorobenzol; NSC 6292 [59]

Moleküler Ağırlık: 202.55 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 9.24 mg/L (25°C) [59]

Çizelge 5.11. 1-Kloro-2,4-dinitrobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8091	GC-ECD	-	43.9 µg/L	100 µg/L
EPA Metot 8091	GC-NPD	-		

5.10. 1-Kloronaftalin (*1-chloronaphthalene*)

Molekül Formülü: C₁₀H₇Cl

CAS No: 90-13-1

Eşanlamı: α-Chloronaphthalene; 1-Chloronaphthalene; 1-Naphthyl chloride; α-naphthyl chloride; α-Chloronaphthalene; 1-Chloronaftalen; alpha-Chloronaphthalene; alpha-Naphthyl chloride; 1-Naphthalenyl chloride; NSC 6166; Monochloro naphthalene [59]

Moleküler Ağırlık: 162.62 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 17.4 mg/L (25°C) [58]

Çizelge 5.12. 1- Kloronaftalin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8270 D	GC-MS	-	53.2 µg/L	326 µg/L

5.11. 1-Metilnaftalin (*1-methylnaphthalene*)

Molekül Formülü: C₁₁H₁₀

CAS No: 90-12-0

Eşanlamı: α-Methylnaphthalene; 1-Methylnaphthalene; Methyl-1-naphthalene [59]

Moleküler Ağırlık: 142.19 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 25.8 mg/L (25°C) [58]

Çizelge 5.13. 1- Metilnaftalin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8270 D	GC-MS	-	7.6 µg/L	76 µg/L

5.12. 2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen (2,3,4,5,6-pentachlorotoluene)

Molekül Formülü: C₇H₃Cl₅

CAS No: 877-11-2

Eşanlımlı: Toluene, 2,3,4,5,6-pentachloro-; Benzene, pentachloromethyl-; Methylpentachlorobenzene [59]

Moleküler Ağırlık: 264.364 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.14. 2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.1 µg/L	0.42 µg/L

5.13. 2,4,6-Tri-tert-butilfenol (2,4,6-Tri-tert-butylphenol)

Molekül Formülü: C₁₈H₃₀O

CAS No: 732-26-3

Eşanlımlı: Phenol, 2,4,6-tris(1,1-dimethylethyl)-; Alkofen B; P 23; Phenol, 2,4,6-tri-tert-butyl-; 2,4,6-Tri-t-butylphenol; 2,4,6-Tri-tert-butyl-1-hydroxybenzene; 2,4,6-Tri-tert-butylhydroxybenzene; 2,4,6-Tris(1,1-dimethylethyl)phenol; 2,4,6-Tris(tert-butyl)phenol; NSC 14459; TM 02; Voidox [59]

Moleküler Ağırlık: 262.4302 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 35 mg/L (25°C) [58]

Çizelge 5.15. 2,4,6- Tri-tert-butilfenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			-	-

5.14. 2,6-Di-tert-butilfenol (2,6-Di-tert-butylphenol)

Molekül Formülü: C₁₄H₂₂O

CAS No: 128-39-2

Eşanlımlı: Phenol, 2,6-di-tert-butyl-; 2,6-Bis(tert-butyl)phenol; 2,6-Bis(1,1-dimethylethyl)phenol; Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-; Phenol, 2,6-bis(t-butyl); 2,6-di-t-Butylphenol; Ethanox 701; Ethyl 701; 2,6-DTBP; 2,6-(1,1-Dimethylethyl)phenol; 2,6-Bis(t-butyl)phenol; Isonox 103; AN 701; Ethyl AN 701; Hitec 4701; NSC 49175; Phenol, 2,4-di-tert.-butyl [59]

Moleküler Ağırlık: 206.33 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: Çözünmez [58]

Çizelge 5.16. 2,6- Di-tert-butilfenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			100 µg/L	100 µg/L

5.15. 2,6-Ksilenol (2,6-Xylenol)

Molekül Formülü: C₈H₁₀O

CAS No: 576-26-1

Eşanlımlı: Phenol, 2,6-dimethyl-; 2,6-Dimethylphenol; 1,2,6-Xylenol; 1,3-Dimethyl-2-hydroxybenzene; 1-Hydroxy-2,6-dimethylbenzene; 2,6-Dmp; NSC 2123 [59]

Moleküler Ağırlık: 122.17 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 6.05x10³ mg/l (25°C) [58]

Çizelge 5.17. 2,6-Ksilenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8041 A	GC-FID	-	2 µg/L	2 µg/L

5.16. 2-Amino-4-klorofenol (2-amino-4-chlorophenol)

Molekül Formülü: C₆H₆ClNO

CAS No: 95-85-2

Eşanlamı: Phenol, -Chloro-2-aminophenol; 5-Chloro-2-hydroxyaniline; Phenol, 2-amino-4-chloro-; p-Chloro-o-aminophenol; C.I. Oxidation Base 18; C.I. 76525; Fouramine PY; 2-Hydroxy-5-chloroaniline; UN 2673; 1-Hydroxy-2-amino-4-chlorobenzene [59]

Moleküler Ağırlık: 143.571 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.18. 2-Amino-4-klorofenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.002 µg/L	0.02 µg/L

5.17. 2-Kloronaftalin (2-chloronaphthalene)

Molekül Formülü: C₁₀H₇Cl

CAS No: 91-58-7

Eşanlamı: β-Chloronaphthalene; Naphthalene, 2-chloro-; Chloronaphthalene; 2-Chloronaftalen; Rera waste number U047 [59]

Moleküler Ağırlık: 162.62 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 11.7 mg/l (25°C) [58]

Çizelge 5.19. 2-Kloronaftalin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 612	GC-ECD	0.94 µg/L	0.29 µg/L	1.87 µg/L
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 8270 C	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		

5.18. 3,6-Dimetilfenantren (3,6-dimethylphenanthrene)

Molekül Formülü: C₁₆H₁₄

CAS No: 1576-67-6

Eşanlamı: Phenanthrene, 3,6-dimethyl- [59]

Moleküler Ağırlık: 206.2824 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.20. 3,6-Dimetilfenantren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1625	GC-MS	-	0.6 µg/L	0.6 µg/L
EPA Metot 8270 D	GC-MS	-		

5.19. 4,4'-DDD (4,4'-dichlorodiphenyldichloroethane)

Molekül Formülü: C₁₄H₁₀Cl₄

CAS No: 72-54-8

Eşanlamı: Benzene, 1,1'-(2,2-dichloroethylidene)bis[4-chloro-; Ethane, 1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)-; p,p'-(Dichlorodiphenyl)dichloroethane; p,p'-TDE; Dichlorodiphenyldichloroethane; Dilene; DDD; ME1700; Rhothane; TDE; 1,1-Bis(p-Chlorophenyl)-2,2-dichloroethane; 1,1-Bis(4-chlorophenyl)-2,2-dichloroethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane; 2,2-Bis(p-chlorophenyl)-1,1-dichloroethane; 2,2-Bis(4-chlorophenyl)-1,1-dichloroethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethane; ENT 4,225; NCI-C00475; Rhothane D-3;

Rothane; Tetrachlorodiphenylethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(4-chloro phenyl)-ethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(4-chloro-phenyl)-ethane; 1,1-Dichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(4-chloro-phenyl)-ethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(parachlorophenyl)ethane; OMS 1078; Rcr waste number U060; p,p'-Dichlorodiphenyl-2,2-dichloroethylene; p,p'-DDD; Ethane, 1,1-dichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)-; DDD(p,p'); NSC 8941; p,p-Ddd [59]

Moleküler Ağırlık: 320.04 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.09 mg/l (25°C) [58]

Çizelge 5.21. 4,4'-DDD Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0044 µg/L	0.6 µg/L	0.6 µg/L
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.071 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.011 µg/L		
EPA Metot 617	GC-ECD	0.012 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.8 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	-		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.8 µg/L		
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	0.011 µg/L		

5.20. 4,4'-Dibromodifenil eter (4,4'-dibromodiphenylether)

Molekül Formülü: C₁₂H₈Br₂O

CAS No: 2050-47-7

Eşanlamı: di(4-Bromophenyl)ether; 4-Bromophenyl ether; Bis(p-bromophenyl)ether; Bis-(4-bromophenyl) ether; Benzene, 1,1'-oxybis[4-bromo-; p,p'-Dibromodiphenyl ether; Bis(bromophenyl) ether; Ether, bis(p-bromophenyl); Ether, bis(4-bromophenyl); USAF DO-61; Diphenyl ether, 4,4'-dibromo; NSC 1787; NSC 9487; 4,4'-BDE [59]

Moleküler Ağırlık: 327.999 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.22. 4,4'-Dibromodifenil eter Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1614	HRGC-HRMS	-	1.5 µg/L	1.5 µg/L

5.21. 4-Kloro-3-metilfenol (4-chloro-3-methylphenol)

Molekül Formülü: C₇H₇ClO

CAS No: 59-50-7

Eşanlamı: Chlorocresol; m-Cresol, 4-chloro-; p-Chlor-m-cresol; p-Chloro-m-cresol; p-Chlorocresol; Aptal; Baktol; Baktolan; Candaseptic; Ottafact; Parmetol; Parol; Peritonan; Preventol CMK; PCMC; Raschit; Raschit K; Rasen-Anicon; 2-Chloro-5-hydroxytoluene; 3-Methyl-4-chlorophenol; 4-Chloro-m-cresol; Phenol, 4-chloro-3-methyl-; 4-Chloro-5-methylphenol; 6-Chloro-3-hydroxytoluene; CMK; 2-Chloro-hydroxytoluene; 4-Chloro-3-cresol; Rcra waste number U039; para-Chloro-meta-cresol; 1-Chloro-2-methyl-4-hydroxybenzene; Lysochlor; Phenol, 4-chloro-5-methyl-; NSC 4166 [59]

Moleküler Ağırlık: 142.59 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 3.830 mg/L (25°C) [58]

Çizelge 5.23. 4-Kloro-3-metilfenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 528	GC-MS	0.036 µg/L	0.1 µg/L	0.1 µg/L
EPA Metot 604	GC-ECD	0.36 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	3 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8041 A	GC-FID	-		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	-		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	3 µg/L		
Standart Metot 6420 B	GC-ECD	0.36 µg/L		

5.22. 4-Kloroanilin (4-chloroaniline)

Molekül Formülü: C₆H₆ClN

CAS No: 106-47-8

Eşanlamlı: p-Chloroaniline; Aniline, p-chloro-; p-Aminochlorobenzene; p-Chlorophenylamine; p-Ca; 1-Amino-4-chlorobenzene; 4-Chloro-1-aminobenzene; 4-Chlorobenzenamine; Benzenamine, 4-chloro-; p-Chloraniline; NCI-C02039; 4-Chlorophenylamine; Aniline, 4-chloro-; Benzeneamine, 4-chloro; 4-Chloranilin; Rera waste number P024; 4-Amino-1-chlorobenzene; 4-Aminochlorobenzene; NSC 36941 [59]

Moleküler Ağırlık: 127.57 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 3.900 mg/L (25°C) [58]

Çizelge 5.24. 4-Kloroanilin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1625	GC-MS	-	0.6 µg/L	-
EPA Metot 8131	GC-NPD	0.66 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	20 µg/L		

5.23. Aldrin (*Aldrin*)

Molekül Formülü: C₁₂H₈Cl₆

CAS No: 309-00-2

Eşanlamlı: 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1α,4α,4aβ,5α,8α,8aβ)-; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-Hexahydro-1,4-endo-exo-5,8-dimethanonaphthalene; Kortofin; Aldrin-R; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, endo,exo-; Aldocit; Compound 118; ENT 15,949; HHDN; Octalene; Seedrin; SD 2794; Tatuzinho; Tipula; (1R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Aldrex; Aldrite; Aldrosol; Drinox; Hexachlorohexahydro-endo, exo-dimethanonaphthalene; NCI-C00044; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-exo-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-exo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene, endo,exo-; Aldrex 40; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1α,4α,4aβ,5α,8α,8aβ-hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Aldrin

Dust; Aldron; Algran; HHPN; OMS-194; Aldrine [59]

Moleküler Ağırlık: 364.910 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.027 mg/L (27°C' de) [58]

Çizelge 5.25. Aldrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 505	GC-ECD	0,007 µg/L	1.47 µg/L	1.47 µg/L
EPA Metot 508	GC-ECD	0,014 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0,009 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0,11 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 8080A	GC-ECD	0.004 mg/L		
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		
EPA Metot 8270C	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	6 pg/L		
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.004 µg/L		
Standart Metot 6410B	GC-MS	1.9 µg/L		
ASTM D5175 - 91(2011)	GC-MS	0.04 µg/L		

5.24. Alüminyum (*Aluminum*)

Bölüm 4.16' da diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.25. Antimon (*Antimony*)

Bölüm 4.4' te diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.26. Arsenik (*Arsenic*)

Bölüm 4.6' da diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.27. Asenaften (*Acenaphthene*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₀

CAS No: 83-32-9

Eşanlamlı: Acenaphthylene, 1,2-dihidro-; Peri-Ethylenenaphthalene;
Naphthyleneethylene; 1,2-Dihydroacenaphthylene; 1,8-Ethylenenaphthalene;
acenaphtene [59]

Moleküler Ağırlık: 154.21 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: Çözünmez [58]

Çizelge 5.26. Aseften Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC-FL	0.01 µg/L	0.12 µg/L	1.11 µg/L
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	3 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	2.04 µg/L		
EPA Metot 610	HPLC-UV	1.8 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410B	GC-MS	1.9 µg/L		
Standart Metot 6440B	HPLC-UV	1.8 µg/L		

5.28. Asetaklor (*Acetochlor*)

Molekül Formülü: C₁₄H₂₀ClNO₂

CAS No: 34256-82-1

Eşanlamlı: Acetamide, 2-chloro-N-(ethoxymethyl)-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)-; 2-chloro-N-(ethoxymethyl)-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)acetamide [59]

Moleküler Ağırlık: 269.77 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 233 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.27. Asetaklor Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 525.2	GC-MS	-	0.4 µg/L	10.1 µg/L
EPA Metot 526	GC-MS	0.015 µg/L		

5.29. Azinfos-metil (*Azinphos-methyl*)

Molekül Formülü: C₁₀H₁₂N₃O₃PS₂

CAS No: 86-50-0

Eşanlamlı: Phosphorodithioic acid, O,O-dimethyl S-[(4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3(4H)-yl)methyl] ester; Phosphorodithioic acid, O,O-dimethyl ester, S-ester with 3-(mercaptomethyl)-1,2,3-benzotriazin-4(3H)-one; Azinfos-Methyl; Azinfos; Bayer 17147; Cotneon; Cotnion; ENT 23,233; Gusathion; Gusathion Methyl; Gusathion K; Gusathion M; Gusathion 25; Gusathion-20; Guthion; Methyl gusathion; Methyl guthion; S-(3,4-Dihydro-4-oxobenzo[d]-[1,2,3]-triazin-3-ylmethyl)OO-dimethylphosphorodithioate; Azinfos-methyl; Azinfos-metile; BAY 9027; BAY 17147; Bayer 9027; Benzotriazinedithiophosphoric acid dimethoxy ester; 1,2,3-Benzotriazin-4(3H)-one, 3-(mercaptomethyl)-, O,O-dimethyl phosphorodithioate; Carfene; Cotnion methyl; Crysthion 2L; Crysthion; S-(3,4-Dihydro-4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3-ylmethyl) O,O-dimethyl phosphorodithioate; O,O-Dimethyl-S-(benzaziminomethyl) dithiophosphate; O,O-Dimethyl-S-(1,2,3-benzotriazinyl-4-keto)methyl phosphorodithioate; O,O-Dimethyl S-(3,4-dihydro-4-keto-1,2,3-benzotriazinyl-3-methyl) dithiophosphate; Dimethyldithiophosphoric acid N-methylbenzazimide ester; O,O-Dimethyl S-(4-oxo-3H-1,2,3-benzotriazine-3-methyl)phosphorodithioate; O,O-Dimethyl S-(4-oxobenzotriazino-3-methyl)phosphorodithioate; O,O-Dimethyl S-(4-oxo-1,2,3-benzotriazino(3)-methyl)thiothionophosphate; O,O-Dimethyl-S-(4-oxobenzotriazin-3-methyl)-dithiophosphat; O,O-Dimethyl-S-((4-oxo-3H-1,2,3-benzotriazin-3-yl)-methyl)-dithiofosfaat; O,O-Dimethyl-S-((4-oxo-3H-1,2,3-benzotriazin-3-yl)-methyl)-dithiophosphat; O,O-Dimethyl S-4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3(4H)-ylmethyl phosphorodithioate; O,O-Dimetil-S-((4-oxo-3H-1,2,3-benzotriazin-3-il)-metil)-ditiyofosfato; Gothnion; 3-(Mercaptomethyl)-1,2,3-benzotriazin-4(3H)-one O,O-dimethyl phosphorodithioate S-ester; Methylazinfos; N-Methylbenzazimide, dimethyldithiophosphoric acid ester; Metiltriazotium; NA 2783; NCI-C00066; R 1582; Azinugec; O,O-Dimethyl S-(3,4-dihydro-4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3-yl-methyl) dithiophosphate [59]

Moleküler Ağırlık: 317.32 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 20.9 mg/L (20°C' de) [58]

Çizelge 5.28. Azinfos-metil Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	57 pg/L	0.25 µg/L	-
EPA Metot 8141 B	GC-NPD	-		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	100 µg/L		

5.30. Bakır (*Copper*)

Bölüm 4.8' de diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.31. Baryum (*Barium*)

Bölüm 4.3' te diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.32. Benzilbutilfitalat (BBP) (*Benzyl butyl phthalate*)

Molekül Formülü: C₁₉H₂₀O₄

CAS No: 85-68-7

Eşanlımlı: 1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl phenylmethyl ester; Phthalic acid, benzyl butyl ester; Butyl benzyl phthalate; Palatinol BB; Santicizer 160; Sicol; Sicol 160; Unimoll BB; n-Butyl benzyl phthalate; NCI-C54375; BBP; Benzyl-butylester kyseliny ftalove; Benzyl n-butyl phthalate; Butyl phenylmethyl 1,2-benzenedicarboxylate; Benzyl butyl phthalated; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, 1-butyl 2-(phenylmethyl) ester; NSC 71001; Santicizer S 160; Spatozoate; 1-Benzyl 2-butyl phthalate [59]

Moleküler Ağırlık: 312.36 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 2.69 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.29. Benzilbutilfitalat (BBP) Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 506	GC-PID	2.67 µg/L	0.25 µg/L	-
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.025 µg/L		
EPA Metot 606	GC-ECD	0.34 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	-		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.5 µg/L		

5.33. Benzo(a)flören (*Benzo(a)fluorene*)

Molekül Formülü: C₁₇H₁₂

CAS No: 238-84-6

Eşanlamlı: 11H-Benzo[a]fluorene; Chrysofluorene; 1,2-Benzofluorene [59]

Moleküler Ağırlık: 216.27 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.30. Benzo(a)flören Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.25 µg/L	-

5.34. Benzo(e)piren (*Benzo(e)pyrene*)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₂

CAS No: 192-97-2

Eşanlamlı: 4,5-Benzopyrene; 4,5-Benzpyrene; B(e)P; Benzo(l)pyrene; Benz(e)pyrene; 9,10-Benzpyrene [59]

Moleküler Ağırlık: 252.32 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.0063 mg/l (25°C) [58]

Çizelge 5.31. Benzo(e)piren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.005 µg/L	0.01 µg/L

5.35. Berilyum (*Beryllium*)

Molekül Formülü: Be

CAS No: 7440-41-7

Moleküler Ağırlık: 9.012 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: Çözünmez [58]

Çizelge 5.32. Berilyum Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 17294-2	ICP-MS	0.1 µg/L – 1.0 µg/L	1.6 µg/L	1.6 µg/L
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.02 µg/L		
EPA Metot 200.7	ICP-AES	0.3 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.3 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.02 µg/L		
EPA Metot 210.1	FLAAS	5 µg/L		
EPA Metot 210.2	GFAAS	0.2 µg/L		
EPA Metot 6020 A	ICP-MS	-		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	0.2 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP-AES	0.3 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.02 µg/L		
ASTM D5673-10	ICP-MS	0.1 µg/L		

5.36. Bisfenol-A (*Bisphenol-A*)

Molekül Formülü: C₁₅H₁₆O₂

CAS No: 80-05-7

Eşanlamlı: Phenol, 4,4'-isopropylidenedi-; p,p'-Isopropylidenebisphenol; p,p'-Isopropylidenediphenol; Biphenol A; Phenol, 4,4'-(1-methylethylidene)bis-; Dian; Diano; Diphenylolpropane; Parabis A; Phenol, (1-methylethylidene)bis-; Pluracol 245; 2,2-Bis(hydroxyphenyl)propane; 2,2-Bis(p-hydroxyphenyl)propane; 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propane; 4,4'-Isopropylidenebis[phenol]; 4,4'-Isopropylidenediphenol; Bis(4-hydroxyphenyl) dimethylmethane; p,p'-Dihydroxydiphenyldimethylmethane; 4,4'-Dihydroxydiphenyldimethylmethane; p,p'-Dihydroxydiphenylpropane; 4,4'-Dihydroxydiphenylpropane; 2,2-(4,4'-Dihydroxydiphenyl)propane; 4,4'-Dihydroxy-2,2-diphenylpropane; 4,4'-

Dihydroxydiphenyl-2,2-propane; β -di-p-hydroxyphenylpropane; 2,2-Di(4-hydroxyphenyl)propane; Dimethyl bis(p-hydroxyphenyl)methane; Dimethylmethylenep,p'-diphenol; 2,2-Di(4-phenylol)propane; di-2,2-(4-Hydroxyphenyl)propane; 2,2-di-(4'-Hydroxyphenyl)-propane; β,β' -Bis(p-hydroxyphenyl)propane; p,p'-Bisphenol A; Bis(p-hydroxyphenyl)propane; Bisferol A; Bisphenol; Isopropylidenebis(4-hydroxybenzene); NCI-C50635; Phenol, 4,4'-dimethylmethylenedi-; Propane, 2,2-bis(p-hydroxyphenyl)-; 2,2-Bis-4'-hydroxyfenylpropan; 4,4'-(1-Methylethylidene)bisphenol; 4,4'-Bisphenol A; 4,4-Isopropylidenediphenol; Ipognox 88; Rikabanol; 2,2-(4,4-Dihydroxydiphenyl)propane; 2,2-Bis (4-hydroxyphenol) propane; 2,2-Bis(4,4'-hydroxyphenyl)propane; 4,4'-Dihydroxdiphenylpropane; Parabis; 2,2-Bis(4'-hydroxyphenyl)propane; BPA 157 [59]

