T.C. SERHAT KALKINMA AJANSI
AĞRI YATIRIM DESTEK OFİSİ

AĞRI İLİ MİNERALLİ SULAR ARAŞTIRMASI

detay proje
mühendislik mimarlık

T.C.

SERHAT KALKINMA AJANSI

AĞRI YATIRIM DESTEK OFİSİ

AĞRI İLİ
MİNERALLİ SULAR ARAŞTIRMASI

DESTEKLEYEN KURUMLAR

HAZIRLAYAN FİRMA

AĞRI İLİ
MİNERALLİ SULAR ARAŞTIRMASI

Sonuç Raporu

HAZIRLAYAN

Fatih ÜÇGÜN

Jeoloji Mühendisi

PROJE EKİBİ

Jeoloji Mühendisi Fatih ÜÇGÜN

Yrd. Doç. Dr. Murat KURT

Yrd. Doç. Dr. Kenan KARAGÖZ

Yrd. Doç. Dr. Sinan KOCAMAN

Uzman Dr. Nashia ZİLBEYAZ

Uzman Dr. Hülya GÖÇER

Jeoloji Mühendisi Faruk EROL

Jeoloji Mühendisi Engin TANIŞIR

Arş. Gör. Selçuk ÇEKER

ARALIK - 2014

Bu çalışma SERHAT KALKINMA AJANSI tarafından " Ağrı İli Mineralli Sular Araştırması" projesi kapsamında yapılmış olup DETAY PROJE MİM. MÜH. BİL. HİZM. LTD. ŞTİ. Tarafından hazırlanmıştır.

TEŞEKKÜR VI
ÖZET II
1. GİRİŞ 3
1.1. Amaç ve Kapsam 3
1.2. Araştırma Alanı 4
1.3. Metodoloji 6
1.3.1. Arazi Çalışmaları 7
1.3.2. Jeolojik Araştırmalar 13
1.3.3. Hidrojeokimyasal Çalışmalar 13
1.3.4. Raporlama, sonuç ve değerlendirme 13
1.4. Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular 14
1.4.1. Jeotermal