Moleküler Ağırlık: 228.287 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 120 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.33. Bisfenol-A Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 18857-2	GC-MS	-	0.0012 µg/L	0.0028 µg/L
ASTM D7574 - 09	LC-MS/MS	5 ng/L		
ASTM D7065 - 11	GC-MS	0.3 µg/L		

5.37. Bor (*Boron*)

Bölüm 4.17' de diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.38. Bromür (*Bromine*)

Molekül Formülü: Br₂

CAS No: 7726-95-6

Moleküler Ağırlık: 159.808 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: 33.6 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.34. Bromür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
TS EN ISO 10304-1	İyon Kromotografisi	-	0.115 µg/L	0.115 µg/L
Standart Metot 4110 D	İyon Kromotografisi	0.98 µg/L		
EPA Metot 300.1	İyon Kromotografisi	0.98 µg/L		

5.39. Çinko (Zinc)

Bölüm 4.7' de diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.40. DDT (*Dichlorodiphenyltrichloroethane*)

Molekül Formülü: C₁₄H₉Cl₅

CAS No: 50-29-3

Eşanlamlı: Benzene, 1,1'-(2,2,2-trichloroethylidene)bis[4-chloro-; Chlorophenothane; α,α -Bis(p-chlorophenyl)- β,β,β -trichlorethane; p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane; Aavero-extra; Agritan; Arkotine; Azotox; Azotox M-33; Bosan supra; Bovidermol; Chlorphenothan; Chlorphenotoxum; Citox; Clofenotan; Clofenotane; Deoval; Detox; Detoxan; Dibovin; Dicophane; Dodat; Dykol; DDT; Estonate; Ethane, 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)-; Ethane, 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)-; ENT-1506; Gesafid; Gesarol; Ivoran; Mutoxan; Neocid; Neocidol, Solid; Parachlorocidum; Pentachlorin; Penticidum; PEB1; Trichlorobis(4'-Chlorophenyl)ethane; Zerdane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4,4'-dichlorodiphenyl)ethane; 2,2-Bis(p-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane; 4,4'-Dichlorodiphenyltrichloroethane; 4,4'-DDT; 1,1-Bis(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane; 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane; Anofex; Didigam; Didimac; Genitox; Guesarol; Gyron; Ixodex; Kopsol; Neocidol; NCI-C00464; Pentech; pPzeidan; Rukseam; Santobane; Tafidex; Trichlorobis(4-chlorophenyl)ethane; Zeidane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chloro fenyl)-ethaan; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chloro-phenyl)-aethan; 1,1,1-Trichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-cloro-fenil)-etano;

Chlorophenothan; Chlorophenotoxum; Dedelo; Dibovan; ENT 1,506; Gesapon; Gesarex; Guesapon; Haver-extra; Hildit; Micro DDT 75; Mutoxin; OMS 16; R50; RCRA Waste number U061; Penticide; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethane; p,p'-Dichlorodiphenyltrichloromethylmethane; 1,1'-(2,2,2,-Trichloroethylidene)bis[4-chlorobenzene]; Geusapon; 1,1-bis(p-Chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane; DDT(p,p'); Dicophaner; Benzochloryl; p,p-DDT [59]

Moleküler Ağırlık: 354.49 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 5.50×10^{-3} mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.35. DDT Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.01 µg/L	32 µg/L	250 µg/L
EPA Metot 508	GC-ECD	0.039 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.004 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.083 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.012 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	4.7 µg/L		
EPA Metot 8270 C	GC-MS	-		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	4.7 µg/L		
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	0.012 µg/L		

5.41. Demeton (*Demeton*)

Molekül Formülü: C₈H₁₉O₃PS₂

CAS No: 8065-48-3

Eşanlımlı: Bay 10756, Bayer 8169, Dematon, Demeton+, Demeton-O + Demeton-S, Demeton O(35%)+S(65%), Demeton (O-Isomer And S-Isomer), Demox, Denox, Diethoxythiophosphoric Acid Ester Of 2-Ethylmercaptoethanol, Diethyl O-(And S-)(2-Ethylthio)Ethyl) Phosphorothioate (Mixed Isomers), O,O-Diethyl O(and S)-2-(Ethylthio)Ethyl Phosphorothioate Mixture, O,O-Diethyl 2-Ethylmercaptoethyl Thiophosphate, E 1059, Ent 17,295, beta-ethylmercaptoethyl diethyl thionophosphate, Ethyl Systox, Mercaptofos, Mercaptophos, Mixture Of O,O-Diethyl S(And O)-(2-(Ethylthio) Ethyl)Phosphorothioates Phosphorothioic Acid, O,O-Diethyl O (And S)-(Ethylthio)Ethyl Esters, Phosphorothioic Acid, O,O-Diethyl O-(2-(Ethylthio)Ethyl) Ester, Mixed With O,O-Diethyl S-(2-(Ethylthio)Ethyl) Ester

(7:3), Phosphorothioic Acid, O,O-Diethyl O-(2-(Ethylthio)Ethyl) Ester, Mixt With O,O-Diethyl S-(2-(Ethylthio)Ethyl) Phosphorothioate, Septox, Systax, Systemox,ULV[58]

Moleküler Ağırlık: 258.34 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 6.66x10+2 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.36. DDT Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1618	GC-FPD	19 ng/L	0.05 µg/L	1.11 µg/L
EPA Metot 1657	GC-FPD	19 ng/L		
EPA Metot 622	GC-FPD	0.25 µg/L		
EPA Metot 614	GC-FPD	-		

5.42. Demir (*Iron*)

Diğer Tehlikeli Maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.43. Diazinon (*Diazinone*)

Molekül Formülü: C₁₂H₂₁N₂O₃PS

CAS No: 333-41-5

Eşanlamlı: Dimpylate; Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-[6-methyl-2-(1-methylethyl)-4-pyrimidinyl] ester; Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) ester; Antigal; Basudin; Bazudin; Ciazinon; Dacutox; Dassitox; Diazinon AG 500; Dacid; Dimpylat; Exodin; ENT 19,507; Flytrol; G 301; G-24480; Galesan; Garden Tox; Neocidol; Sarolex; Spectracide; O,O-Diethyl-O-(2-isopropyl-4-methylpyrimidyl)thiophosphate; Alfa-Tox; AG-500; Basudin 10G; Bazuden; Dazzel; Diazajet; Diazide; Diazitol; Diazol; Diethyl 4-(2-isopropyl-6-methylpyrimidinyl)phosphorothionate; Ektoband; Geigy 24480; Isopropylmethylpyrimidyl diethyl thiophosphate; Nedcidol; Neocidol (oil); Nucidol; NCI-C08673; O-2-Isopropyl-4-methylpyrimidyl-O,O-diethyl phosphorothioate; O,O-Diaethyl-O-(2-isopropyl-4-methyl-pyrimidin-6-yl)-monothiophosphat; O,O-Diethyl O-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl) phosphorothioate; O,O-Diethyl O-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidyl) phosphorothioate; O,O-Diethyl O-(2-isopropyl-4-

methyl-6-pyrimidyl) thionophosphate; O,O-Diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phosphorothioate; O,O-Diethyl O-6-methyl-2-isopropyl-4-pyrimidinyl phosphorothioate; O,O-Diethyl 2-isopropyl-4-methylpyrimidyl-6-thiophosphate; O,O-Diethyl-O-(2-isopropyl-4-methyl-pyrimidin-6-yl)-monothiofosfaat; Oleodiazinon; Phosphorothioate, O,O-diethyl O-6-(2-isopropyl-4-methylpyrimidyl); Thiophosphate de O,O-diethyle et de O-2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidyle; 4-Pyrimidinol, 2-isopropyl-6-methyl-, O-ester with O,O-diethyl phosphorothioate; O,O-Diethyl 2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinylphosphorothioate; Basudin 5G; Diethyl 2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl phosphorothionate; Spectracide 25EC; Knox-out; Meodinon; Bassadinon; Disonex; Phosphorothioic acid, O,O-diethyl 2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl ester; Diagran; Dianon; Diaterr-fos; Dimpylatum; Diziktol; Dizinon; Drawizon; Dyzol; Fezudin; Kayazinon; Kayazol; Knox Out 2FM; Nipsan; O,O-Diethyl-O-(6-methyl-2-(1-methylethyl)-4-pyrimidinyl)phosphorothioate; Diazinone; ENT 19507; Basudin S; Bazanon; Compass; Diethyl 2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidyl thionophosphate; O,O-Diethyl-O-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidyl) thiophosphate; Terminator [59]

Moleküler Ağırlık: 304.35 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 40 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.37. Diazinon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 507	GC-NPD	0.13 µg/L	1.27 µg/L	2.4 µg/L
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.11 µg/L		
EPA Metot 526	GC-MS	0.015 µg/L		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	27 pg/L		
EPA Metot 8141 B	GC-FPD	10 µg/L		
EPA Metot 8141 B	GC-NPD	-		

5.44. Dibutilfitalat (DBP) (*Dibutylphthalate*)

Molekül Formülü: C₁₆H₂₂O₄

CAS No: 84-74-2

Eşanlamlı: 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester; Phthalic acid, dibutyl ester; n-Butyl phthalate; Butyl phthalate; Celluflex DPB; Elaol; Genoplast B; Hexaplas

M/B; Palatinol C; Polycizer DBP; PX 104; Staflex DBP; Unimoll DB; Witcizer 300; Benzene-o-dicarboxylic acid, di-n-butyl ester; o-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester; Dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate; di-n-Butyl phthalate; Phthalic acid di-n-butyl ester; Dibutyl o-phthalate; DBP; RCRA waste number U069; Dibutyl ester of 1,2-benzenedicarboxylic acid; Kodaflex DBP; Morflex 240; Palatinol DBP; Uniplex 150; Dibutyl phthalated; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, 1,2-dibutyl ester; DBP (ester); Ergoplast FDB; NSC 6370 [59]

Moleküler Ağırlık: 278.34 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 13 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.38. Dibutilfitalat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
TS EN ISO 18856	GC-MS	-	110 µg/L	110 µg/L
EPA Metot 506	GC-PID	1.23 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.59 µg/L		
EPA Metot 606	GC-ECD	0.36 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.5 µg/L		

5.45. Dibutilkalay oksit (*Dibutyltin oxide*)

Molekül Formülü: C₈H₁₈OSn

CAS No: 818-08-6

Eşanlamı: -

Moleküler Ağırlık: 248.938 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.39. Dibutilkalay oksit Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.0008 µg/L	0.83 µg/L

5.46. Dieldrin (*Dieldrin*)

Molekül Formülü: C₁₂H₈Cl₆O

CAS No: 60-57-1

Eşanlamalı: 2,7:3,6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1α,2β,2α,3β,6β,6α,7β,7α)-; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-, endo,exo-;exo-Dieldrin; Aldrin epoxide; Alvit 55; Dieldrex; Dielmoth; Dildrin; Dorytox; ENT-16225; HEOD; Illoxol; Insectlack; Kombi-Albertan; Moth Snub D; Octalox; Red Shield; SD 3417; Termitox; (1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Alvit; Compd. 497; Compound 497; Dieldrite; ENT 16,225; Hexachloroepoxyoctahydro-endo,exo-dimethanonaphthalene; NCI-C00124; Panoram D-31; Shelltox; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo,exo-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo,exo-5,8-dimethanonaphthalene; Mixture containing 85 percent of 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-exo-5,8-endo-dimethanonaphthalene; Dieldrine; Deildrin; 2,7:3,6-Dimethanonaphth(2,3-b)oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1aR,2R,2aS,3S,6R,6aR,7S,7aS)-rel-;1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo-exo-5,8-dimethanonaphthalene (dieldrin) [59]

Moleküler Ağırlık: 380.91 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.195 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 5.40. Dieldrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	36.6 µg/L	366 µg/L
EPA Metot 505	GC-MS	0.012 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.011 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.003 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.053 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 8270D	GC-MS	-		
EPA Metot 8270C	GC-MS	-		
EPA Metot 1699	HRGC-HRMS	5 pg/L		
Standart Metot 6630C	GC-MS	0.002 µg/L		
Standart Metot 6410B	GC-MS	2.5 µg/L		
ASTM D5175 - 91(2011)	GC-MS	0.1 µg/L		

5.47. Dietil Fitalat (*Diethyl phthalate*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₄O₄

CAS No: 84-66-2

Eşanlamlı: 1,2-Benzenedicarboxylic acid, diethyl ester; Phthalic acid, diethyl ester; o-Benzenedicarboxylic acid, diethyl ester; Anozol; Ethyl phthalate; Neantine; Palatinol A; Phthalol; Placidol E; Solvanol; Unimoll DA; Diethyl-1,2-benzenedicarboxylate; Diethyl-o-phthalate; Diethylester kyseliny ftalove; Estol 1550; NCI-C60048; Phthalsaeurediaethylester; Rcra waste number U088; Diethyl ester of 1,2-Benzenedicarboxylic acid; DEP; Kodaflex DEP; 1,2-diethyl phthalate; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, 1,2-diethyl ester; NSC 8905; o-Bis(ethoxycarbonyl)benzene [59]

Moleküler Ağırlık: 222.24 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1,080 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 5.41. Dietil Fitalat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 506	GC-PID	0.84 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.17 µg/L		
EPA Metot 606	GC-ECD	0.49 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L	39 µg/L	39 µg/L
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		

5.48. Difenilamin (*Diphenylamine*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₁N

CAS No: 122-39-4

Eşanlamlı: Benzenamine, N-phenyl-; Anilinobenzene; Benzene, (phenylamino)-; DFA; DPA; N-Phenylaniline; N-Phenylbenzeneamine; Aniline, N-phenyl-; Benzene, anilino-; Big Dipper; C.I. 10355; N-Phenylbenzenamine; N,N-Diphenylamine; No-Scald; Phenylaniline; Scaldip; Deccoscald 282; Difenylamin; N-Fenylanilin; No-Scald dpa 283; Naugalube 428L; NSC 215210 [59]

Moleküler Ağırlık: 169.23 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 53 mg/l (20°C' de) [58]

Çizelge 5.42. Difenilamin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1625	GC-MS	20 µg/L	0,0000046 µg/L	0.93 µg/L

5.49. Diklofenak (*Diclofenac*)

Molekül Formülü: C₁₄H₁₁Cl₂NO₂

CAS No: 15307-86-5

Eşanlamlı: Benzeneacetic acid, 2-[(2,6-dichlorophenyl)amino]-; Acetic acid, (o-(2,6-dichloroanilino)phenyl)-; Dichlofenac; Diclofenac acid; 2-[(2,6-Dichlorophenyl)amino]benzeneacetic acid [59]

Moleküler Ağırlık: 296.15 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 2.37 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 5.43. Diklofenak Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.01 µg/L	0.258 µg/L

Ancak, literatürde bu parametre ile yapılan çalışmalar mevcuttur. [33]

Çizelge 5.44. Diklofenak Literatür Çalışmaları

Referans	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı
Bueno ve diğerleri, 2007. [11]	LC-MS/MS	0.4 ng/L
Gros ve diğerleri, 2009. [22]	LC-MS/MS	1 ng/L
Grujic ve diğerleri, 2009. [23]	LC-MS/MS	0.15 ng/L

5.50. Dioktil Fitalat (DnOP) (*Diocetylphthalate*)

Molekül Formülü: C₂₄H₃₈O₄

CAS No: 117-81-7

Eşanlamı: Bis(2-ethylhexyl) phthalate, Phthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bis(2-ethylhexyl) 1,2-benzenedicarboxylate; Bisoflex 81; Compound 889; Di(ethylhexyl) phthalate; Di(2-ethylhexyl) phthalate; DEHP; DOP; Ethylhexyl phthalate; Eviplast 80; Eviplast 81; Fleximel; Flexol DOP; Kodaflex DOP; Octoil; Octyl phthalate; Palatinol AH; Pittsburgh PX-138; Sicol 150; Staflex DOP; Truflex DOP; Vestinol AH; Vinicizer 80; Witcizer 312; 2-Ethylhexyl phthalate; Phthalic acid di(2-ethylhexyl) ester; Bisoflex DOP; Celluflex DOP; Di(2-ethylhexyl) o-phthalate; Di-sec-octyl phthalate; Flexol plasticizer DOP; Hercoflex 260; NCI-C52733; PX-138; RC plasticizer DOP; BEHP; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove; DAF 68; Di(2-ethylhexyl)orthophthalate; Ergoplast FDO; Good-rite GP 264; Hatcol dop; Mollan O; Nuoplaz DOP; Platinol AH; Platinol DOP; RCRA Waste number U028; Reomol DOP; Reomol D 79P; Ergoplast FDO-S; Bis(2-ethylhexyl) o-phthalate; DOF; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove (Czech); Bis(2-ethylhexyl)ester phthalic acid; Merrol DOP; Palatinol DOP; Phthalic acid dioctyl ester; Plasthall DOP; Polycizer DOP; Union carbide flexol 380; Hatco DOP; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, 1,2-bis(2-ethylhexyl) ester; Vyncizer 80; Sansocizer DOP; Corflex 400; Jayflex DOP; Monocizer DOP; Palatinol AH-L [59]

Moleküler Ağırlık: 390.56 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 2.70x10⁻¹ mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.45. Dioktil Fitalat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 506	GC-PID	2.25 µg/L	10.81 µg/L	13.23 µg/L
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.46 µg/L		
EPA Metot 606	GC-ECD	2 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	2.5 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	2.5 µg/L		

5.51. EDTA (*Ethylenediaminetetraaceticacid*)

Molekül Formülü: C₁₀H₁₆N₂O₈

CAS No: 60-00-4

Eşanlamlı: Edetic Acid; N,N'-1,2-Ethane diylbis-(N-(carboxymethyl)glycine); Diaminoethanetetra-acetic acid; Glycine, N,N'-1,2-ethanediylbis[N-(carboxymethyl)-]; Acetic acid, (ethylenedinitrilo)tetra-; Acide ethylenediaminetetracétique; Celon A; Celon ATH; Cheelox; Cheelox BF acid; Chemcolox 340; Complexon II; 3,6-Diazaoctanedioic acid, 3,6-bis(carboxymethyl)-; Edathamil; Edta acid; Endrate; Ethylenediamine-N,N,N',N'-tetraacetic acid; Ethylenedinitrilotetraacetic acid; Hampene acid; Havidote; Komplexon ii; Kyselina ethylendiamintetraoctova; Metaquest A; Nervanid B acid; Nullapon B acid; Nullapon BF acid; Perma kleer 50 acid; Questex 4H; SEQ 100; Sequestrene AA; Sequestric acid; Sequestrol; Tetrine acid; Titriplex; Tricon bw; Trilon BW; Versene; Versene acid; Vinkeil 100; Warkeelate acid; (Ethylenedinitrilo)tetraacetic acid; EDTA, free base; EDTA, free acid; Trilon BS; ([2-(Bis-carboxymethyl-amino)-ethyl]-carboxymethyl-amino)-acetic acid; Titriplex II; YD 30; Quastal Special; Acetic acid, 2,2',2'',2'''-(1,2-ethanediyl-dinitrilo)tetrakis-; Gluma Cleanser; EDTA (chelating agent); Chelest 3A; ICRF 185

Moleküler Ağırlık: 292.242 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.46. EDTA Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipli	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 16588	GC-MS	-	0.005 µg/L	0.02 µg/L

5.52. Endrin (*Endrin*)

Molekül Formülü: C₁₂H₈Cl₆O

CAS No: 72-20-8

Eşanlamlı: 2,7:3,6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1α,2β,2aβ,3α,6α,6aβ,7β,7aα)-; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-, endo,endo-; Cmpd. 269; Endrex; Endricol; Experimental Insecticide 269;

EN 57; Mendrin; Oktanex; SD 3419; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-Epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene; Compd. 269; Compound 269; Endrin isomer; ENT 17,251; Hexachloroepoxyoctahydro-endo,endo-dimethanonaphthalene; Hexadrin; NCI-C00157; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo,endo-5,8-dimethanonaphthalene; Endrin mixture; 3,4,5,6,9,9-Hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene; Latka 269; NA 2761; Nendrin; OMS 197; Rcra waste number P051; SD 3419 Illoxol; Endrine

Moleküler Ağırlık: 380.91 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.25 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.47. Endrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	0.002 µg/L	-
EPA Metot 505	GC-ECD	0.063 µg/L		
EPA Metot 508	GC-ECD	0.0062 µg/L		
EPA Metot 508.1	GC-ECD	0.007 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.29 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 608	GC-ECD	0.006 µg/L		
EPA Metot 625	GC-ECD	-		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	-		
Standart Metot 6630 C	GC-ECD	0.006 µg/L		
ASTM D5175 - 91(2011)	GC-ECD	0.1 µg/L		

5.53. Fenantren (Phenanthrene)

Molekül Formülü: C₁₄H₁₀

CAS No: 85-01-8

Eşanlımlı: Phenanthren; Phenanthrin; Phenantrin [59]

Moleküler Ağırlık: 178.23 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1.15 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.48. Fenantren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	1.243 µg/L	-
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.059 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.162 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.15 µg/L		
EPA Metot 610	HPLC-UV	0.64 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	5.4 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	5.4 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC-UV	0.64 µg/L		

5.54. Fenitrotiyon (ISO) (*Fenitrothion*)

Molekül Formülü: C₉H₁₂NO₅PS

CAS No: 122-14-5

Eşanlamlı: Phenitrothion; Phosphorothioic acid, O,O-dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) ester; Phosphorothioic acid, O,O-dimethyl O-(4-nitro-m-tolyl) ester; Accothion; Agria 1050; Agriya 1050; Agrothion; Akotion; Bayer S 5660; Bayer 41831; BAY 41831; CL 47300; CP 47114; EI 47300; ENT 25,715; Falithion; Folithion; Metathion; Metathion E-50; Metathione; Metathionine E-50; Metation; Metation E-50; Monsanto CP 47114; MEP (Pesticide); MEP (Phosphorus insecticide); Nitrophos; Nuvanol; Oleosumifene; Oवादofos; OMS 43; S 112A; S 5660; Sumithian; Sumithion; Verthion; AC-47300; Aceothion; American cyanamid cl-47,300; Arbogal; BAY S 5660; Cekutrothion; m-Cresol, 4-nitro-, O-ester with O,O-dimethyl phosphorothioate; Cyfen; Cytel; Cyten; O,O-Dimethyl-O-(3-methyl-4-nitrofenyl)-monothiofosfaat; O,O-Dimethyl-O-(3-methyl-4-nitro-phenyl)-monothiophosphate; Dimethyl 3-methyl-4-nitrophenyl phosphorothionate; O,O-Dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) thiophosphate; O,O-Dimethyl-O-(4-nitro-5-methylphenyl)-thionophosphate; O,O-Dimethyl O-(4-nitro-3-methylphenyl)thiophosphate; O,O-Dimethyl O-4-nitro-m-tolyl phosphorothioate; Dimethyl 4-nitro-m-tolyl phosphorothionate; O,O-Dimetil-O-(3-metil-4-nitrofenil) fosforotioato; O,O-Dimetil-O-(3-metil-4-nitro-fenil)-monotiofosfato; Fenitox; Fenitrotion; Folithion ec 50; Kotion; Macbar; MEP; Metathio E-50; Metathionine; Methylnitrophos; Mglawik F; Novathion; Oवादofos; Pennwalt C-4852; S-1102A;

Sumitomo S-1102A; Thiophosphate de O,O-dimethyle et de O-(3-methyl-4-nitrophenyle); O,O-Dimethyl-(3-methyl-4-nitrophenyl) ester of phosphorothioic acid; Dicofen; O,O-Dimethyl O-4-nitro-m-tolyl thiophosphate; O,O-DiMe O-(3-methyl-4-nitrophenyl) thiophosphate; O,O-Dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) phosphorothioate; Oleometathion; Tionfos 50 LE; Sumigran; Sumifene; Owadophos; bis-Fenitrothion [59]

Moleküler Ağırlık: 277.24 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 38 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.49. Fenitrotiyon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 622.1	GC-AFD	2 µg/L	0.061 µg/L	0.61 µg/L
EPA Metot 507	GC-NPD	0.073 µg/L		

5.55. Fentiyon (*Fenthion*)

Molekül Formülü: C₁₀H₁₅O₃PS₂

CAS No: 55-38-9

Eşanlamlı: Phosphorothioic acid, O,O-dimethyl O-[3-methyl-4-(methylthio)phenyl] ester; Phosphorothioic acid, O,O-dimethyl O-[4-(methylthio)-m-tolyl] ester; Baycid; Bayer 9007; Baytex; BAY 29493; Entex; ENT 25540; Lebaycid; Mercaptophos; MPP; MPP (Pestiide); OMS 2; Phenthion; Queletox; S 1752; Talodex; Tiguvon; Fenthione; B 29493; Bayer 29493; Bayer S-1752; m-Cresol, 4-(methylthio)-, O-ester with O,O-dimethyl phosphorothioate; O,O-Dimethyl O-4-(methylmercapto)-3-methylphenyl phosphorothioate; O,O-Dimethyl-O-4-(methylmercapto)-3-methylphenyl thiophosphate; O,O-Dimethyl O-(3-methyl-4-methylmercaptophenyl)phosphorothioate; O,O-Dimethyl-O-(3-methyl-4-methylthiofenyl)-monothiofosfaat; O,O-Dimethyl-O-(3-methyl-4-methylthiophenyl)-monothiophosphate; O,O-Dimethyl-O-(3-methyl-4-methylthio-phenyl)-thionophosphate; O,O-Dimethyl O-(4-methylthio-3-methylphenyl) phosphorothioate; O,O-Dimethyl O-(4-(methylthio)-m-tolyl) phosphorothioate; O,O-Dimetil-O-(3-metil-4-metiltio-fenil)-monotiofosfato; ENT 25,540; Fenthion 4E; 4-

Methylmercapto-3-methylphenyl dimethyl thiophosphate; NCI-C08651; Spotton; Thiophosphate de O,O-dimethyle et de O-(3-methyl-4-methylthiophenyle); O,O-Dimethyl O-[3-methyl-4-(methylthio)phenyl]phosphorothioate; Sulfidophos; Fenthion-methyl; Dmtp

Moleküler Ağırlık: 278.34 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.50. Fentiyon Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 622	GC-NPD	0.10 µg/L	1000 µg/L	1000 µg/L
EPA Metot 1618	GC-ECD	22 ng/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		

5.56. Gümüş (Silver)

Molekül Formülü: Ag

CAS No: 7440-22-4

Moleküler Ağırlık: 107.86 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: Çözünmez [58]

Çizelge 5.51. Gümüş Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 200.5	ICP-AES	0.2 µg/L	36.1 µg/L	100.8 µg/L
EPA Metot 200.7	ICP-AES	2 µg/L		
EPA Metot 200.8	ICP-MS	0.1 µg/L		
EPA Metot 200.9	GFAAS	0.5 µg/L		
EPA Metot 272.1	FLAAS	10 µg/L		
EPA Metot 272.2	GFAAS	0.2 µg/L		
EPA Metot 1638	ICP-MS	0.029 µg/L		
Standart Metot 3111 B	FLAAS	0.01 µg/L		
Standart Metot 3113 B	GFAAS	0.2 µg/L		
Standart Metot 3120 B	ICP	2 µg/L		
Standart Metot 3125	ICP-MS	0.002 µg/L		
ASTM D1976-12	ICP-AES	7 µg/L		
ASTM D5673-10	ICP-MS	0.8 µg/L		

5.57. İzopropilbenzen (*Isopropylbenzene*)

Molekül Formülü: C₉H₁₂

CAS No: 98-82-8

Eşanlamlı: Cumene; Cumol; Benzene, (1-methylethyl)-; 2-Phenylpropane; (1-Methylethyl)benzene; Isopropylbenzol; Benzene, isopropyl-; Cumeen; Isopropilbenzene; Isopropylbenzeen; Propane, 2-phenyl-; 2-Fenilpropano; 2-Fenilpropan; Rera waste number U055; UN 1918; (Methylethyl)benzene; Benzene, isopropyl-; i-Propylbenzene; NSC 8776; iso-propylbenzene (cumene); (1-methylethyl)benzene (cumene) [59]

Moleküler Ağırlık: 120.19 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 61.3 mg/L (20°C' de) [58]

Çizelge 5.52. İzopropilbenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	-	1830 µg/L	1830 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.05 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.1 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.011 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.07 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ECD	0.01 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

5.58. İso-drin (*Isodrin*)

Molekül Formülü: C₁₂H₈Cl₆

CAS No: 465-73-6

Eşanlamlı: 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1α,4α,4aβ,5β,8β,8aβ)-; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, endo,endo-; Compound 711; Isodrin (insecticide); SD 3418; Experimental insecticide 711; ENT 19,244; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8-endo,endo-

dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4:5,8-endo-endo-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4-endo,endo-5,8-dimethanonaphthalene; Latka 711; Rcra waste number P060; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1R,4S,4aS,5R,8S,8aR)-rel-; (1 α ,4 α ,4 α β ,5 β ,8 β 8 α β)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene [59]

Moleküler Ağırlık: 364.90 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.014 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.53. İso-drin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.01 µg/L	1 µg/L	1 µg/L
EPA Metot 8270 D	GC-MS	20 µg/L		

5.59. Kalay (Tin)

Bölüm 4.9' da diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.60. Karbontetraklorür (Carbontetrachloride)

Molekül Formülü: CCl₄

CAS No: 56-23-5

Eşanlımlı: Methane, tetrachloro-; Benzinoform; Carbon chloride (CCl₄); Carbona; Fasciolin; Flukoids; Freon 10; Necatorina; Perchloromethane; Tetrachlorocarbon; Tetrachloromethane; Tetrafinol; Tetraform; Tetrasol; Univerm; Vermoestricid; CCl₄; Benzenoform; Carbon tet; Methane tetrachloride; Czterochlorek wegla; ENT 4,705; Halon 1040; Necatorine; R 10; Tetrachloorkoolstof; Tetrachloormetaan; Tetrachlorkohlenstoff, tetra; Tetrachlormethan; Tetrachlorure de carbone; Tetraclorometano; Tetracloruro di carbonio; Chlorid uhlicity; ENT 27164; Rcra waste number U211; UN 1846; Katharin; Seretin; Thawpit; NSC 97063; R 10 (Refrigerant) [59]

Moleküler Ağırlık: 153.82 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 793 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.54. Karbontetraklorür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 10301	Gaz Kromatografisi Metodu	0.1 µg/L	25 µg/L	40 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.01 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.08 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.044 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.12 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	2.8 µg/L		
EPA Metot 1624	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.02 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.19 µg/L		

5.61. Kloroasetik Asit (*Chloroacetic Acid*)

Molekül Formülü: CCl₃

CAS No: 79-11-8

Eşanlamlı: α-Chloroacetic acid; Acetic acid, chloro-; Chloroethanoic acid; Monochloroethanoic acid; CH₂ClCOOH; Chloracetic acid; Monochloracetic acid; Monochloroacetic acid; Acide chloracetique; Acidomonochloroacetic; Monochloorazijnzuur; Monochloressigsaeure; MCA; Acide monochloracetique; Kyselina chloroctova; NCI-C60231; UN 1751; Acetic acid, 2-chloro-; NSC 142 [59]

Moleküler Ağırlık: 94.50 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 8.58x10⁺⁵ mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.55. Kloroasetik Asit Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 552.3 (rev 1.0)	GC-ECD	0.2 µg/L	20 µg/L	102.8 µg/L
EPA Metot 552.1	GC-ECD	0.21 µg/L		
EPA Metot 552.2	GC-ECD	0.273 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
Standart Metot 6251 B	GC-ECD	0.08 µg/L		

5.62. Klorotalonil (*Chlorothalonil*)

Molekül Formülü: C₈Cl₄N₂

CAS No: 1897-45-6

Eşanlımlı: 1,3-Benzenedicarbonitrile, 2,4,5,6-tetrachloro-; Isophthalonitrile, tetrachloro-; m-Tetrachlorophthalodinitrile; Bravo; Bravo 6F; Chlorthalonil; Daconil; Daconil 2787; DAC 2787; Forturf; Nopcocide N 96; Sweep; Termil; Tetrachloro-m-phthalodinitrile; Tetrachloroisophthalodinitrile; Tpn (pesticide); 1,3-Dicyanotetrachlorobenzene; 2,4,5,6-Tetrachloroisophthalonitrile; Bravo-W-75; Chloroalonil; Daconil 2787 flowable fungicide; Dacosoil; Exotherm; Exotherm termil; Isophthalonitrile, 2,4,5,6-tetrachloro-; NCI-C00102; Nopcocide; Nopcocide N40D & N96; Tetrachlorisofthalonitril; 2,4,5,6-Tetrachloro-3-cyanobenzonitrile; meta-Tetrachlorophthalodinitrile; m-Tetrachlorophthalonitrile; m-TCPN; TPN; 1,3-Dicyano-2,4,5,6-tetrachlorobenzene; 2,4,5,6-Tetrachloro-1,3-benzenedicarbonitrile; 2,4,5,6-Tetrachloro-1,3-dicyanobenzene; Tetrachloroisophthalonitrile; Benzenedicarbonitrile, 2,4,5,6-tetrachloro-; Bravo 500; Clortosip; Faber; Repulse; Siclor; Tetrachloro-1,3-dicyanobenzene; Tripart faber; Tripart ultrafaber; Vanox; Daconil 1000; Daconil M; Dakoflo; Hortyl; 2,4,5,6-Tetrachloro-1,3-isophthalonitrile; Bravo 720; Bravo Ultrex; Tetrachlorobenzene-1,3-dicarbonitrile; Thaloniil [59]

Moleküler Ağırlık: 265.9 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.81 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.56. Klorotalonil Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 508	GC-ECD	0.011 µg/L	55 µg/L	55 µg/L
EPA Metot 508	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.12 µg/L		

5.63. Kobalt (*Cobalt*)

Bölüm 4.10' da diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.64. Krom (*Chromium*)

Bölüm 4.13' te diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.65. o-Ksilen (*o-Xylene*)

Molekül Formülü: C₈H₁₀

CAS No: 95-47-6

Eşanlamlı: Benzene, 1,2-dimethyl-; o-Dimethylbenzene; o-Methyltoluene; o-Xylol; 1,2-Dimethylbenzene; 1,2-Xylene; 3,4-Xylene; ortho-Xylene; NSC 60920; 2-Methyltoluene; 1,2-dimethyl-benzene (o-xylene) [59]

Moleküler Ağırlık: 106.16 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1.78x10⁺² mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.57. o-Ksilen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	-	1000 µg/L	1472 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.01 µg/L		
Standart Metot 6200 B	GC-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 6200 C	GC-ELCD	0.02 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.24 µg/L		

5.66. Ksilen Misk (*Musk Xylene*)

Molekül Formülü: C₁₂H₁₅N₃O₆

CAS No: 81-15-2

Eşanlamlı: m-Xylene, 5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-; Benzene, 1-(1,1-dimethylethyl)-3,5-dimethyl-2,4,6-trinitro-; Musk xylol; Xylene musk; 1-tert-Butyl-3,5-dimethyl-

2,4,6-trinitrobenzene; Benzene, 1-tert-butyl-3,5-dimethyl-2,4,6-trinitro-; 2,4,6-Trinitro-1,3-dimethyl-5-tert-butylbenzene; 2,4,6-Trinitro-3,5-dimethyl-tert-butylbenzene; 5-tert-Butyl-2,4,6-trinitroxylene; 5-t-Butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene; 2,4,6-Trinitro-1,3-dimethyl-5-t-butylbenzene; 2,4,6-Trinitro-5-tert-butyl-m-xylene; 5-tert-Butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene; NSC 59844 [59]

Moleküler Ağırlık: 297.263 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.15 mg/L [58]

Çizelge 5.58. Misk Ksilen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 15680	GC-MS	-	50 µg/L	142 µg/L

5.67. Linuron (*Linuron*)

Molekül Formülü: C₉H₁₀Cl₂N₂O₂

CAS No: 330-55-2

Eşanlamlı: Urea, N'-(3,4-dichlorophenyl)-N-methoxy-N-methyl-; Urea, 3-(3,4-dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methyl-; Afalon; Afalon inuron; Aphalon; Cephalon; Du Pont 326; DuPont Herbicide 326; Herbicide 326; Lorex; Lorox; Methoxydiuron; Sinuron; 3-(3,4-Dichloro-fenil)-1-methoxy-1-methylureum; 3-(3,4-Dichloro-fenil)-1-metossi-1-metil-urea; 3-(3,4-Dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methylurea; N'-(3,4-Dichlorophenyl)-N-methoxy-N-methylurea; 1-(3,4-Dichlorophenyl)3-methoxy-3-methyluree; N-(3,4-Dichlorophenyl)-N'-methyl-N'-methoxyurea; 3-(3,4-Dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methyl-harnstoff; 3-(4,5-Dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methylharnstoff; N-(3,4-Dwuchlorofenilo)N'-metoksy-N'-metylomocznik; Garnitan; HOE 2810; Laroks; Linex 4L; Linorox; Linurex; Lorox linuron weed killer; 1-Methoxy-1-methyl-3-(3,4-dichlorophenyl)urea; Sarclex; Scarcler; Atlas linuron; Norunil; Rotalin; Alfalon [59]

Moleküler Ağırlık: 249.10 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 75 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.59. Linuron Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
EPA Metot 532	HPLC-UV	0.032 µg/L	3 µg/L	3 µg/L

5.68. n-Bütilkalay Triklörür (*n-Butyltin Trichloride*)

Molekül Formülü: C₄H₉Cl₃Sn

CAS No: 1118-46-3

Eşanlamı: Butyltin Trichloride, Butyltrichlorostannane, Butyltrichlorotin, Chlorid N-Butylcinicity (Czech), Monobutyltin Trichloride, Stannane, Butyltrichloro-, Stannane, Trichlorobutyl-, Tin, N-Butyl-, Trichloride, Trichlorobutylstannane, Trichlorobutyltin [59]

Moleküler Ağırlık: 282.17 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.60. n-Bütilkalay Triklörür Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			30 µg/L	30 µg/L

5.69. Nitrobenzen (*Nitrobenzene*)

Molekül Formülü: C₆H₅NO₂

CAS No: 98-95-3

Eşanlamı: Essence of Mirbane; Essence of Myrbane; Mirbane oil; Nitrobenzene; Nitrobenzol; Oil of Mirbane; Oil of Myrbane; Nitrobenzeen; Nitrobenzen; NCI-C60082; Rcra waste number U169; UN 1662; NSC 9573 [59]

Moleküler Ağırlık: 123.11 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 2.09x10⁺³ mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.61. Nitrobenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 524.2	GC-MS	1.2 µg/L	10 µg/L	96.8 µg/L
EPA Metot 526	GC-MS	0.015 µg/L		
EPA Metot 529	GC-MS	0.039 µg/L		
EPA Metot 609	GC-ECD	13.7 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		

5.70. p-(1,1-dimetilpropil) Fenol (*p*-(1,1-dimethylpropyl)Phenol)

Molekül Formülü: C₁₁H₁₆O

CAS No: 80-46-6

Eşanlımlı: Phenol, p-tert-pentyl-; p-(α,α -Dimethylpropyl)phenol; p-tert-Amylphenol; p-tert-Pentylphenol; Amilfenol; 4-(1,1-Dimethylpropyl)Phenol; 4-tert-Amylphenol; 4-tert-Pentylphenol; Phenol, 4-(1,1-dimethylpropyl)-; Pentaphen; Amilphenol; Amyl phenol 4T; PTAP; Ucar amyl phenol 4T; 1-Hydroxy-4-(1,1-dimethylpropyl)benzene; 4-(1,1-Dimethylpropyl)-1-phenol; 2-Methyl-2-p-hydroxyphenylbutane; p-t-Pentylphenol; 4-t-Amylphenol; 1-Hydroxy-4-(2-methyl-2-butyl)benzene; Nipacide PTAP; p-t-Amyl phenol; Para-tertiary amylphenol; Pentaphen 67; NSC 403672 [59]

Moleküler Ağırlık: 164.24 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1.68x10⁺² mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.62. p-(1,1-dimetilpropil) Fenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			100 µg/L	231 µg/L

5.71. PCB 101 (2,2',4,5,5'-Pentakloropifenil) (2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₅Cl₅

CAS No: 37680-73-2

Eşanlamlı: 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5'-Pentachloro-1,1'-biphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,2',4,5,5'-pentachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 326.433 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.63. PCB 101 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	1000 µg/L	-
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	241 pg/L		

5.72. PCB 118 (2,3',4,4',5-Pentaklorobifenil) (2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₅Cl₅

CAS No: 31508-00-6

Eşanlamlı: Biphenyl, 2,3',4,4',5-pentachloro-; 2,3',4,4',5-Pentachloro-1,1'-biphenyl; 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl; 2,4,5,3',4'-Pentachlorobiphenyl; 3,4,2',4',5'-Pentachlorobiphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,3',4,4',5-pentachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 326.433 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.64. PCB 118 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	4.6 µg/L	-
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	193 pg/L		

5.73. PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-Hekzaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₄Cl₆

CAS No: 35065-28-2

Eşanlamlı: 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl; 2,3,4,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,2',3,4,4',5'-hexachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 360.878 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.65. PCB 138 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	176 µg/L	8163 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	211 pg/L		

5.74. PCB 153 (2,2',3,4,4',5'-Hekzaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₄Cl₆

CAS No: 35065-27-1

Eşanlamlı: 2,2',4,4',5,5'-Hexachloro-1,1'-biphenyl; 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl; Biphenyl, 2,2',4,4',5,5'-hexachloro-; 2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,2',4,4',5,5'-hexachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 360.878 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.66. PCB 153 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	0.5 µg/L	4.43 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	130 pg/L		

5.75. PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-Heptaklorobifenil) (2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₃Cl₇

CAS No: 35065-29-3

Eşanlamlı: 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl; 2,3,4,5,2',4',5'-Heptachlorobiphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 395.323 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.67. PCB 180 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	2 µg/L	20 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	136 pg/L		

5.76. PCB 28 (2,4,4'-Triklorobifenil) (2,4,4'-Trichlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₇Cl₃

CAS No: 7012-37-5

Eşanamlı: 2,4,4'-Trichlorobiphenyl; 2,4,4'-Trichloro-1,1'-biphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,4,4'-trichloro-; Biphenyl, 2,4,4'-trichloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 257.543 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.68. PCB 28 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	1.85 µg/L	252 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	192 pg/L		

5.77. PCB 31 (2,4',5-Triklorobifenil) (2,4',5-Trichlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₇Cl₃

CAS No: 16606-02-3

Eşanamlı: Biphenyl, 2,4',5-trichloro-; 2,4',5-Trichlorobiphenyl; 2,5,4'-Trichlorobiphenyl; 4,2',5'-Trichlorobiphenyl; 2,4',5-Trichloro-1,1'-biphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,4',5-trichloro-; Delor 103 [59]

Moleküler Ağırlık: 257.543 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.69. PCB 31 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	8.87 µg/L	14.3 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	152 pg/L		

5.78. PCB 52 (2,2',5,5'-Tetraklorobifenil) (2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl)

Molekül Formülü: C₁₂H₆Cl₄

CAS No: 35693-99-3

Eşanlamı: 2,2',5,5'-Tetrachloro-1,1'-biphenyl; 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl; 2,2',5,5'-TCB; 2,5,2',5'-Tetrachlorobiphenyl; 1,1'-Biphenyl, 2,2',5,5'-tetrachloro- [59]

Moleküler Ağırlık: 291.988 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.70. PCB 52 Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	0.001 – 0.01 µg/L	20 µg/L	20 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	191 pg/L		

5.79. Perilen (Perylene)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₂

CAS No: 198-55-0

Eşanlamı: Peri-Dinaphthalene; Dibenz[de,kl]anthracene; Perilene; α-Perylene [59]

Moleküler Ağırlık: 252.32 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.00004 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.71. Perilen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L	5.6 µg/L	56 µg/L

5.80. Permetrin (*Permethrine*)

Molekül Formülü: C₂₁H₂₀Cl₂O₃

CAS No: 52645-53-1

Eşanlamlı: Cyclopropanecarboxylic acid, 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethyl-, (3-phenoxyphenyl)methyl ester; m-Phenoxybenzyl (.+/-)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate; (.+/-)-3-Phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate; Elimite; Nix; Permethrin; (.+/-)-m-Phenoxybenzyl-cis,trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate; 3-(2,2-Dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylic acid (3-phenoxy-phenyl)methyl ester; Adion; Ambush; Ambushfog; Coopex; Corsair; Dragnet; Dragon; Ectiban; Eksmin; Expar; FMC-33297; Imperator; Jureong; Kafil; Kestrel; LE 79-519; NIA-33297; NRDC-143; Outflank; Perigen; Permanone; Permasect; Permetrina; Permit; Perthrine; Picket; Pounce; PP-557; Pramex; Pulvex; Pynosect; Qamlin; Quamilin; Ridect pour-on; S-3151; SBP-1513; Stockade; Stomoxin; Talcord; Tornade; Stomozan; Sharkesuper; Permitrine; (3-Phenoxyphenyl)methyl 2,2-dimethyl-3-(2,2-dichlorovinyl)cyclopropanecarboxylate; 3-Phenoxybenzyl 2,2-dimethyl-3-(2,2-dichlorovinyl)cyclopropanecarboxylate; Anomethrin N; Acticin; Kaleait; Kavil; m-Phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate; Repel Permanone; Spartan; Permethrin, isomer 1; Permethrin, isomer 2 [59]

Moleküler Ağırlık: 391.29 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 6.00x10⁻³ mg/ml (20°C' de) [58]

Çizelge 5.72. Permetrin Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.24 µg/L	66.8 µg/L

5.81. Petrol Hidrokarbonları (*Petroleum Hydrocarbons*)

Toplam petrol hidrokarbonları (TPH) birkaç yüz kimyasal bileşikten oluşan ham petrol kökenli geniş bir aileyi temsil etmektedir. Ham petrol, petrol ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Ham petrol ve diğer petrol ürünlerinin içinde birçok farklı kimyasal bulunduğundan her birinin ayrı ayrı ölçülmesi pratik açıdan çok zordur. Bununla birlikte, TPH toplamının yerinde ölçülmesi daha makuldür.

TPH bir çeşit kimyasal karışımdır, ancak, bu kimyasalların tümü hidrojen ve karbondan oluşmaktadır ve hidrokarbon olarak adlandırılmaktadır. Bilim adamları, toprakta ve suda davranışlarına göre petrol hidrokarbonlarını gruplara ayırmışlardır. Bu gruplar petrol hidrokarbonları bölümleri olarak adlandırılırlar. Her bir bölüm ayrı ayrı kimyasallardan oluşmaktadır.

TPH' nin içinde bulunması muhtemel bazı kimyasallar; hekzan, jet yakıtı, mineral yağ, benzen, toluen, ksilen, naftalen ve flörendir. Ancak, TPH numuneleri bu kimyasallardan birini veya birkaçının karışımını içerebilir. [51]

Çizelge 5.73. Petrol Hidrokarbonları Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 9377-2	Gaz Kromatografisi Metodu	-	5.53 µg/L	66 µg/L
EPA Metot 1664	Gravimetrik Metot	-		
ASTM D7678 - 11	Mid-IR Lazer Spektroskopisi	-		

5.82. Piren (*Pyrene*)

Molekül Formülü: C₁₆H₁₀

CAS No: 129-00-0

Eşanlamlı: β-Pyrene; Benzo[def]phenanthrene; Pyren; Coal tar pitch volatiles:pyrene [59]

Moleküler Ağırlık: 202.25 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.135 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.74. Piren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 17993	HPLC	0.01 µg/L	71.6 µg/L	1919 µg/L
EPA Metot 525.2	GC-MS	0.066 µg/L		
EPA Metot 550	HPLC-UV/FL	0.126 µg/L		
EPA Metot 550.1	HPLC-UV/FL	0.126 µg/L		
EPA Metot 610	HPLC-UV	0.27 µg/L		
EPA Metot 625	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
EPA Metot 8270 D	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6410 B	GC-MS	1.9 µg/L		
Standart Metot 6440 B	HPLC-UV	0.27 µg/L		

5.83. Piriproksifen (*Pyriproxyfen*)

Molekül Formülü: C₂₀H₁₉NO₃

CAS No: 95737-68-1

Eşanlamlı: Pyridine, 2-[1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy]-; pyriproxifen; 2-[1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy]pyridine [59]

Moleküler Ağırlık: 321.37 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.75. Piriproksifen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			15.94 µg/L	95.8 µg/L

5.84. Poliklorlubifeniller (PCB' ler) (*Polychlorinatedbiphenyls*)

Poliklorlu bifeniller 209 farklı (türdeş) klorlu bileşiğin karışımından oluşmaktadır. PCB' ler doğal kaynaklı değildirler. Renksiz veya açık sarı yağlı sıvı veya katı maddelerden oluşmaktadırlar. Bazı PCB' ler havada buhar olarak bulunmaktadırlar.

PCB' ler, kolaylıkla yanmadıkları ve iyi izolasyon özelliğine sahip olduklarından trafolarında, kapasitörlerde ve diğer elektriksel cihazlarda soğutucu ve yağ olarak kullanılmaktadırlar. [51]

Çizelge 5.76. PCB' ler Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 6468	GC-ECD	-	1.4 µg/L	10 µg/L
EPA Metot 1668A	HRGC-HRMS	-		

5.85. Prokloraz (*Prochloraz*)

Molekül Formülü: C₁₅H₁₆Cl₃N₃O₂

CAS No: 67747-09-5

Eşanlamlı: 1H-Imidazole-1-carboxamide, N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]-; Ascurit; BTS 40542; Mirage; N-Propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]-1H-imidazole-1-carboxamide; Octave; Omega; Prelude; Sporgon; Sportak; BTS 40542-7877; DMI; KI 835; Mirage (pesticide); cyproconazole [59]

Moleküler Ağırlık: 376.665 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.77. Prokloraz Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			10 µg/L	43.9 µg/L

5.86. Propetamfos (*Propetamphos*)

Molekül Formülü: C₁₀H₂₀NO₄PS

CAS No: 31218-83-4

Eşanlamlı: 2-Butenoic acid, 3-[[[(ethylamino)methoxyphosphinothioyl]oxy]-, 1-methylethyl ester, (E)-; Crotonic acid, 3-hydroxy-, isopropyl ester, O-ester with O-methyl ethylphosphoramidothioate, (E)-; Blotic; 2-Butenoic acid, 3-(((ethylamino)methoxyphosphinothioyl)oxy)-, isopropyl ester, (E)-; ENT 27989; (E)-O-2-Isopropoxy-carbonyl-1-methylvinyl O-methyl ethylphosphoramidothioate; O-(1-Isopropoxycarbonyl-1-propen-2-yl)-O-methyl N-ethyl-phosphoramidothionate;

(E)-1-Methylethyl 3-(((ethylamino)methoxyphosphinothioyl)oxy)-2-butenolate; 1-Methylethyl (E)-3-(((ethylamino)methoxyphosphinothioyl)oxy)-2-butenolate; (E)-1-Metiletil-3-(((etilamino)metoxifosfinotioli)oksi)-2-butenolato; OMS 1502; Propetamphos; SAN 52139; Sandoz 52139; SAN 322I; VEL 4283; (E)-3-[[[(Ethylamino)methoxyphosphinothioyl]oxy]-2-butenic acid 1-methyl-ethyl ester; TSAR; Isopropyl (2E)-3-([(ethylamino)(methoxy)phosphorothioyl]oxy)-2-butenolate; Deadmag; E-Propetamphos; Safrotin S 200; trans-isopropyl-3-[[[(ethylamino)methoxyfosfinothioyl]oxy]crotonate [59]

Moleküler Ağırlık: 281.3 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1.10×10^{-2} mg/l (24°C' de) [58]

Çizelge 5.78. Propetamfos Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			0.042 µg/L	0.25 µg/L

5.87. Propilbenzen (*Propylbenzene*)

Molekül Formülü: C₉H₁₂

CAS No: 103-65-1

Eşanlımlı: n-Propylbenzene; Isocumene; Propylbenzene; 1-Phenylpropane; 1-Propylbenzene; Phenylpropane; UN 2364; Benzene, n-propyl-; NSC 16941 [59]

Moleküler Ağırlık: 120.19 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 23.4 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 5.79. Propilbenzen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.01 µg/L	1.3 µg/L	1.3 µg/L
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.0077 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.26 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-ELCD	0.02 µg/L		

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

5.88. Serbest CN (*Free CN*)

Molekül Formülü: CN⁻

CAS No: 57-12-5

Eşanlamlı: -

Moleküler Ağırlık: 26.0179 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.80. Serbest CN Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 335.2	Kolorimetrik Metot	0.02 mg/L	28.4 µg/L	28.4 µg/L
EPA Metot 335.3	Spektrofotometre	0.005 mg/L		
EPA Metot 335.4	Spektrofotometre	0.005 mg/L		
Standart Metot 4500-CN D	Titrasyon Metodu	1 mg/L		
Standart Metot 4500-CN E	Kolorimetrik Metot	0.02 mg/L		
Standart Metot 4500-CN F	İyon Seçici Elektrot	-		
ASTM D2036-09	Kolorimetrik Metot	0.03 mg/L		

5.89. Silisyum (*Silicon*)

Bölüm 2.35' te genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler kapsamında incelenmiştir.

5.90. Stiren (*Styrene*)

Molekül Formülü: C₈H₈

CAS No: 100-42-5

Eşanlamlı: Benzene, ethenyl-; Bulstren K-525-19; Cinnamene; Phenethylene; Phenylethene; Phenylethylene; Styrol (German); Styrole; Styrolene; Styropol SO; Vinylbenzene; Vinylbenzol; Ethenylbenzene; Cinnaminol; Cinnamol; Styrol; Benzene, vinyl-; Cinnamenol; Ethylene, phenyl-; NCI-C02200; Stirolo; Styreen; Styren; Styrene monomer; Vinylbenzen; Annamene; NSC 62785; ethenylbenzene (styrene); Vinylbenzene (styrene) [59]

Moleküler Ağırlık: 104.15 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 310 mg/l (25°C' de) [58]

Çizelge 5.81. Stiren Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.01 µg/L	1 µg/L	40 µg/L
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.06 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.011 µg/L		
EPA Metot 1625	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.03 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-ELCD	0.02 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.18 µg/L		

5.91. Tetrabromobisfenol A (TBBP-A) (*Tetrabromobisphenol A*)

Molekül Formülü: C₁₅H₁₂Br₄O₂

CAS No: 79-94-7

Eşanlamlı: Phenol, 4,4'-isopropylidenebis[2,6-dibromo-; Bromdian; Firemaster BP4A; Phenol, 4,4'-(1-methylethylidene)bis[2,6-dibromo-; 2,2-Bis(3,5-dibromo-4-hydroxyphenyl)propane; 2,2-Bis(4-hydroxy-3,5-dibromophenyl)propane; 3,5,3',5'-Tetrabromobisphenol A; 4,4'-Isopropylidenebis(2,6-dibromophenol); 3,3',5,5'-Tetrabromo-4,4-dihydroxy-2,2-diphenylpropane; Tetrabromobisphenol "A"; FG 2000; 2,2',6,6'-Tetrabromobisphenol A; 4,4'-Isopropylidenebis(2,6-dibromophenol); Fire Guard 2000; Tetrabromodian; 2,2',6,6'-Tetrabromo-4,4'-isopropylidene bisphenol; FR-1524; Great Lakes BA-59P; Saytex RB-100; 3,3',5,5'-Tetrabromobisphenol A; 4,4'-(1-Methylethylidene)bis[2,6-dibromophenol]; BA 59; NSC 59775; Saytex RB 100PC; Tetrabromodiphenylpropane; Phenol, 4,4'-(2,2-

propanediyl) bis[2,6-dibromo]-; 2,2',6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropylidenediphenol [59]

Moleküler Ağırlık: 543.871 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 0.24 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.82. Tetrabromobisfenol A Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			585 µg/L	585 µg/L

5.92. Titanyum (*Titanium*)

Bölüm 4.15' te diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.93. Toplam Hidrokarbonlar (*Total Hydrocarbons*)

Çizelge 5.83. Toplam Hidrokarbonlar Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
ISO 9377-2	GC-FID	-	0.01 µg/L	7,48 µg/L
ASTM D7066 – 04 (2011)	FT-IR Spektrometre	-		

5.94. Triadimenol (*Triadimenol*)

Molekül Formülü: C₁₄H₁₈ClN₃O₂

CAS No: 55219-65-3

Eşanlımlı: Baytan; Bayfidan; Ethanol, 2-(4-chlorophenoxy)-1-tert-butyl-2-(1H-1,2,4-triazole-1-yl)-; 1H-1,2,4-Triazole-1-ethanol, β-(4-chlorophenoxy)-α-(1,1-dimethylethyl)-; BAY KWG 0519; 2-(4-Chlorophenoxy)-1-tert-butyl-2-(1H-1,2,4-triazole-1-yl)ethanol; β-(4-Chlorophenoxy)-α-(1,1-dimethylethyl)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol; Summit; Spinnaker; Bayfidan EW; Baytan 15; Baytan TF 3479B; KWG 0519; UK 199; Triadimenol, isomer 2; Triadimenol (2); Triadimenol, isomer 1; Triadimenol (1); α-tert-butyl-β-(4-chlorophenoxy)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol [59]

Moleküler Ağırlık: 295.77 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 120 mg/L (20°C' de) [58]

Çizelge 5.84. Triadimenol Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			10 µg/L	-

5.95. Tribromodifenil Eter (*Tribromodiphenyl Ether*)

Bölüm 3.5.1' de öncelikli maddeler kapsamında incelenmiştir.

5.96. Tributyl Fosfat (*Tributyl Phosphate*)

Molekül Formülü: C₁₂H₂₇O₄P

CAS No: 126-73-8

Eşanlamlı: TBP; Phosphoric acid tributyl ester; Butyl phosphate; Celluphos 4; Disflamoll TB; Tri-n-butyl phosphate; Tributoxyphosphine oxide; Butyl phosphate, ((BuO)3PO); Butyl phosphate, tri-; Tributylfosfato; Tributyle (phosphate de); Tributylfosfaat; Tributylphosphat; Tributylfosfat; Tributylphosphate; Tributyl ester of phosphoric acid; Kronitex TBP; Phosphoric acid tri-n-butyl ester; Syn-O-Ad 8412; NSC 8484; tributyl phosphate [59]

Moleküler Ağırlık: 266.313 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 280 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.85. Tributyl Fosfat Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			5 µg/L	20 µg/L

5.97. Trifenilkalay (*Triphenyltin*)

Molekül Formülü: C₁₈H₁₆OSn

CAS No: 76-87-9

Eşanlamalı: Stannane, hydroxytriphenyl-; Dowco 186; Du-Ter; Du-Ter W-50; Duter extra; Erithane; ENT 28009; Fenolovo; Hydroxytriphenylstannane; Hydroxytriphenyltin; K 19; Stannol, Triphenyl-; Tenhide; Tin, hydroxytriphenyl-; Triphenylstannanol; Triphenyltin hydroxide; TPTH; Fintin hydroxid; Fintin hydroxyde; Fintin idrossido; Fintine hydroxyde; Hydroxyde de triphenyl-etain; Idrossido di stagno trifenile; NCI-C00260; Suzu H; Tptoh; Trifenyl-tinhydroxyde; Triphenyl-zinnhydroxid; Tubotin; Vancide KS; Flo-Tin 4L; Haitin; OMS 1017; Phenostat-H; Trifenylstanniumhydroxid; Triphenylstannium hydroxide; Ashlade flotin; Farmatin; Super-tin; Sunitron H; NSC 113243 [59]

Moleküler Ağırlık: 367.029 g/mol [59]

Suda Çözünürlük: -

Çizelge 5.86. Trifenilkalay Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensipleri	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
İlgili parametre ile ilgili herhangi bir analiz metodu bulunmamaktadır. Standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.			35 µg/L	260 µg/L

5.98. Trikloroetilen (*Trichloroethylene*)

Molekül Formülü: C₂HCl₃

CAS No: 79-01-6

Eşanlamalı: Ethene, trichloro-; Ethylene, trichloro-; Algylen; Anamenth; Chlorilen; Chlorylen; Chorylen; Densinfluat; Ethinyl trichloride; Ethylene trichloride; Fluata; Gemalgene; Germalgene; Narcogen; Narkogen; Narkosoid; Threthylene; Threthylene; Tri; Tri-Clene; Trichloran; Trichloren; Trichloroethene; Trielene; Trilen; Trilene; Trimar; Westrosol; 1,1,2-Trichloroethene; C₂HCl₃; Acetylene trichloride; 1-Chloro-2,2-dichloroethylene; 1,1-Dichloro-2-chloroethylene; 1,1,2-Trichloroethylene; Benzinol; Blacosolv; Blancosolv; Cecolene; Chlorylea; Circosolv; Crawhaspol; Dow-tri; Dukeron; Fleck-flip; Flock FLIP; Lanadin; Lethurin; NCI-C04546; Nialk; Perm-A-chlor; Perm-A-clor; Petzinol; Philex; RCRA

Waste number U228; TCE; Triad; Trial; Triasol; Trichlooretheen; Trichloorethyleen, tri; Trichloraethen; Trichloraethylen, tri; Trichlorethene; Trichlorethylene; Trichlorethylene, tri; 1,2,2-Trichloroethylene; Tricloretene; Tricloroetilen; Trielin; Trielina; Trieline; Triklone; Triline; Triol; Tri-plus; Tri-plus M; UN 1710; Vestrol; Vitran; Distillex DS2; Ethene, 1,1,2-trichloro-; R 1120; Triklone N [59]

Moleküler Ağırlık: 131.388 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 1.280 mg/L (25°C' de) [58]

Çizelge 5.87. Trikloroetilen Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS _{su}	MAX ÇKS _{su}
EPA Metot 502.2	GC-ELCD	0.01 µg/L	180 µg/L	3500 µg/L
EPA Metot 502.2	GC-PID	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.2	GC-MS	0.02 µg/L		
EPA Metot 524.3	GC-MS	0.035 µg/L		
EPA Metot 551.1	GC-ECD	0.002 µg/L		
EPA Metot 601	GC-ELCD	0.12 µg/L		
EPA Metot 624	GC-MS	1.9 µg/L		
EPA Metot 1624	GC-MS	10 µg/L		
Standart Metot 6200B	GC-MS	0.04 µg/L		
Standart Metot 6200C	GC-ELCD	0.01 µg/L		
ASTM D5790 - 95(2012)	GC-MS	0.19 µg/L		

5.99. Triklosan (*Triclosan*)

Molekül Formülü: C₁₂H₇Cl₃O₂

CAS No: 3380-34-5

Eşanlamı: Phenol, 5-chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)-; Ether, 2'-hydroxy-2,4,4'-trichlorodiphenyl; CH 3565; Irgasan; Irgasan DP300; Phenyl ether, 2'-hydroxy-2,4,4'-trichloro-; TCCP; 2,4,4'-Trichloro-2'-hydroxydiphenyl ether; Cloxifenolum; 5-Chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)phenol; Aquasept; CH-3635; Gamophen; Sapoderm; SterZac; DP 300 [59]

Moleküler Ağırlık: 289.54 g/mol [58]

Suda Çözünürlük: 10 mg/L (20°C' de) [58]

Çizelge 5.88. Triklosan Analiz Metotları

Analiz Metodu	Cihaz Çalışma Prensibi	Metot Tespit Sınırı	YO-ÇKS_{su}	MAX ÇKS_{su}
EPA Metot 1694	HPLC-MS/MS	92 ng/L	-	-

5.100. Vanadyum (*Vanadium*)

Bölüm 4.14' te diğer tehlikeli maddeler kapsamında incelenmiştir.

6. ANALİZ METOTLARI

Analiz metodu, numunelerin nitel veya nicel olarak bileşenlerinin tayini esnasında izlenmesi gereken yöntemlerin sırasıyla açıklandığı rehber bir dokümandır. Analiz metotları; klasik metotlar ve enstrümental metotlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

- Klasik Metotlar; ekstraksiyon, çöktürme, distilasyon, gravimetrik ve titrimetrik ölçümler gibi yaş metotlar
- Enstrümental Metotlar; cihazlarla yapılan analitik ölçümler (iletkenlik, elektrot, ışık absorpsiyonu, flöresans, vs.)

Enstrümental metotlar ise; spektroskopik metotlar (atomik spektroskopi ve moleküler spektroskopi), kromatografik metotlar ve elektrokimyasal metotlar olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yer alan parametrelerin analizi için gerek klasik gerekse enstrümental metot olarak toplam 320 adet analiz metodu incelenmiştir. İncelenen ISO, Standart Metot, EPA ve ASTM metotları isimleri ile birlikte Çizelge 5.1’ de verilmektedir. [2, 19, 26, 27, 47, 51, 54, 56]

Çizelge 6.1. Çalışma Kapsamında İncelenen Metot İsimleri

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
1	TS 2627 ISO 6468:1999	Su kalitesi- Bazı organoklorlu insektisitlerin, poliklorlu bifenillerin ve klorobenzenlerin tayini- Sıvı- Sıvı ekstraksiyon işleminden sonra gaz kromatografisi metodu
2	TS 2789: 2010	Su kalitesi - Kimyasal oksijen ihtiyacı tayini
3	TS 4182 EN ISO 9963-2:1998	Su kalitesi-Alkalinite tayini-Bölüm:2 karbonat alkalinitesinin tayini
4	TS 4474 ISO 6059:1998	Su kalitesi-Kalsiyum ve magnezyum toplamının tayini-Edta titrimetrik metot
5	TS 5091 EN ISO 7027:2004	Su kalitesi - Bulanıklık tayini
6	TS 5095:2013	Suyun analiz yöntemleri - Sülfat tayini - Türbidimetrik yöntem
7	TS 6288 EN ISO 8467:1998	Su kalitesi-Permanganat indeksi tayini
8	TS 6550 EN 903:1996	Su kalitesi-Metilen mavisi indeksinin (mbas) ölçülmesiyle anyonik yüzey aktif maddelerin tayini
9	TS 7924 EN 25663:1997	Su kalitesi-Kjeldahl azotu tayini-Selenyumla parçalandıktan sonra
10	TS 8195 EN 1484:2000	Su kalitesi- Toplam organik karbon (tok) ve çözünmüş organik karbon (çok) tayin kılavuzu
11	TS 8312:1990	Su kalitesi-Su ve çamur numunelerinde yağ ve gres tayini- Soxhlet ekstraksiyon metodu
12	TS 9748 EN 27888:1996	Su kalitesi-Elektriksel iletkenlik tayini

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
13	TS EN 12260:2005	Su kalitesi - Azot tayini - Bağlı azotun (TNB) azot oksitlere yükseltgenerek tayini
14	TS EN 1233:1999	Su kalitesi-Krom tayini- Atomik absorpsiyon spektrometrik metotlar
15	TS EN 872:2007	Su kalitesi- Askıdaki katı maddelerin tayini- Cam elyaf süzgeçler kullanılarak süzme yöntemi
16	TS EN ISO 10304-1:2010	Su kalitesi-Çözünmüş florür, klorür, nitrit, ortofosfat, bromür, nitrat ve sülfat iyonlarının sıvı iyon kromatografisi ile tayini bölüm 1-Az kirlenmiş sular için metot
17	TS EN ISO 10523:2013	Su kalitesi – pH tayini
18	TS EN ISO 11369:1999	Su kalitesi- Bazı zirai mücadele maddelerinin (ilaçlarının) tayini- Katı- Sıvı ekstraksiyon işleminin uygulandığı uv dedektörlü yüksek performans sıvı kromatografi metodu
19	TS EN ISO 11885:2013	Su kalitesi - İndüktif olarak eşleşmiş plazma atomik emisyon spektrometresi (ICP-OES) ile seçilen elementlerin tayini
20	TS EN ISO 14911:2000	Su kalitesi su ve atık sularda çözünmüş Li^+ , Na^+ , NH_4 , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} ve Ba^{2+} 'nin tayini- İyon kromatografisi metodu
21	TS EN ISO 15586:2004	Su kalitesi - Grafit fırınlı atomik absorpsiyon spektrometresi kullanılarak eser elementlerin tayini
22	TS ISO 17294-2:2005	Su kalitesi - İndüktif olarak eşleşmiş plazma kütle spektrometri uygulaması (ICP-MS) - Bölüm 2: 62 elementin tayini
23	TS EN ISO 17993:2004	Su kalitesi- Sudaki 15 polisiklik aromatik hidrokarbonların (PAH) sıvı-Sıvı özütlemesinden sonra floresans dedektörlü hplc ile tayini
24	TS EN ISO 18856:2006	Su kalitesi- Bazı fitatların gaz kromatografisi/kütle spektrometresi ile tayini
25	TS EN ISO 5814:2013	Su kalitesi-Çözünmüş oksijen tayini-Elektrokimyasal sonda metodu
26	TS EN ISO 5961:1998	Su kalitesi-Kadmiyum tayini-Atomik absorpsiyon metodu
27	TS EN ISO 7887:2012	Su kalitesi-Su renginin muayene ve tayini
28	TS EN ISO 9377-2:2002	Su kalitesi- Hidrokarbon yağ indeksinin tayini- Bölüm 2: Çözücü ekstraksiyon ve gaz kromatografisi yöntemi
29	TS EN 12673:2000	Su kalitesi- Suda bulunan bazı klorofenollerin gaz kromatografik tayini
30	TS ISO 11423-1:1999	Su kalitesi - Benzen ve bazı türevlerinin tayini - Bölüm 1: Üst gaz fazı kullanılarak gaz kromatografik metot
31	TS ISO 11423-2:1999	Su kalitesi - Benzen ve bazı türevlerinin tayini - Bölüm 2: Ekstraksiyon işleminin kullanıldığı gaz kromatografik metot
32	TS ISO 9280:1998	Su kalitesi-Sülfat tayini-Baryum klorür kullanarak gravimetrik metot
33	TS ISO 9964-1:1999	Su kalitesi- Sodyum ve potasyum tayini bölüm 1: Atomik absorpsiyon spektroskopisi ile sodyum tayini
34	TS ISO 9964-2:1998	Su kalitesi-Sodyum ve potasyum tayini bölüm 2: Potasyumun atomik absorpsiyon spektrometresi ile tayini
35	TS ISO 9964-3:1999	Su kalitesi- Sodyum ve potasyum tayini bölüm 3: Sodyum ve potasyumun alev emisyon spektrometresi ile tayini
36	EN ISO 6468:1996	Su kalitesi- Bazı organoklorlu insektisitlerin, poliklorlu bifenillerin ve klorobenzenlerin tayini- Sıvı- Sıvı ekstraksiyon işleminden sonra gaz kromatografisi metodu
37	ISO 9377-2:2000	Su kalitesi- Hidrokarbon yağ indeksinin tayini- Bölüm 2:

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
		Çözücü ekstrasyon ve gaz kromatografisi yöntemi
38	ISO 10359-1:1992	Su kalitesi-Florür tayini bölüm 1: İçme suyu ve az kirlenmiş sular için elektrokimyasal sonda metodu
39	ISO 10695:2000	Su kalitesi-Bazı organik azot ve fosfor bileşiklerinin tayini-Gaz kromatografisi metodu
40	ISO 10707:1994	Su kalitesi - Sulu ortamda organik bileşiklerin nihai havalı (aerobik) biyolojik parçalanabilirliklerinin değerlendirilmesi - Biyokimyasal oksijen ihtiyacı tayini - Kapalı şişe deneyi
41	ISO 10708:1997	Su kalitesi - Organik bileşiklerin sulu ortamda nihai aerobik biyoparçalanabilirliğinin değerlendirilmesi - İki fazlı kapalı şişe deneyinde biyokimyasal oksijen ihtiyacının tayini
42	ISO 11369:1997	Su kalitesi- Bazı zirai mücadele maddelerinin (ilaçlarının) tayini- Katı- Sıvı ekstraksiyon işleminin uygulandığı UV dedektörlü yüksek performans sıvı kromatografi metodu
43	ISO 11732:2005	Su kalitesi - Akış analizi (CFA ve FIA) ve spektrometrik tespit ile amonyum azotunun tayini
44	ISO 11885:2007	Su kalitesi - İndüktif olarak eşleşmiş plazma atomik emisyon spektrometresi (ICP-OES) ile seçilen elementlerin tayini
45	ISO 12010:2012	Su kalitesi-Suda kısa zincirli poliklorlu alkanların (SCCP) tayini-Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) ve negatif iyon kimyasal iyonizasyon (NCI) metodunu kullanarak
46	ISO 13395:1996	Su kalitesi-Nitrit azotu, nitrat azotu ve bunların toplamının akış analizi (CFA ve FIA) ve spektrometrik tespiti
47	ISO 15680:2003	Su kalitesi-Bazı tek halkalı aromatik hidrokarbonların, naftalin ve bazı klorlu bileşiklerin tasviye ve tutma ve termal desorpsiyon ile gaz kromatografik tayini
48	ISO 15681-1:2003	Su kalitesi - Akış analizi (FIA ve CFA) ile ortofosfat ve toplam fosfor muhtevası tayini - Bölüm 1: Akış enjeksiyon analiz metodu
49	ISO 15681-2:2003	Su kalitesi - Akış analizi (FIA ve CFA) ile ortofosfat ve toplam fosfor muhtevası tayini - Bölüm 2: Sürekli akış analiz metodu
50	ISO 15923-1:2013	Su kalitesi-Seçili parametrelerin farklı analiz sistemleri ile tayini-Bölüm 1: Amonyum, nitrat, nitrit, klorür, ortofosfat, sülfat ve silikatın fotometrik tayini
51	ISO 17294-2:2003	Su kalitesi - İndüktif olarak eşleşmiş plazma kütle spektrometri uygulaması (ICP-MS) - Bölüm 2: 62 elementin tayini
52	ISO 17353:2004	Su kalitesi- Kalaylı organik bileşiklerin tayini- Gaz kromatografisi metodu
53	ISO 17993:2002	Su kalitesi- Sudaki 15 polisiklik aromatik hidrokarbonların (PAH) sıvı-Sıvı özütlemesinden sonra floresans dedektörlü HPLC ile tayini
54	ISO 18857-1:2005	Su kalitesi - Belirli alkilfenollerin tayini - Bölüm 1: Sıvı sıvı özütlemesi ve kütle seçimli tayinli gaz kromatografisi kullanılarak süzülmemiş numuneler için tayin metodu
55	ISO 18857-2:2009	Su kalitesi - Belirli alkilfenollerin tayini - Bölüm 2: Katı faz özütlemesi ve türevlendirmesinden sonra süzülmemiş numunelerdeki alkilfenoller, etoksilatları ve bifenol A'nın gaz kromatografik-Kütle spektrometrik tayini
56	ISO 25101:2009	Su kalitesi-Perflorooktansülfanat (PFOS) ve

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
		perflorooktanat (PFOA) tayini-filtrelenmemiş numuneler için katı faz ekstraksiyonu ve sıvı krotoğrafisi/kütle spektrofotometresi kullanılarak tayini
57	ISO 29441:2010	Su kalitesi-UV özümlemesinden sonra toplam azot tayini-akış analizi (CFA ve FIA) ve spektrometrik tespit metodu kullanılarak
58	ISO 5664:1984	Su kalitesi-Amonyum tayini-distilasyon ve titrasyon metodu
59	ISO 5815-1:2003	Su kalitesi-n gün sonra (BODn) biyokimyasal oksijen tayini-Bölüm 1: Seyreltme ve Alıtiyoüre ile aşılama metodu
60	ISO 5815-2:2003	Su kalitesi- n gün sonra (BODn) biyokimyasal oksijen tayini-Bölüm 2: Seyreltilmemiş numune metodu
61	ISO 6058:1984	Su kalitesi-Kalsiyum içeriğinin tayini-EDTA titrasyon metodu
62	ISO 6059:1984	Su kalitesi- Kalsiyum ve magnezyum toplamı tayini-EDTA titrasyon metodu
63	ISO 6777:1984	Su kalitesi-Nitrit tayini-Moleküler absorpsiyon spektrometrik metot
64	ISO 6778:1984	Su kalitesi-Amonyum tayini-Potentiometrik metot
65	ISO 6878:2004	Su kalitesi-Fosfor tayini-Amonyum molibdat spektrometrik metot
66	ISO 7150-1:1984	Su kalitesi-Amonyum tayini-Bölüm 1: Manuel spektrometrik metot
67	ISO 7890-3:1988	Su kalitesi- Nitrat tayini- Bölüm 3: Sülfosalisilik asit kullanılarak uygulanan spektrometrik metot
68	ISO 7980:1986	Su kalitesi- Kalsiyum ve magnezyum tayini- Atomik absorpsiyon spektrometrik metot
69	ISO 8288:1986	Su kalitesi-Kobalt, nikel, bakır, çinko, kadmiyum ve kurşun tayini-Alevli atomik absorpsiyon spektrometrik metotlar
70	ISO 16588:2002	Su kalitesi-Altı bileşenli maddelerin tayini-Gaz kromatografisi yöntemi
71	ISO 9297:1989	Su kalitesi-Klorür tayini-Kromat indikatörü yanında gümüş nitrat ile titrasyon (mohr metodu)
72	ISO 9963-1:1994	Su kalitesi-Alkalinite tayini bölüm 1: Toplam ve bileşik alkanitenin tayini
73	ISO 9963-2:1994	Su kalitesi-Alkalinite tayini-Bölüm:2 karbonat alkalinitesinin tayini
74	ISO 10301:1997	Su kalitesi-Oldukça uçucu halojenli hidrokarbonların tayini-Gaz kromatografik metotlar
75	ISO 15586:2003	Su kalitesi - Grafit fırınlı atomik absorpsiyon spektrometrisi kullanılarak eser elementlerin tayini
76	DIN 38406-6:1998	Su, atıksu ve çamur analizi için Alman standart metotları-Kasyon (E grubu)-Kurşunun atomik absorpsiyon spektrometrisi (AAS) ile tayini
77	DIN 38407-2:1993	Su, atıksu ve çamur analizi için Alman standart metotları; madde grubu analizi (F grubu); düşük uçuculuğa sahip halojenli hidrokarbonların gaz kromatografisi ile tayini
78	Standart Metot 6200B	Tasviye ve tutma kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrofotometresi metodu
79	Standart Metot 6200C	Tasviye ve tutma kapiler kolon gaz kromatografisi metodu
80	Standart Metot 2120	Renk
81	Standart Metot 2130	Bulanıklık
82	Standart Metot 2320 B	Titrasyon metodu

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
83	Standart Metot 2340	Sertlik
84	Standart Metot 2510 B	Laboratuvar metodu
85	Standart Metot 2520 B	Elektriksel iletkenlik metodu
86	Standart Metot 2540 D	103–105°C' de kurutulmuş toplam askıda katı madde
87	Standart Metot 2550	Sıcaklık
88	Standart Metot 3111 B	Direkt Hava-Asetilen alev metodu
89	Standart Metot 3113 B	Elektrotermal atomik absorpsiyon spektrometrik metot
90	Standart Metot 3120 B	İndüktif olarak eşleşmiş plazma (ICP) metodu
91	Standart Metot 3125	İndüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektometri ile metallerin tayini
92	Standart Metot 3500 Al B	Erikrom siyanür R metodu
93	Standart Metot 3500 As B	Gümüş dietilditiyokarbamat metodu
94	Standart Metot 3500 Cr B	Kolorimetrik metot
95	Standart Metot 3500 Cu	Bakır
96	Standart Metot 3500 Cu C	Bathocuproine metodu
97	Standart Metot 3500 Fe B	Fenantrolin metodu
98	Standart Metot 3500 Mn B	Persülfat metodu
99	Standart Metot 3500 V B	Galik asit metodu
100	Standart Metot 3500 Zn	Çinko
101	Standart Metot 3500-Ca B	EDTA Titrasyon metodu
102	Standart Metot 3500-K B	Alev fotometrik metot
103	Standart Metot 3500-K C	Potasyum-Seçici elektrot metodu
104	Standart Metot 3500-Na B	Alev emisyon fotometrik metot
105	Standart Metot 4110	Anyonların iyon kromatografisi ile tayini
106	Standart Metot 4110 B	Eluent iletkenliği kimyasal supresyonu ile iyon kromatografisi
107	Standart Metot 4110 C	Direkt iletkenlik detektörlü tek kolon iyon kromatografisi
108	Standart Metot 4110 D	Oksihalit ve bromürün iyon kromatografisi ile tayini
109	Standart Metot 4500 N	Azot
110	Standart Metot 4500-B B	Curcumin metodu
111	Standart Metot 4500-Cl B	İyodometrik metot I
112	Standart Metot 4500-Cl C	İyodometrik metot II
113	Standart Metot 4500-Cl E	Düşük seviyeli amperometrik titrasyon metodu
114	Standart Metot 4500-CN D	Titrimetrik metot
115	Standart Metot 4500-CN E	Kolorimetrik metot
116	Standart Metot 4500-CN F	Siyanür seçici elektrot metodu
117	Standart Metot 4500-F C	İyon seçici elektrot metodu
118	Standart Metot 4500-F D	SPADNS metodu
119	Standart Metot 4500-F E	Komplekson metodu
120	Standart Metot 4500H+	pH değeri
121	Standart Metot 4500-N (Org)	Azot (organik)
122	Standart Metot 4500-Norg B	Makro-Kjeldahl metodu
123	Standart Metot 4500-NH ₃	Azot (Amonyak)
124	Standart Metot 4500NO ₂ B	Kolorimetrik metot
125	Standart Metot 4500-NO ₃	Azot (nitrat)
126	Standart Metot 4500-NO ₃ - E	Kadmiyum indirgeme metodu
127	Standart Metot 4500-NO ₃ -F	Otomatik kadmiyum indirgeme metodu
128	Standart Metot 4500-O G	Membran elektrot metodu
129	Standart Metot 4500-P	Fosfor
130	Standart Metot 4500-P E	Askorbik asit metodu
131	Standart Metot 4500-P F	Otomatik askorbik asit indirgeme metodu
132	Standart Metot 4500-S ²⁻ D	Metilen mavisi metodu
133	Standart Metot 4500-S ₂ - F	İyodometrik metot I,
134	Standart Metot SM 4500-S ₂ - G	İyon seçici elektrot metodu

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
135	Standart Metot 4500-S ² -I	Distilasyon, metilen mavisi akış enjeksiyon analizi metodu
136	Standart Metot 4500-SiO ₂ C	Molibdosilikat metodu
137	Standart Metot 4500-SiO ₂ D	Heteropoli mavi metodu
138	Standart Metot 4500-SiO ₂ E	Molibdat-reaktif silis için otomatik metot
139	Standart Metot 4500-SiO ₂ F	Molibdat-reaktif silis için akış enjeksiyon analizi metodu
140	Standart Metot 4500-SO ₄ ²⁻ -C	Kalıntının yakılması ile gravimetrik metot
141	Standart Metot 5210 B	5-Gün BOİ testi
142	Standart Metot 5220	Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)
143	Standart Metot 5310	Toplam organik karbon (TOK)
144	Standart Metot 5520	Yağ ve gres
145	Standart Metot 5540	Deterjanlar
146	Standart Metot 6200 B	Tasviye ve tutma kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrofotometresi metodu
147	Standart Metot 6200 C	Tasviye ve tutma kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrofotometresi metodu
148	Standart Metot 6251 B	Mikro sıvı-sıvı ekstraksiyon gaz kromatografisi metodu
149	Standart Metot 6410 B	Sıvı-sıvı ekstraksiyon gaz kromatografik/kütle spektrometrik metot
150	Standart Metot 6420B	Sıvı-sıvı ekstraksiyonu gaz kromatografik metot
151	Standart Metot 6440 B	Sıvı-sıvı ekstraksiyonu kromatografik metot
152	Standart Metot 6630 C	Sıvı-sıvı ekstraksiyonu gaz kromatografik metot II
153	EPA Metot 120.1	İletkenlik (Belirli iletkenlik, umhos 25°C' de)
154	EPA Metot 1624B	Metot 1624 Revizyon B— İzotop seyreltme GC/MS ile uçucu organik bileşikler
155	EPA Metot 624	Bölüm 136 Ek A Evsel ve endüstriyel atıksuların organik kimyasal analiz metotları Metot 624 — tasviye edilebilenler
156	EPA Metot 8010B	Gaz kromatografisi ile halojenli uçucu organikler
157	EPA Metot 8021B	Gaz kromatografisi fotiyonlaştırma ve/veya elektrolitik iletkenlik detektörü ile aromatik ve halojenli uçucular
158	EPA Metot 8240B	Gaz kromatografisi/kütle spektrometri (GC/MS) ile uçucu organik bileşikler
159	EPA Metot 8260B	Gaz kromatografisi/kütle spektrometri (GC/MS) ile uçucu organik bileşikler
160	EPA Metot 110.1	Kolorimetrik, ADMI
161	EPA Metot 110.2	Renk (Kolorimetrik -Platin-Kobalt)
162	EPA Metot 110.3	Spektrofotometre ile renk tayini
163	EPA Metot 130.1	Toplam sertlik (mg/L CaCO ₃ olarak) (Kolorimetrik, otomatik EDTA)
164	EPA Metot 130.2	Toplam sertlik (mg/L CaCO ₃ olarak) (Titrimetrik, EDTA)
165	EPA Metot 160.2	Kalıntı, filtrelenemeyen gravimetrik, 103-105 °C' de kurutma)
166	EPA Metot 170.1	Sıcaklık (Termometrik)
167	EPA Metot 1613	İzotop seyreltme HRGC/HRMS ile tetra- ⁺ dan Okta- ⁻ ya klorlu dioksinler ve furanlar
168	EPA Metot 1614	HRGC/HRMS ile suda, toprakta, sediman ve dokuda bromlu difenil eterler
169	EPA Metot 1624	İzotop seyreltme GCMS ile uçucu organik bileşiklerin tayini
170	EPA Metot 1625	İzotop seyreltme GCMS ile yarı uçucu organik bileşiklerin tayini
171	EPA Metot 1637	Alıcı ortamlardaki iz elementlerin çevrimdışı şelatlaşma ön konsantrasyon ve sabit sıcaklık grafit fırın atomik

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
		absorpsiyon ile tayini
172	EPA Metot 1638	Alıcı su ortamındaki iz elementlerin indüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi ile tayini
173	EPA Metot 1639	Alıcı su ortamındaki iz elementlerin indüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi ile tayini
174	EPA Metot 1668A	Su, toprak ve dokudaki klorlu bifenil türdeşlerinin HRGC/HRMS ile tayini
175	EPA Metot 1699	HRGC/HRMS ile suda, toprakta, sedimanda, biyokatıda ve dokulardaki pestisitlerin tayini
176	EPA Metot 180.1	Nefelometri ile bulanıklık tayini
177	EPA Metot 200.10	Deniz suyundaki iz elementlerin çevrimiçi şelatlaşma ön konsantrasyon ve indüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi ile tayini
178	EPA Metot 200.12	Deniz suyundaki iz elementlerin sabit sıcaklıktaki Grafit Fırınlı Atomik Absorpsiyon ile tayini
179	EPA Metot 200.13	Deniz suyundaki iz elementlerin çevrimdışı şelatlaşma ön konsantrasyon grafit fırınli atomik absorpsiyon ile tayini
180	EPA Metot 200.5	İçme suyundaki iz elementlerin eksensel indüktif olarak eşleşmiş plazma-atomik emisyon spektrometresi ile tayini
181	EPA Metot 200.7	Su ve atıklardaki metal ve iz elementlerin indüktif olarak eşleşmiş plazma-atomik emisyon spektrometresi ile tayini
182	EPA Metot 200.8	Sudaki iz elementlerin indüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi ile tayini
183	EPA Metot 200.9	İz elementlerin sabit sıcaklıktaki sabit sıcaklıktaki Grafit Fırınli Atomik Absorpsiyon ile tayini
184	EPA Metot 202.1	Alüminyum (Atomik Absorpsiyon, Direkt Aspirasyon)
185	EPA Metot 202.2	Alüminyum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
186	EPA Metot 204.1	Antimon (Atomik Absorpsiyon, Direkt Aspirasyon)
187	EPA Metot 204.2	Antimon (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
188	EPA Metot 206.2	Arsenik (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
189	EPA Metot 206.3	Arsenik (Atomik Absorpsiyon-Gaz Hidrit)
190	EPA Metot 206.4	Arsenik (Spektrofotometrik-SDDC)
191	EPA Metot 208.1	Baryum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
192	EPA Metot 208.2	Baryum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
193	EPA Metot 210.1	Berilyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
194	EPA Metot 210.2	Baryum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
195	EPA Metot 212.3	Bor (Kolorimetrik, Curcumin)
196	EPA Metot 213.1	Kadmiyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
197	EPA Metot 213.2	Kadmiyum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
198	EPA Metot 215.1	Kalsiyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
199	EPA Metot 215.2	Kalsiyum (Titrimetrik, EDTA)
200	EPA Metot 218.1	Krom (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
201	EPA Metot 218.2	Krom (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
202	EPA Metot 218.3	Krom (Atomik Absorpsiyon, Bağlanma-Ekstraksiyon)
203	EPA Metot 219.1	Kobalt (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
204	EPA Metot 219.2	Kobalt (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
205	EPA Metot 220.1	Bakır (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
206	EPA Metot 220.2	Bakır (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
207	EPA Metot 236.1	Demir (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
208	EPA Metot 236.2	Demir (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
209	EPA Metot 239.1	Kurşun (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
210	EPA Metot 239.2	Kurşun (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
211	EPA Metot 242.1	Magnezyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
212	EPA Metot 243.1	Mangan (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
213	EPA Metot 243.2	Mangan (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
214	EPA Metot 249.1	Nikel (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
215	EPA Metot 249.2	Nikel (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
216	EPA Metot 258.1	Potasyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
217	EPA Metot 270.2	Selenyum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
218	EPA Metot 272.1	Gümüş (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
219	EPA Metot 272.2	Gümüş (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
220	EPA Metot 273.1	Sodyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
221	EPA Metot 282.1	Kalay (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
222	EPA Metot 282.2	Kalay (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
223	EPA Metot 283.1	Titanyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
224	EPA Metot 283.2	Titanyum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
225	EPA Metot 286.1	Vanadyum (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
226	EPA Metot 286.2	Vanadyum (Atomik Absorpsiyon, Fırın Tekniği)
227	EPA Metot 289.1	Çinko (Atomik Absorpsiyon, Direct Aspirasyon)
228	EPA Metot 300.0	İnorganik anyonların iyon kromatografisi ile tayini
229	EPA Metot 300.1	İçme suyundaki inorganik anyonların iyon kromatografisi ile tayini
230	EPA Metot 310.1	Alkalinite (Titrimetrik, pH 4.5)
231	EPA Metot 310.2	Alkalinite (Kolorimetrik, otomatik, Metil oranj)
232	EPA Metot 325.1	Klorür (Kolorimetrik, otomatik Ferrisiyanür AI)
233	EPA Metot 325.2	Klorür (Kolorimetrik, otomatik Ferrisiyanür AII)
234	EPA Metot 325.3	Klorür (Titrimetrik, Civa Nitrat)
235	EPA Metot 335.2	Toplam siyanür (Titrimetrik, Spektrofotometrik)
236	EPA Metot 335.3	Toplam siyanür (Kolorimetrik, Otomatik UV)
237	EPA Metot 335.4	Yarı otomatik kolorimetri ile toplam siyanür tayini
238	EPA Metot 340.1	Toplam florür (Kolorimetrik, Bellack Distilasyonu ile SPADNS)
239	EPA Metot 340.2	Florür (Potensiyometrik, iyon seçici elektrot)
240	EPA Metot 340.3	Florür (Kolorimetrik, otomatik komplekson)
241	EPA Metot 351.1	Toplam Kjeldahl Azotu (Kolorimetrik, otomatik Phenate)
242	EPA Metot 351.2	Toplam Kjeldahl Azotunun yarı otomatik kolorimetri ile tayini
243	EPA Metot 351.3	Toplam Kjeldahl Azotu (Kolorimetrik; titrimetrik; potensiyometrik)
244	EPA Metot 351.4	Toplam Kjeldahl Azotu (Potensiyometrik, iyon seçici elektrot)
245	EPA Metot 352.1	Azot, Nitrat (Kolorimetrik, Brucine)
246	EPA Metot 353.2	Azot, Nitrat-Nitrit (Kolorimetrik, Otomatik, Kadmiyum İndirgeme)
247	EPA Metot 353.3	Azot, Nitrat-Nitrit (Spektrofotometrik, Kadmiyum İndirgeme)
248	EPA Metot 353.4	Kıyı ve geçiş sularında nitrat ve nitritin gaz parçalı sürekli akış kolorimetrik analizi ile tayini
249	EPA Metot 354.1	Azot, Nitrit (Spektrofotometrik)
250	EPA Metot 360.1	Çözünmüş oksijen (Membran elektrot)
251	EPA Metot 360.2	Çözünmüş oksijen (Değiştirilmiş Winkler, Dolu-şişe tekniği)
252	EPA Metot 365.1	Fosfor, tüm formları (kolorimetrik, otomatik, askorbik asit)
253	EPA Metot 365.2	Fosfor, tüm formları (kolorimetrik, otomatik, tek reaktif)
254	EPA Metot 365.3	Fosfor, tüm formları (kolorimetrik, otomatik, çift reaktif)
255	EPA Metot 365.4	Toplam fosfor (kolorimetrik, otomatik, blok özümleyici AA II)

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
256	EPA Metot 365.5	Kıyı ve geçiş sularındaki ortofosfatın otomatik kolorimetrik analiz ile tayini
257	EPA Metot 370.1	Silisyum, çözünmüş (kolorimetrik)
258	EPA Metot 375.1	Sülfat (kolorimetrik, otomatik, kloranilat)
259	EPA Metot 375.2	Sülfat (kolorimetrik, otomatik, metiltimol mavisi, AA II)
260	EPA Metot 375.3	Sülfat (Gravimetrik)
261	EPA Metot 375.4	Sülfat (Türbidimetrik)
262	EPA Metot 405.1	Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (5 gün, 20°C)
263	EPA Metot 410.1	Kimyasal oksijen ihtiyacı (titrimetrik, orta-seviye)
264	EPA Metot 410.2	Kimyasal oksijen ihtiyacı (titrimetrik, yüksek-seviye)
265	EPA Metot 410.3	Kimyasal oksijen ihtiyacı (titrimetrik, tuzlu sular için yüksek seviye)
266	EPA Metot 410.4	Kimyasal oksijen ihtiyacının yarı otomatik kolorimetri ile tayini
267	EPA Metot 415.1	Toplam organik karbon (yakma veya oksidasyon)
268	EPA Metot 415.3	Kaynak suları ve içme sularında toplam organik karbon ve 254 nm' de belirli UV absorbansının tayini
269	EPA Metot 425.1	Yüzey aktif maddeler tayini (MBAS) (Kolorimetrik)
270	EPA Metot 440.0	Elemental analiz yöntemiyle sediman ve kıyı/geçiş suları partiküllerinde karbon ve azot tayini
271	EPA Metot 502.2	Suda tasviye ve tutma kapiler kolon gaz kromatografisi ve ardarda fotoiyonizasyon ve elektrolitik iletkenlik detektörü ile uçucu organik bileşiklerin tayini-Revizyon 2.1.
272	EPA Metot 526	İçmesuyunda bazı yarı organik bileşiklerin katı faz ekstraksiyon ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
273	EPA Metot 529	İçmesuyunda patlayıcı ve ilgili bileşiklerin katı faz ekstraksiyon ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
274	EPA Metot 552.1	İçmesuyunda haloasetik asit ve dalaponun iyon değiştirme sıvı-katı ekstraksiyon ve elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
275	EPA Metot 552.2	İçmesuyunda haloasetik asit ve dalaponun sıvı-sıvı ekstraksiyon, derivizasyon ve elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
276	EPA Metot 552.3	İçmesuyunda haloasetik asit ve dalaponun sıvı-sıvı mikroekstraksiyon, derivizasyon ve elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
277	EPA Metot 5021 A	Farklı numune matrislerinde denge tepe boşluğu analizi kullanılarak uçucu organik bileşiklerin
278	EPA Metot 5030C	Sıvı numuneler için tasviye ve tutma
279	EPA Metot 505	Suda organoklorlu pestisitler ve ticari poliklorlu bifenil (PCB) ürünlerinin mikroekstraksiyon ve gaz kromatografisi ile tayini
280	EPA Metot 506	İçme suyundaki fitalat ve adipat esterlerinin sıvı-sıvı ekstraksiyonu veya sıvı katı ekstraksiyonu ve fotoiyonizasyon detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
281	EPA Metot 507	Sudaki azotlu ve fosforlu pestisitlerin azot-fosfor detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
282	EPA Metot 508	Sudaki klorlu pestisitlerin elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini-Revizyon 3.1.
283	EPA Metot 508.1	Klorlu pestisitler, herbisitler ve organohalidlerin sıvı-katı ekstraksiyonu ve elektron yakalama gaz kromatografisi ile tayini-Revizyon 2.0.
284	EPA Metot 515.1	Sudaki klorlu asitlerin elektron yakalama gaz

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
		kromatografisi ile tayini-Revizyon 4.1.
285	EPA Metot 515.2	Sudaki klorlu asitlerin sıvı-katı ekstraksiyonu ve elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
286	EPA Metot 515.3	İçme suyundaki klorlu asitlerin sıvı-sıvı ekstraksiyonu, derivizasyon ve elektron yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
287	EPA Metot 515.4	İçme suyundaki klorlu asitlerin sıvı-sıvı mikroekstraksiyonu, derivizasyon ve hızlı gaz kromatografisi/elektron yakalama detektörü ile tayini
288	EPA Metot 523	İçmesuyundaki triazin pestisitleri ve parçalanma ürünlerinin gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
289	EPA Metot 524.2	Suda tasviye edilebilir organik bileşiklerin kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi ile tayini
290	EPA Metot 524.3	Suda tasviye edilebilir organik bileşiklerin kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi ile tayini
291	EPA Metot 525.2	İçme suyundaki organik bileşiklerin sıvı-katı ekstraksiyonu ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi ile tayini-Revizyon 2.0.
292	EPA Metot 525.3	İçmesuyundaki yarı uçucu organik kimyasalların katı faz ekstraksiyonu ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
293	EPA Metot 527	İçmesuyundaki belirli pestisitler ve alev geciktiricilerin katı faz ekstraksiyonu ve kapiler kolon ve katı faz ekstraksiyonu ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi ile tayini
294	EPA Metot 528	İçmesuyundaki fenollerin katı faz ekstraksiyonu ve kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
295	EPA Metot 532	İçmesuyundaki fenilüre bileşiklerin katı faz ekstraksiyonu ve UV detektörlü yüksek performans sıvı kromatografisi ile tayini
296	EPA Metot 536	İçmesuyundaki triazin pestisitleri ve parçalanma ürünlerinin sıvı kromatografisi elektrosprey iyonizasyon çift kütle spektrometrisi (LC/ESI-MS/MS) ile tayini
297	EPA Metot 537	İçmesuyundaki belirli perflorlu alkil asitlerin katı faz ekstraksiyonu ve sıvı kromatografisi/çift kütle spektrometrisi (LC/MS/MS) ile tayini
298	EPA Metot 550	İçmesuyundaki polisiklik aromatik hidrokarbonların sıvı-sıvı ekstraksiyonu ve ultraviyole ve flöresan detektörlü HPLC ile tayini
299	EPA Metot 550.1	İçmesuyundaki polisiklik aromatik hidrokarbonların sıvı-katı ekstraksiyonu ve ultraviyole ve flöresan detektörlü HPLC ile tayini
300	EPA Metot 551.1	İçmesuyundaki klorlu dezenfeksiyon ara ürünlerinin, klorlu çözücülerin ve halojenli pestisit/herbisitlerin sıvı-sıvı ekstraksiyonu ve elektrom yakalama detektörlü gaz kromatografisi ile tayini
301	EPA Metot 555	Suda klorlu asitlerin fotodiyot dizi ultraviyole detektörlü yüksek performans sıvı kromatografisi ile tayini-revizyon 1.0.
302	EPA Metot 601	Tasviye edilebilir halokarbonlar
303	EPA Metot 602	Tasviye edilebilir aromatikler
304	EPA Metot 609	Nitroaromatikler ve izoforon
305	EPA Metot 614	Evsel ve endüstriyel atıksuda organofosforlu pestisitlerin

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
		tayini
306	EPA Metot 617	Evsel ve endüstriyel atıksuda organohalojenli pestisitler ve PCB' lerin tayini
307	EPA Metot 622	Evsel ve endüstriyel atıksuda organofosforlu pestisitlerin tayini
308	EPA Metot 622.1	Evsel ve endüstriyel atıksuda tiyofosfatlı pestisitlerin tayini
309	EPA Metot 624	Tasviye edilebilir
310	EPA Metot 604	Fenoller
311	EPA Metot 606	Fitalat Ester
312	EPA Metot 608	Organoklorlu pestisitler ve PCB' ler
313	EPA Metot 610	Polinükleer Aromatik Hidrokarbonlar
314	EPA Metot 612	Klorlu hidrokarbonlar
315	EPA Metot 619	Evsel ve endüstriyel atıksuda triazin pestisitlerin tayini
316	EPA Metot 625	İzotop seyreltme GC/MS ile yarı uçucu organik bileşiklerin tayini
317	EPA Metot 1618	Suda, toprakta, sedimanda ve biyokatlarda steroid ve hormonların HRGC/HRMS ile tayini
318	EPA Metot 1657	Evsel ve endüstriyel atıksuda organofosforlu pestisitlerin tayini
319	EPA Metot 1664	Ekstraksiyon ve gravimetrik yöntemle n-hekzanla ekstrakte edilebilen madde (HEM; yağ-gres) ve silika jel ile işlenmiş n-hekzanla ekstrakte edilebilen madde (SGTHEM; apolar madde) tayini
320	EPA Metot 1694	Suda, toprakta, sedimanda ve biyokatlarda farmasötikler ve kişisel bakım ürünlerinin HPLC/MS/MS ile tayini
321	EPA Metot 1698	Suda, toprakta, sedimanda ve biyokatlarda steroid ve hormonların HRGC/HRMS ile tayini
322	EPA Metot 6020 A	İndüktif olarak eşleşmiş plazma-Kütle spektrometrisi
323	EPA Metot 8081B	Gaz kromatografisi ile organoklorlu pestisitler
324	EPA Metot 8091	Gaz kromatografisi ile nitroaromatik ve halkalı keton tayini
325	EPA Metot 8010B	Gaz kromatografisi ile halojenli uçucu organiklerin tayini
326	EPA Metot 8021B	Gaz kromatografisi fotoiyonizasyon ve/veya elektrolitik iletkenlik detektörü ile aromatik ve halojenli uçucuların tayini
327	EPA Metot 8041 A	Gaz kromatografisi ile fenollerin tayini
328	EPA Metot 8080A	Gaz kromatografisi ile organoklorlu pestisitlerin ve poliklorlu bifenillerin tayini
329	EPA Metot 8131	Anilin ve bazı türdeşlerinin gaz kromatografisi ile tayini
330	EPA Metot 8141B	Organofosforlu bileşiklerin gaz kromatografisi ile tayini
331	EPA Metot 8240B	Uçucu organik bileşiklerin gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile tayini
332	EPA Metot 8121	Gaz kromatografisi ile klorlu hidrokarbonların tayini: kapiler kolon tekniği
333	EPA Metot 8141B	Gaz kromatografisi ile organofosforlu bileşiklerin tayini: kapiler kolon tekniği
334	EPA Metot 8260 C	Gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile uçucu organik bileşiklerin tayini
335	EPA Metot 8260B	Gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile uçucu organik bileşiklerin tayini
336	EPA Metot 8270C	Gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) ile yarı uçucu organik bileşiklerin tayini
337	EPA Metot 8270D	GC/MS ile yarı uçucu organik bileşiklerin tayini

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
338	EPA Metot 8280A	Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler ve poliklorlu dibenzofuranların yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi/düşük çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRGC/LRMS) ile analizi
339	EPA Metot 8290	Poliklorlu dibenzodioksinler (PCDDs) ve poliklorlu dibenzofuranların (PCDFs) yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi/yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRGC/LRMS) ile analizi
340	EPA Metot 9060A	Toplam organik karbon
341	ASTM D1068-10	Suda demir için standart test metodu
342	ASTM D1126-12	Su sertliği için standart test metodu
343	ASTM D1252 - 06(2012)e1	Suda kimyasal oksijen ihtiyacı (dikromat oksijen ihtiyacı) için standart test metotları
344	ASTM D6855 - 12	Durgun suda 5 NTU' dan düşük bulanıklığın tayini için standart test metodu
345	ASTM D1976 - 12	İndüktif olarak eşleşmiş argon plazma atomik emisyon spektroskopisi ile suda element tayini için standart metotlar
346	ASTM D3557A-12	Suda kadmiyum için standart test metotları
347	ASTM D3590 - 11	Suda toplam Kjeldahl azotu için standart test metotları
348	ASTM D3867-09	Suda toplam nitrit-nitrat için standart test metotları
349	ASTM D4327-11	Suda anyonların iyon kromatografisi ile tayini için standart test metodu
350	ASTM D516-11	Suda sülfat iyonu için standart test metodu
351	ASTM D5175 - 91(2011)	Suda organohalojenli pestisit ve poliklorlu bifenillerin mikroekstraksiyon ve gaz kromatografisi ile tayini için standart test metodu
352	ASTM D5176-08	Suda toplam kimyasal bağlı azotun piroliz ve kemilüminesans ile tayini için standart test metodu
353	ASTM D5317 - 98(2011)	Suda klorlu organik asit bileşiklerinin gaz kromatografisi elektron yakalama detektörü ile tayini için standart test metodu
354	ASTM D5673-10	Suda elementlerin indüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometrisi ile tayini için standart test metodu
355	ASTM D5790 - 95(2012)	Suda tasviye edilebilir organik bileşiklerin kapiler kolon gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi ile ölçümü için standart test metodu
356	ASTM D5904 - 02(2009)	Suda toplam karbon, inorganik karbon ve organik karbonun ultraviyole, persülfat oksidasyonu ve membran iletkenlik tayini için standart test metodu
357	ASTM D5907-13	Suda filtre edilebilen madde (toplam çözünmüş katı) ve filtre edilemeyen madde (toplam askıda katı madde) için standart test metotları
358	ASTM D6071 - 13	Yüksek saflıktaki suda düşük seviyedeki sodyumun grafit fırınlı atomik absorpsiyon spektroskopisi için standart test metodu
359	ASTM D6317 - 98(2009)	Suda düşük seviyedeki toplam karbon, inorganik karbon ve organik karbonun ultraviyole, persülfat oksidasyonu ve membran iletkenlik tayini için standart test metodu
360	ASTM D857-12	Suda alüminyum için standart test metodu
361	ASTM D2036-09	Suda siyanür tayini için standart test metodu
362	ASTM D7065 - 11	Çevresel sularda nonilfenol, bisfenol A, p-tert-oktilfenol, nonilfenol monoetoksilat ve nonilfenol dietoksilatın gaz kromatografisi kütle spektrometrisi ile tayini için standart test metodu

Sıra No	Referans Metot	Metot İsmi
363	ASTM D7066 – 04 (2011)	Klorotrifloroetilenin (S-316) dimer/trimer tayini için standart test metodu Gerikazanılabilir yağ-gres ve apolar maddelerin infrared metodu ile tayini
364	ASTM D7574 - 09	Çevresel sularda bisfenol A' nın sıvı kromatografisi/çift kütle spektrometrisi ile tayini için standart test metodu
365	ASTM D7678 - 11	Su ve atıksuda çözücü ekstraksiyonu ile Mid-IR Lazer Spektroskopi kullanılarak toplam petrol hidrokarbonlarının (TPH) tayini için standart test metodu

6.1. Tespit Sınırı (*Limit of Detection, LOD*)

Tespit sınırı, analitin kullanılan analiz metoduyla güvenilir bir şekilde tayin edilebildiği en düşük konsantrasyondur.

Tespit sınırını belirlemek için;

- 10 farklı blank numunesi analiz sonuçları veya
- En düşük konsantrasyonda analit içeren 10 farklı numunenin analiz sonuçlarının

standart sapması 's' hesaplanır.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

x_i = i'nci ölçmenin sayısal değeri

\bar{x} (veya, x_{ort}) = N ölçmenin ortalaması

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Bu bağlamda, Tespit sınırı;

- Ortalama blank numunesi değeri + 3s
- 0 + 3s

olarak belirlenir.

Bu yaklaşım, sinyal değeri blank numunesi değerinden 3s kadar veya daha yüksekse, bu sinyalin analizi yapılan analite ait olduğunu varsaymaktadır. a) yaklaşımı, blank numunesinin sıfırdan farklı bir standart sapma vermesi durumunda kullanılmaktadır. Gerçek bir blank numunesi hazırlamak zor olabilir.

Diğer bir yaklaşım ise, kabul edilebilir en düşük konsantrasyona zenginleştirilmiş 10 farklı blank numunesinin analizlenerek standart sapmasının hesaplanması ve Tespit Sınırının blank numunesi değeri + $4.65 s$ olarak hesaplanmasıdır. “En düşük konsantrasyon”, kabul edilebilir belirsizlik değerine tekabül eden en düşük konsantrasyondur.

Blank numunesinin ortalaması ve standart sapması matrikse bağlıdır. Dolayısıyla, Tespit sınırı de matrikse bağlıdır. [17]

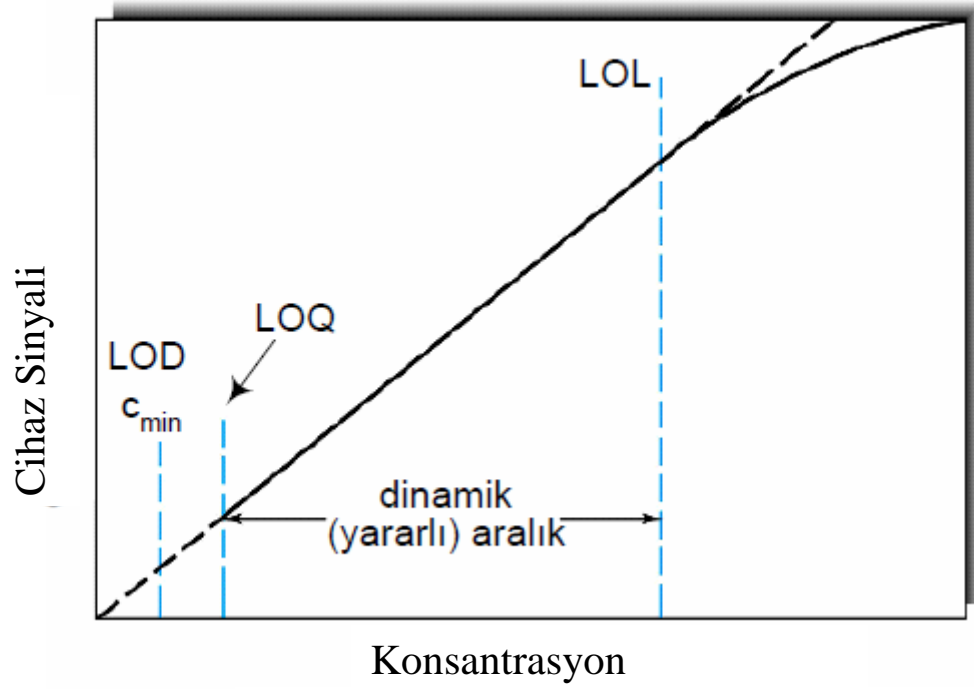
6.2. Tayin Sınırı (*Limit of Quantification, LOQ*)

Tayin sınırı, kabul edilebilir bir tekraredilebilirlik ve doğrulukta belirlenen en düşük analit konsantrasyonudur. Bunun yanısıra, bazı yaklaşımlarda, blank numunesi standart sapmasının 5,6 veya 10 katı ile blank numunesi değerinin toplamı olarak da tanımlanmaktadır. Ölçüm değeri (LOQ) belirleyici bir değerdir ve normalde karar verme aşamasında kullanılmamalıdır. [17]

6.3. Doğrusallık Sınırı (*Limit of Linear Response, LOL*)

Bir cihaz dedektörünün doygunluk noktasıdır; bu noktadan sonra sinyalde doğrusallık üretmez. [10]

Metoda ait uygulanabilir konsantrasyon aralığı grafiği Şekil 6.1’ de verilmektedir. [10]



Şekil 6.1. Kalibrasyon Eğrisi Grafiği (cihaz sinyali-konsantrasyon değişimi)

7. DEĞERLENDİRME

Avrupa Birliği üyelik müzakereleri devam ederken, Su Çerçeve Direktifi' nin Madde 8 ve Ek – V' de yer alan su kalitesinin izlenmesi ile ilgili hususların Ülkemizde uygulanabilmesi için yapılan yasal düzenleme ile 11 Şubat 2014 tarih ve 28910 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan “Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik” resmen yürürlüğe girmiştir. İlgili Yönetmelikte, Su Çerçeve Direktifi kapsamında su kalitesinin izlenmesine yönelik usul ve esaslar yer almaktadır. Bu bağlamda, AB Su Çerçeve Direktifine göre Ülkemiz sularının fizikokimyasal ve kimyasal parametreler açısından izlenebilmesi için kullanılacak analiz metotlarının değerlendirilmesi çalışması için Yönetmelik Ek-1' de yer alan genel amaçlı kimyasal izleme parametreleri özellikleri ve analiz metotları detaylı olarak incelenmiştir.

Dolayısıyla;

- 36 adet genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametre
- 45 adet öncelikli madde (türevleri ile birlikte 88 parametre)
- 17 adet diğer tehlikeli madde
- 85 adet belirli kirletici

olmak üzere toplam 226 adet parametre için toplam 365 adet ISO, Standart Metot, EPA ve ASTM metodu incelenmiş ve cihaz çalışma prensipleri ve metot tespit sınırları listelenmiştir. Ayrıca, genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler için 30.12.2012 tarih ve 28483 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Ek-5' te yer alan çevresel kalite standartları ve 29.06.2012 tarih ve 28338 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Ek-1' de yer alan su kalite standartları, belirli kirleticiler ve diğer tehlikeli maddeler için Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen çevresel kalite standartları (ÇKS) ve 29.06.2012 tarih ve 28338 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Ek-1' de yer alan su kalite standartları ve öncelikli maddeler için 2013/39/EU sayılı Su Politikaları

Alanında Öncelikli Maddeler Direktifi kapsamında verilen çevresel kalite standartları da listelenerek tespit sınırları ile kıyaslama yapılmasına olanak sağlanmıştır.

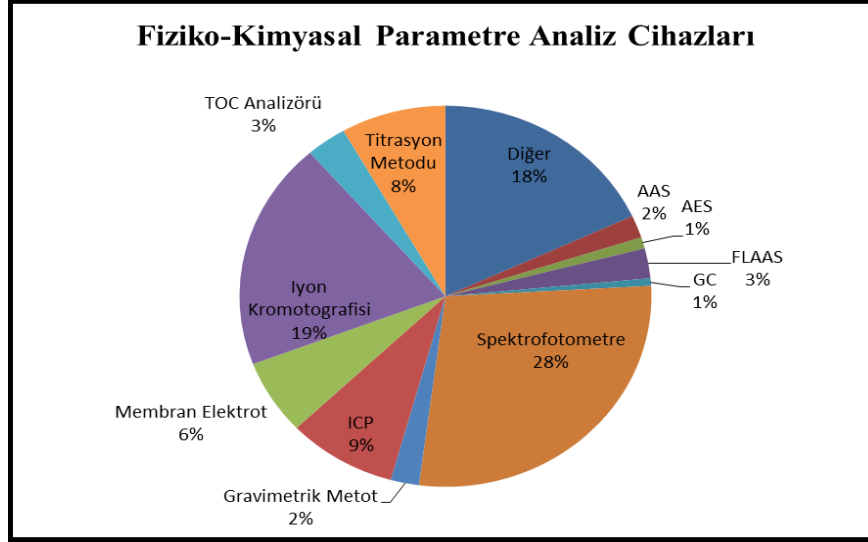
Bu bağlamda, ilgili parametrelerin analizinde kullanılan cihazlar listelenerek Yönetmelik kapsamında izlenmesi gereken kimyasal parametrelerin analizleri için kullanılacak cihazların dağılım grafikleri oluşturulmuştur.

Ancak, çalışma kapsamında incelenen 85 adet belirli kirleticiden aşağıda listelenen 18 adet parametrenin analizi için herhangi bir analiz metodu bulunmadığı tespit edilmiştir.

- 2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen (2,3,4,5,6-pentachlorotoluene)
- 2,4,6-Tri-tert-butilfenol (2,4,6-Tri-tert-butylphenol)
- 2,6-Di-tert-butilfenol (2,6-Di-tert-butylphenol)
- 2-Amino-4-klorofenol (2-amino-4-chlorophenol)
- Benzo(a)flören (Benzo(a)fluorene)
- Benzo(e)piren (Benzo(e)pyrene)
- Dibutikalay oksit (Dibutyltin oxide)
- Diklofenak (Diclofenac)
- n-Bütikalay Triklorür (n-Butyltin Trichloride)
- p-(1,1-dimetilpropil) Fenol (p-(1,1-dimethylpropyl)Phenol)
- Permetrin (Permethrine)
- Piriprosifen (Pyriproxyfen)
- Prokloraz (Prochloraz)
- Propetamfos (Propetamphos)
- Tetrabromobisfenol A (TBBP-A) (Tetrabromobisphenol A)
- Triadimenol (Triadimenol)
- Tributil Fosfat (Tributyl Phosphate)
- Trifenikalay (Triphenyltin)

Söz konusu parametrelerin analizi için standart çözelti alınarak metot geliştirilmesi gerekmektedir.

Diğer yandan, genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler için kullanılan analiz metotlarının cihaz dağılımları Şekil 7.1’ de verilmektedir.

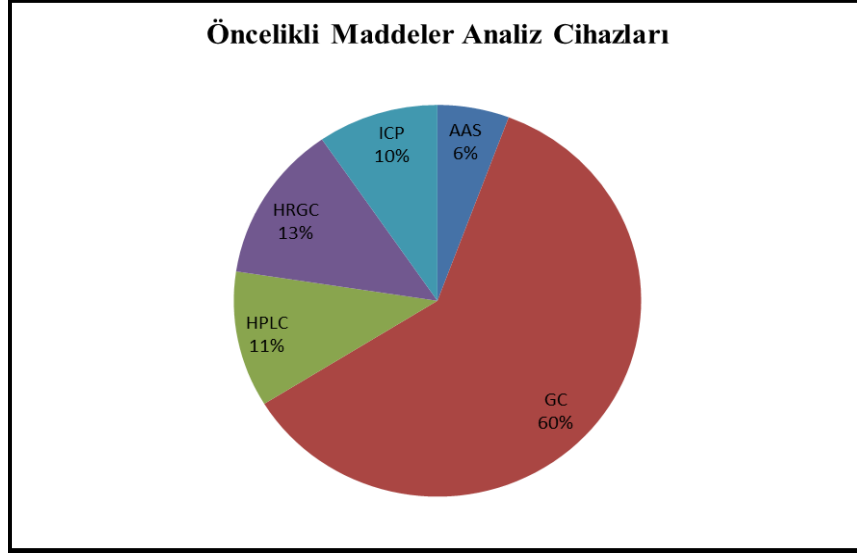


Şekil 7.1. Genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler için kullanılan metotların cihaz dağılımları

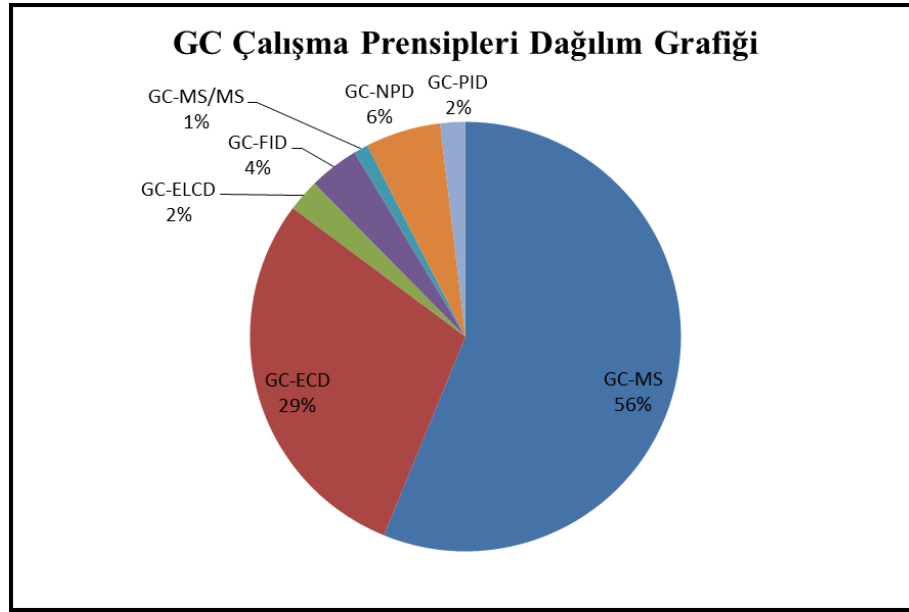
Şekil 7.1’ den de görüldüğü gibi, genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler için en çok kullanılan cihazlar spektrofotometre ve iyon kromatografisidir.

Öncelikli maddelerin analizinde kullanılan cihazların dağılımı ise Şekil 7.2’ de verilmektedir.

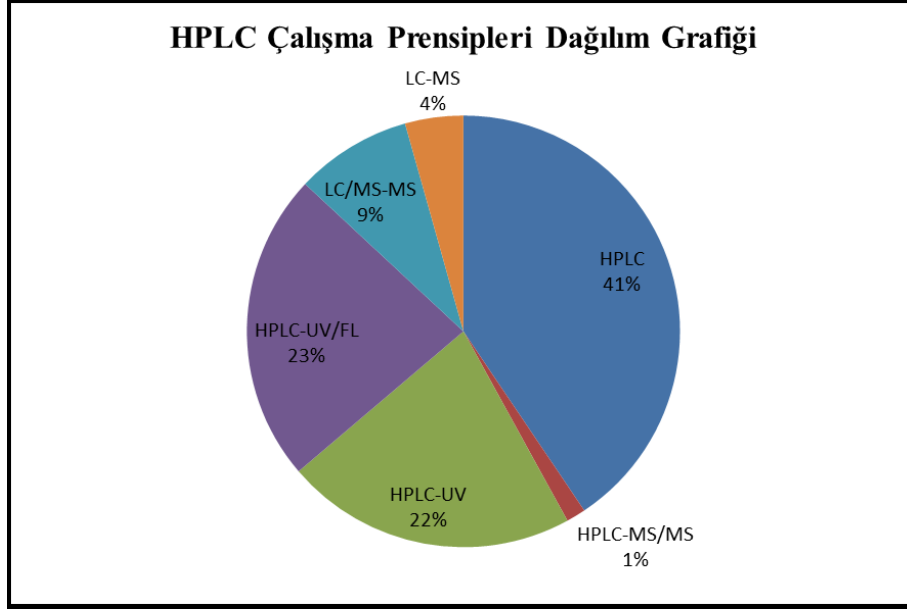
Öncelikli maddelerin tayini için kullanılan cihazlar temelinde cihazların çalışma prensipleri açısından dağılımları Şekil 7.3, Şekil 7.4, Şekil 7.5 ve Şekil 7.6’ da verilmektedir.



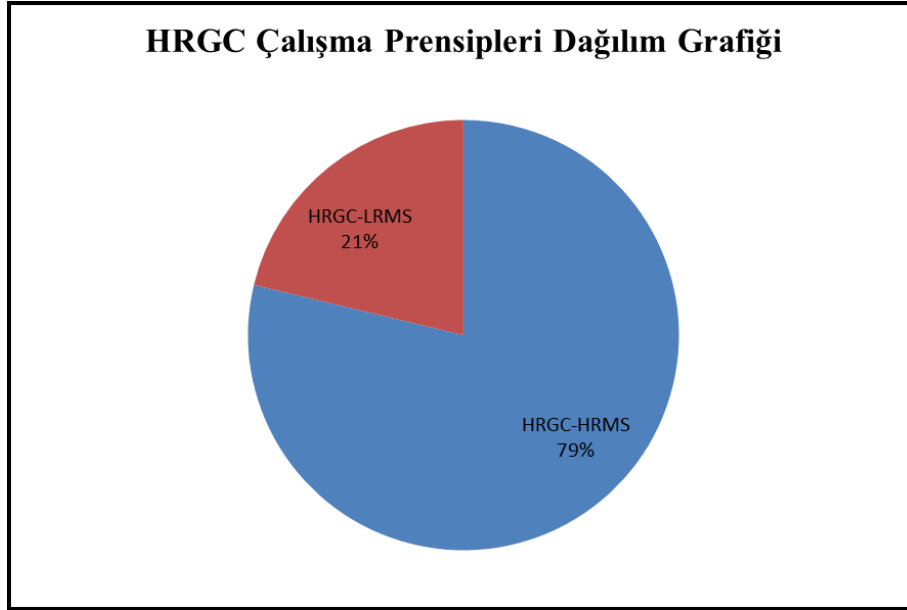
Şekil 7.2. Öncelikli Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı



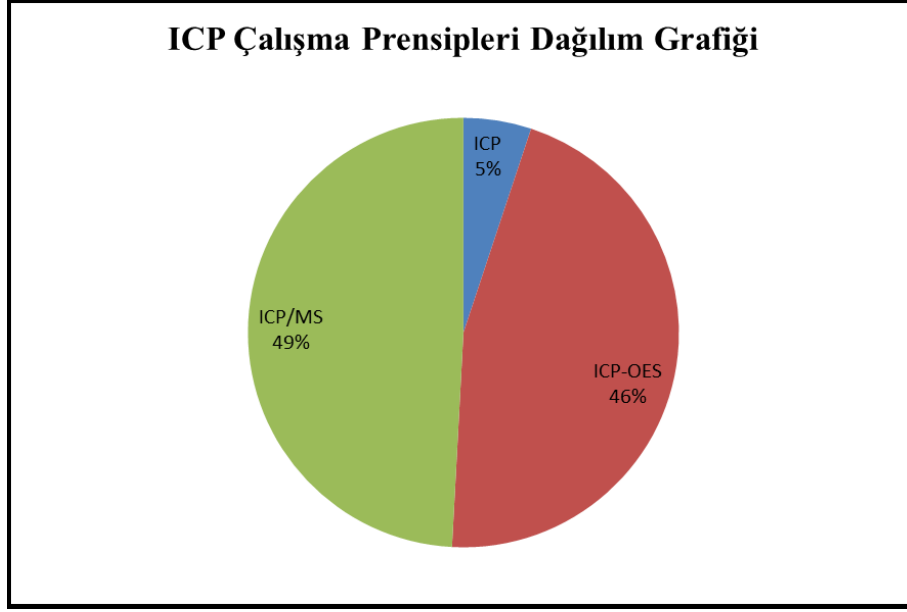
Şekil 7.3. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan GC Çalışma Prensipleri Dağılımı



Şekil 7.4. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan HPLC Çalışma Prensipleri Dağılımı



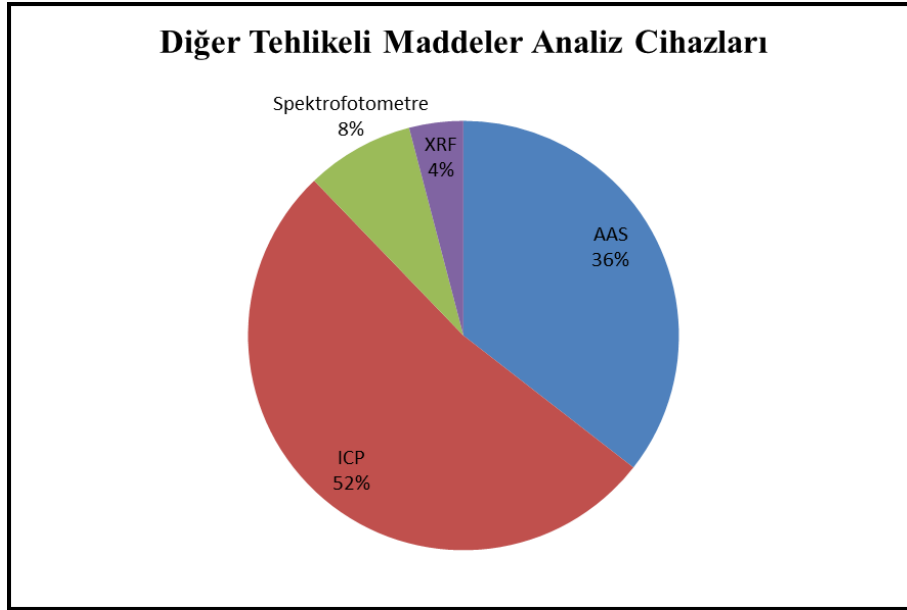
Şekil 7.5. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan HRGC Çalışma Prensipleri Dağılımı



Şekil 7.6. Öncelikli Madde Tayini için Kullanılan ICP Çalışma Prensipleri Dağılımı

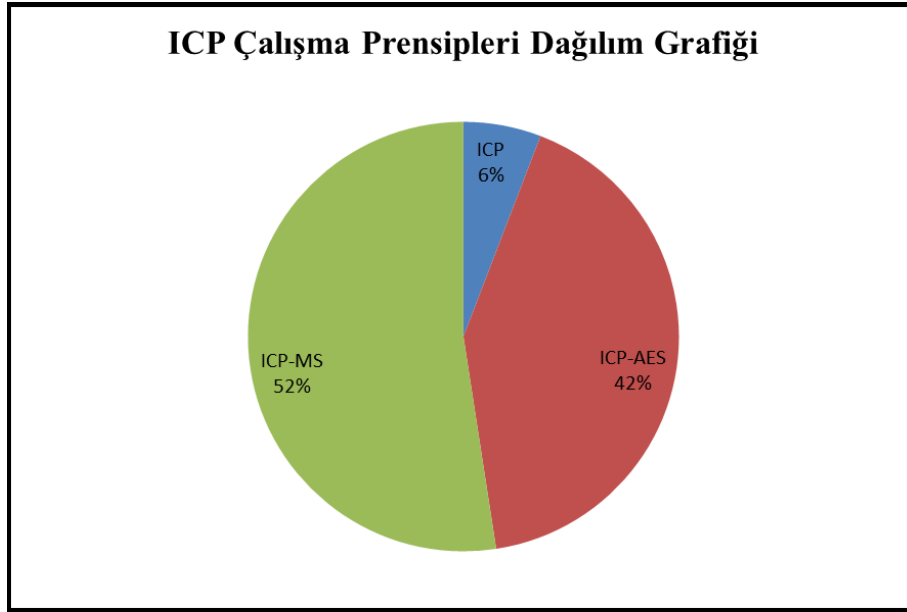
Şekil 7.2' den de görüldüğü gibi, öncelikli maddeler analizi için en çok kullanılan cihaz gaz kromatografisi (% 60) olup, cihazın en yaygın kullanılan tipi gaz kromatografisi kütle spektrofotometresidir. (GC-MS) (% 56)

Diğer tehlikeli madde analizleri kapsamında kullanılan metotların cihaz dağılımları Şekil 7.7' de verilmektedir.

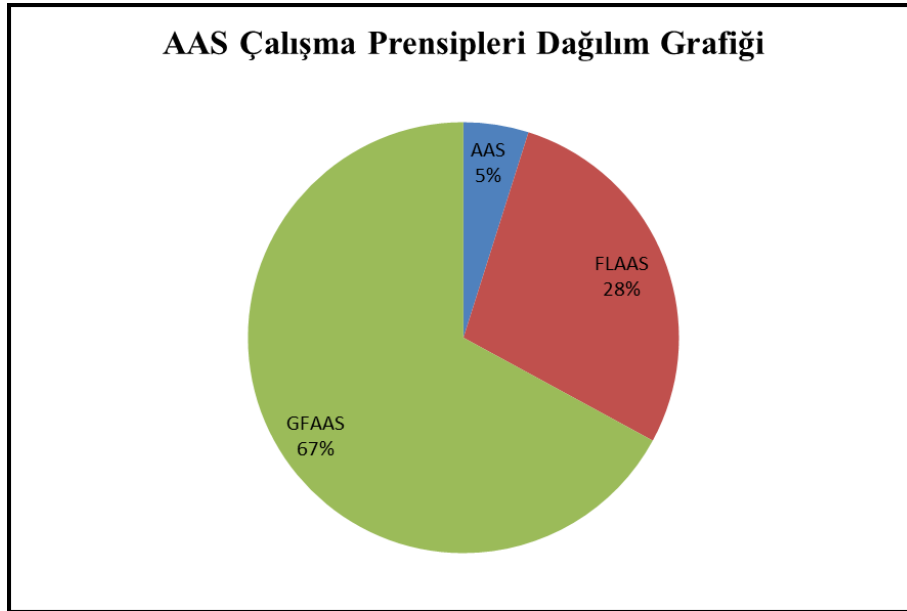


Şekil 7.7. Diğer Tehlikeli Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı

Diğer tehlikeli maddelerin tayini için kullanılan cihazlar temelinde cihazların çalışma prensipleri açısından dağılımları Şekil 7.8 ve Şekil 7.9' da verilmektedir.

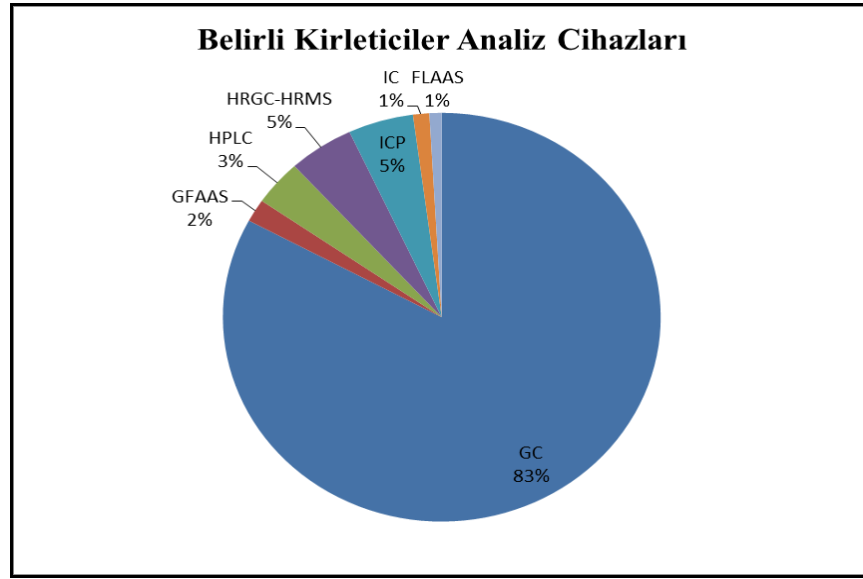


Şekil 7.8. Diğer Kirleticilerin Tayini için Kullanılan ICP Çalışma Prensipleri Dağılımı



Şekil 7.9. Diğer Kirleticilerin Tayini için Kullanılan AAS Çalışma Prensipleri Dağılımı

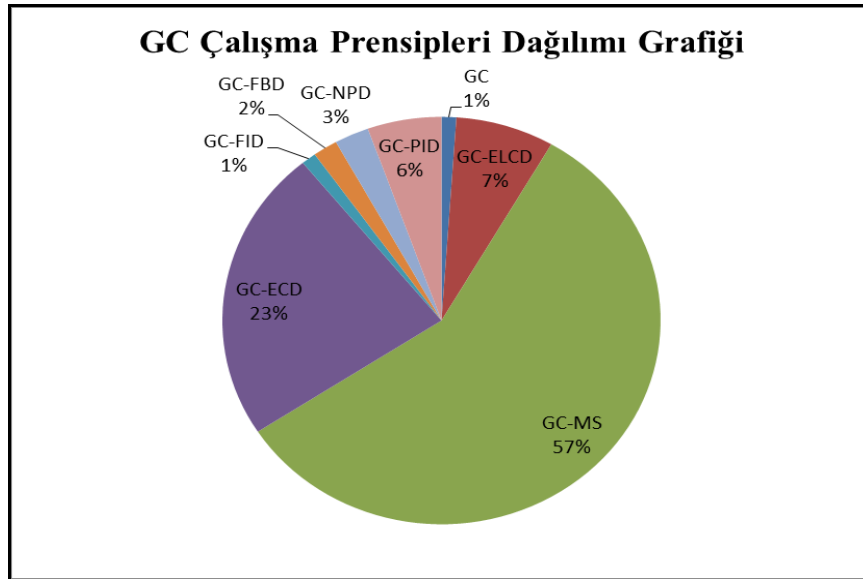
Belirli kirletici madde analizleri kapsamında kullanılan metotların cihaz dağılımları Şekil 7.10' da verilmektedir.



Şekil 7.10. Belirli Kirletici Maddelerin Analizinde Kullanılan Cihazların Dağılımı

Şekil 7.10' dan de görüldüğü gibi, belirli kirleticilerin analizi için en çok kullanılan cihaz gaz kromatografisi (% 83) dir.

Belirli kirleticilerin tayini için kullanılan gaz kromatografisi çalışma prensiplerinin dağılımları Şekil 7.11' de verilmektedir.



Şekil 7.11. Belirli Kirleticilerin Tayini için Kullanılan GC Çalışma Prensipleri Dağılımı

Ülkemizde halihazırda, kendi yetki ve sorumluluk alanları dahilinde su kalitesi izleme çalışmaları yürüten birçok kamu kurum ve kuruluş laboratuvarı mevcuttur. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı bünyesinde su kalite izlemesi yapan toplam 155 adet sabit laboratuvar ve 23 adet seyyar laboratuvar (mobil araç) bulunmaktadır. [49] Ancak, bu kurumlar tarafından yürütülen izleme çalışmaları 2014 yılı itibariyle henüz Su Çerçeve Direktifi kapsamında değildir. Bununla birlikte, kurumlar, 11 Şubat 2014 tarihli ve 28910 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren ve Ülkemizin Su Çerçeve Direktifine uyumu için su kalitesi izleme konusunda çerçeve mevzuat olan Yüzeysel ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik kapsamında mevcut laboratuvar altyapılarını geliştirmek zorundadırlar. Bu bağlamda, öncelikli olarak yapılması gereken cihaz ve personel altyapısının hazırlanmasıdır. Cihaz altyapısını geliştirmek için, bu çalışma kapsamında yer alan parametreler için analiz metotları, metot tespit sınırları ve Çevresel Kalite Standartları da göz önüne alınarak bir uygunluk çalışması yapılarak halihazırda analizi edilen parametreler için cihaz yeterliliği sorgulanmalı, analizi yapılamayan parametreler için ise uygun seçimleri yapılarak temin edilmelidir.

Somut bir örnekle açıklamak gerekirse; örneğin, öncelikli bir madde olan naftalen parametresi için Avrupa Birliği tarafından belirlenen ve 2013/39/EU sayılı Direktifinde yayımlanan Çevresel Kalite Standardı (ÇKS) 2 µg/L’ dir (Öncelikli maddeler için AB tarafından belirlenen ortak ÇKS değerleri esas alınmaktadır). Çizelge 3.39’ da naftalen parametresi için verilen analiz metotlarında metot tespit sınırları incelendiğinde, ilgili parametrenin EPA Metot 524.2 kapsamında GC-MS cihazı ile, Standart Metot 6200 B kapsamında GC-MS cihazı ile ve Standart Metot 6200 C kapsamında GC-PID cihazı ile analiz edilmesi halinde metot tespit sınırının 0,04 µg/L olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, verilen ÇKS değeri ile metot tespit sınırları kıyaslandığında, metotların ilgili parametre analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, ilgili parametre için üç farklı metot ve iki farklı cihazla aynı tespit sınırını elde etmek olasıdır. Ancak verilen metotlar incelendiğinde, ilgili parametrenin cihazda alıkonma sürelerinin (*retention time*) EPA Metot 524.2 için 42.5 dakika, Standart Metot 6200 B için 21.80 dakika ve Standart Metot 6200 C için 49.05 dakika olduğu görülmüştür. Bu durumda, analiz edilen numune sayısını

arttırmak için analiz süresinin en kısa olduğu Standart Metot 6200 B metodunun seçimi uygun olacaktır. Numunenin cihaza verilmesi, cihazın programlanması, doğrulama çalışmaları, vs. gibi süreçler de hesaba katılacak olursa ortalama bir numunenin analiz süresi 30 dakika olarak alınabilir. Cihazın arıza vermeden sürekli çalışacağı varsayımından yola çıkılarak günde 8 saatte 16 adet numune analizi gerçekleştirilebilir. Haftada 80 adet numune, ayda 320 adet numune analiz edilebilir. Aynı metodoloji ile, yıllık analiz edilen numune sayısı 3840 olacaktır. Ülkemiz genelinde genel amaçlı izleme nokta sayısının 1000 civarında olacağı [49], öncelikli madde olan naftalen parametresi için yılda 12 kez bu noktalardan numune alınacağı ve analiz edileceği düşünülürse, genel amaçlı izleme kapsamında yılda yaklaşık 12000 adet numunenin analizleneceği ve bu durumda dört adet aktif ve bir adet de yedek olmak üzere ve sadece naftalen analizinde kullanılmak üzere beş adet GC-MS cihazına ihtiyaç duyulacağı sonucu çıkarılabilir. Ancak, cihazın otomatik örnekleme (*autosampler*) ünitesi bulunması durumunda mesai saatleri dışında da analizler devam edebilir, dolayısıyla, cihaz sayısında azaltmaya gidilebilir. Böyle bir yaklaşımla her bir parametre tek tek ele alınmalı ve yapılacak fizibilite çalışması sonucunda cihaz ihtiyacı belirlenmelidir.

Diğer yandan, ilgili Yönetmelik kapsamında yer alan biyolojik izleme çalışmaları Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2012 yılından bu yana üniversitelerden hizmet alımı şeklinde yürütülmektedir. Biyolojik izleme çalışmaları için akademik bilgi ve tecrübenin çok önemli olması ve bu çalışmaların farklı metodolojilerle yapılması sebebiyle bu çalışmanın kamu laboratuvarları ile değil üniversiteden hizmet alımı şeklinde yürütülmesinin daha uygun olacaktır.

8. SONUÇLAR

Yönetmelik uyumunun sağlanması sürecinde Ülkemizdeki izleme altyapısının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, ilgili Kurumların, Yönetmelik kapsamında yer alan parametreler, Ülkemizdeki izleme noktaları sayısı ve analiz edilecek muhtemel numune sayısını da dikkate alarak;

- ✓ Kurumsal laboratuvar altyapısı boşluk analizlerini yapmaları,
- ✓ Laboratuvarlarında analizi yapılmayan parametreler için metot tespit sınırları ve çevresel kalite standartlarını da göz önünde bulundurarak uygun cihaz seçimini yapmaları,
- ✓ Laboratuvarlarında analizi yapılan parametrelerin metot tespit sınırlarını da aynı şekilde çevresel kalite standartları çerçevesinde gözden geçirmeleri ve gerekirse cihaz revizyonu yapmaları,
- ✓ Metotlarla ilgili gereken geçerli kılma çalışmalarını tamamlamaları,
- ✓ Laboratuvar ve teknik personel altyapısını güçlendirmeleri gerekmektedir.

Tüm bu eylemlerin planlanması ve gerçekleştirilmesi esnasında bu tez çalışmasında yer alan bilgiler büyük katkı sağlayacaktır. Diğer yandan, bu çalışma kapsamında sadece genel amaçlı izleme kapsamında analiz edilmesi gereken kimyasal ve fiziko-kimyasal parametrelere yer verilmiştir. İzleme programları ile havzadaki baskı ve etkilere göre belirlenecek olan operasyonel izleme noktalarında izlenecek olan parametreler ile yine Yönetmelik kapsamında yer alan bakteriyolojik parametreler ve hidromorfolojik izleme parametreleri bu çalışma kapsamında yer almamakla birlikte, Kurumların laboratuvar altyapılarını geliştirme programları çerçevesinde bu hususları da göz önüne almaları gerekmektedir.

Sonuç olarak, suyun yönetilmesinde su kalitesinin izlenmesi en önemli unsurlardan biridir. Su kalitesinin izlenmesi de belli bir program çerçevesinde yürütülmelidir. İzleme programları oluşturulurken ilk adım uygun laboratuvar altyapısının temin edilmesidir. Bu tez çalışmasının, izleme programlarının

planlanması ve gerçekleştirilmesi surcünde kullanılacak önemli bir rehber doküman olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as Regards Priority Substances in the Field of Water Policy, 2013/39/EC, 2013.
- [2] American Society for Testing and Materials (ASTM), 1996. <http://www.astm.org/> (01.03.2014)
- [3] Australia Department of the Environment National Pollutant Inventory, 1998. Substance fact sheets, Hydrogen sulfide. <http://www.npi.gov.au/substances/fact-sheets>. (13.04.2014)
- [4] Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, 2010. Çevre Faslı Hakkında Özet Bilgi, Avrupa Birliği Üyelik Sürecinde Türkiye'nin Çevre Müktesebatına Uyumu Kapsamında Yapılacak Değişiklikler. <http://www.abgs.gov.tr/files/Bas%C4%B1nMusavirlik/8.hak/cevre.pdf>. (02.04.2014)
- [5] Baltacı, F., 2000. Su Analiz Metotları. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- [6] Baronti, C., Curini, R., D'ascenzo, G., Corcia, A.D., Gentili, A., Samperi R., 2000. Monitoring Natural and Synthetic Estrogens at Activated Sludge Sewage Treatment Plants and in a Receiving River Water. *Environmental Science & Technology*, Vol 34, No 24, p.5059-5066.
- [7] B'ekri, K., Saint-Louis, R., Pelletier, ' E., 2006. Determination of tributyltin and 4-hydroxybutyldibutyltin chlorides in seawater by liquid chromatography with atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta* 578 (2006), p.203–212.
- [8] Belfroid, A.C., Van der Horst, A., Vethaak, A.D., Schäfer, A.J., Rijs, G.B.J., Wegener, J., Cofino, W.P., 1999. Analysis and occurrence of estrogenic hormones and their glucuronides in surface water and waste water in The Netherlands. *The Science of the Total Environment* 225 (1999), p.101-108.

- [9] Bellingham, K., Physicochemical Parameters of Natural Waters. <http://www.stevenswater.com/articles/waterparameters.aspx>. (03.04.2014)
- [10] Beşergil, B., Elektroanalitik Kimya, Kalibrasyon. Celal Bayar Üniversitesi. http://www.bayar.edu.tr/besergil/e_makaleleri (06.05.2014)
- [11] Bueno, M.J.M., Agüera, A., Gómez, M.J., Hernando, M.D., Garcia-Reyes, J.F., Fernández-Alba, A.R., 2007. Application of Liquid Chromatography/Quadrupole-Linear Ion Trap Mass Spectrometry and Time-of-Flight Mass Spectrometry to the Determination of Pharmaceuticals and Related Contaminants in Wastewater. *Analytical Chemistry*, 79, p. 9372-9384.
- [12] Carpinteiro, J., Quintana, J.B., Rodríguez, I., Carro, A.M., Lorenzo, R.A., Cela, R., 2004. Applicability of solid-phase microextraction followed by on-fiber silylation for the determination of estrogens in water samples by gas chromatography–tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1056 (2004), p.179–185.
- [13] Centineo, G., González, P.R., González, E.B., Alonso, J.I.G, Sanz-Medel, A., Cardona, N.F., Mares, J.L.A., Nebot, S.B, 2005. Isotope dilution GC-MS routine method for the determination of butyltin compounds in water. *Anal Bioanal Chem* (2006) 384, p.908–914.
- [14] Çevlik, H., Elibol, M. İ., 2009. Yamula Baraj Gölü Limnolojisi. T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- [15] Dorigo, U., Bourrain, X., Be´rard, A., Leboulanger, C., 2003. Seasonal changes in the sensitivity of river microalgae to atrazine and isoproturon along a contamination gradient. *The Science of the Total Environment* 318 (2004), p.101–114.
- [16] Erciyes Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü,2011. Çevre Kimyası Laboratuvarı Deney Föyleri. <http://cevre.erciyes.edu.tr/index.html>. (03.04.2014)

- [17] EURACHEM Guide, 1998. The Fitness for Purpose of Analytical Methods, A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics.
- [18] European Commission, 2003. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No. 7, Monitoring under the Water Framework Directive, WG 2.7.
- [19] European Commission, 2009. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No. 19, Guidance On Surface Water Chemical Monitoring Under the Water Framework Directive, Annex II: Substance Guidance Sheets.
- [20] European Commission, Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens (CIRCA), 2002. Priority substances, final draft dossiers. <https://circabc.europa.eu>. (30.04.2014)
- [21] Farm Chemicals Handbook, 1993. Pesticide dictionary. Willoughby, OH: Meister Publishing Company, C204.
- [22] Gros, M., Petrovic, M., Barceló, D. 2009. Tracing pharmaceutical residues of different therapeutic classes in environmental waters by using liquid chromatography/quadrupole-linear ion trap mass spectrometry and automated library searching. *Analytical Chemistry* 81, p.898–912.
- [23] Grujic, S., Vasiljevic, T., Lausevic, M. 2009. Determination of multiple pharmaceutical classes in surface and ground waters by liquid chromatography–ion trap–tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1216, p. 4989–5000.
- [24] Güler, Ç., 1997. Su Kalitesi, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 43, T.C.Sağlık Bakanlığı.
- [25] Haug, L.S., Thomsen, C., Liane, V.H., Becher, G., 2008. Comparison of GC and LC determinations of hexabromocyclododecane in biological samples – Results from two interlaboratory comparison studies. *Chemosphere* 71, p.1087–1092.
- [26] Illinois Pollution Control Board, 2014. Environmental Regulations for the State of Illinois, Title 35:Environmental Protection Subtitle F: Public Water

Supplies Chapter I: Pollution Control Board Part 611 Primary Drinking Water Standards Section 611.645 Analytical Methods For Organic Chemical Contaminants.

<http://www.ipcb.state.il.us/documents/dsweb/Get/Document-27419>.
(17.04.2014)

- [27] International Organization for Standardization (ISO).
<http://www.iso.org/iso/home.html>. (05.03.2014)
- [28] Jiang, S. J., Zheng, H. L., 2009. Study on the Determination of Permanganate Index by UV-Vis Spectrometry, Spectroscopy and Spectral Analysis, 29(8), p.2227-2231.
- [29] Kawaguchi, M., Ishii, Y., Sakui, N., Okanouchi, N., Ito, R., Inoue, K., Saito, K., Nakazawa, H., 2004. Stir bar sorptive extraction with in situ derivatization and thermal desorption–gas chromatography–mass spectrometry in the multi-shot mode for determination of estrogens in river water samples. *Journal of Chromatography A*, 1049 (2004), p. 1–8.
- [30] Kutz, F.,W., Wood, P.,H., Bottimore, D.,P, 1991. Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in human adipose tissue. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 120, p.1-82
- [31] Labadie, P., Chevreuil, M., 2011. Biogeochemical dynamics of perfluorinated alkyl acids and sulfonates in the River Seine (Paris, France) under contrasting hydrological conditions. *Environmental Pollution* 159, p.3634-3639.
- [32] Laganà, A., Bacaloni, A., De Leva, I., Faberi, A., Fago, G., Marino, A., 2004. Analytical methodologies for determining the occurrence of endocrine disrupting chemicals in sewage treatment plants and natural waters. *Analytica Chimica Acta* 501 (2004), p.79–88.
- [33] Loos R., 2012. Joint Research Centre (JRC) Technical Reports, Analytical Methods for the new proposed Priority Substances of the European Water Framework Directive (WFD). European Commission DG Joint Research Centre (JRC), Italya.

- [34] Missouri Department of Natural Resources Environmental Services Program, Water Quality Parameters. <http://www.dnr.mo.gov/env/esp/waterquality-parameters.htm>. (03.04.2014)
- [35] Mizuishi, K., Takeuchi, M., Hobo, T., 1997. Trace analysis of tributyltin and triphenyltin compounds in sea water by gas chromatography–negative ion chemical ionization mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 800 (1998), p. 267–273.
- [36] Murdoch, T., Cheo, M., Whittmore, T., 1991. *The Streamkeeper's Field Guide: Watershed Inventory and Stream Monitoring Methods*, p. 179.
- [37] Oros D., R., Hoover D., Rodigari F., Crane D., Sericano J., 2005. Levels and Distribution of Polybrominated Diphenyl Ethers in Water, Surface Sediments, and Bivalves from the San Francisco Estuary. *Environmental Science & Technology*, 39, p.33-41.
- [38] Passeport, E., Guenne, A., Culhaoglu, T., Moreau, S., Bouyé, J.-M., Tournebize, J., 2010. Design of experiments and detailed uncertainty analysis to develop and validate a solid-phase microextraction/gas chromatography–mass spectrometry method for the simultaneous analysis of 16 pesticides in water. *Journal of Chromatography A* 1217, p.5317–5327.
- [39] Pesticide Action Network (PAN) Pesticide Database, 2011. Chemicals. http://pesticideinfo.org/Search_Chemicals.jsp. (02.05.2014)
- [40] Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D., Clesceri L.S., 2012. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22nd edition. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation.
- [41] Rigler, F. H., 1973. A dynamic view of the phosphorus cycle in lakes. In: E.J. Griffith, A. Beeton, J.M. Spencer, and D.T. Mitchell (Eds), *Environmental Phosphorus Handbook*. John Wiley & Sons.
- [42] Safe, S.H., 1993. Toxic aromatics. In: Kroschwitz JI, Howe-Grant M, eds. *Kirk Othmer's encyclopedia of chemical technology*. John Wiley & Sons, p.127-139.

- [43] Secchi Dip-In, 2009. What is a Secchi Disk?
http://www.secchidipin.org/whatis_secchi_disk.htm. (08.04.2014)
- [44] Sezen G., 2008. Sarımsaklı Baraj Gölü (Kayseri) Fitoplanktonu ve Su Kalitesi Özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi
- [45] Shioji, H., Tsunoi, S., Harino, H., Tanaka, M., 2004. Liquid-phase microextraction of tributyltin and triphenyltin coupled with gas chromatography–tandem mass spectrometry Comparison between 4-fluorophenyl and ethyl derivatizations. *Journal of Chromatography A*, 1048 (2004), p.81–88.
- [46] Ternes, T.A., Stumpf, M., Mueller, J., Haberer, K., Wilken, R.D., Servos M., 1999. Behavior and occurrence of estrogens in municipal sewage treatment plants – I. Investigations in Germany, Canada and Brazil. *The Science of the Total Environment* 225 (1999), p.81-90.
- [47] Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Standart Arama.
<https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/StandardAra.aspx>.
(11.05.2014)
- [48] T.C.Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014. Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik.
- [49] T.C.Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Envanter ve İzleme Dairesi Başkanlığı, 2013. Türkiye’ de Su İzleme Altyapısının Standardizasyonu.
- [50] Ullah, S., Alsberg, T., Berger, U., 2011. Simultaneous determination of perfluoroalkyl phosphonates, carboxylates, and sulfonates in drinking water. *Journal of Chromatography A*, 1218 (2011), p 6388– 6395.
- [51] U.S.Department of Health and Human Services, 2009. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).
<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>. (30.01.2014)
- [52] U.S.Environmental Protection Agency (EPA), İrlanda, 2001. Parameters Of Water Quality, Interpretation and Standards.

- [53] U.S.Environmental Protection Agency (EPA), 2009. Short-Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs) and Other Chlorinated Paraffins Action Plan. http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/actionplans/sccps_ap_2009_1230_final.pdf. (05.02.2014)
- [54] U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Test Method Collections. <http://www.epa.gov/fem/methcollectns.htm>. (02.02.2014)
- [55] U.S.Environmental Protection Agency (EPA), Integrated Risk Information System (IRIS), 1997. Toxicological Reviews & Support Documents. <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showToxDocs>. (05.05.2014)
- [56] U.S.Geological Survey, 2002. National Environmental Methods Index (NEMI). <https://www.nemi.gov/home/>. (12.05.2014)
- [57] U.S.National Center for Biotechnology Information, 2001. PubCHEM Database. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/search/index.html#collection=compounds>. (21.02.2014)
- [58] U.S.National Library of Medicine, TOXNET Toxicology of Data Network, 1993. Hazardous Substance Data Bank, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. (10.01.2014)
- [59] U.S.Secretary of Commerce, National Institute of Standards and Technology (NIST) Chemistry WebBook, 2011. <http://webbook.nist.gov/chemistry/>. (10.01.2014)
- [60] University of Hertfordshire, 2007. The Pesticide Properties DataBase (PPDB). <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>. (11.02.2014)
- [61] Water Framework Directive, 2000/60/EC, 2000.
- [62] Water on the Web, 2009. http://www.waterontheweb.org/curricula/ws/unit_01/Mod_4_5/N_P_Noomenclature.doc. (15.04.2014)

- [63] World Health Organization (WHO), 1994. International Programme On Chemical Safety, Environmental Health Criteria 162. Brominated Diphenyl Ethers.
<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc162.htm#PartNumber:1>.
(15.05.2014)
- [64] Wurl, O., Lam, P.K.S., Obbard, J.P., 2006. Occurrence and distribution of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the dissolved and suspended phases of the sea-surface microlayer and seawater in Hong Kong, China. *Chemosphere*, 65, p.1660–1666.
- [65] Yamashita, N., Kannan, K., Taniyasu, S., Horii, Y., Okazawa, T., Petrick, G., Gamo, T., 2004. Analysis of Perfluorinated Acids at Parts-Per-Quadrillion Levels in Seawater Using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. *Environ. Sci. Technol.* 2004, 38, p.5522-5528.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ebru DOĞANAY
Doğum Yeri : Polatlı
Doğum Tarihi : 10.05.1979

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise 1993- 1996 : Afyon Süleyman Demirel Fen Lisesi
Lisans 1996-2001 : Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü
Y.Lisans 2001-2004 : Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü
Yabancı Dil : İngilizce (KPDS: 90)

İş Tecrübesi

2002 – 2003 : Matek Uluslararası Mühendislik Proje Dan.ve Tic. Ltd. Şti.
Çevre Mühendisi
2005 – 2011 : ASO-KOSGEB Çevre Laboratuvarı
Çevre Mühendisi
2011 – Halen : Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
Uzman Yardımcısı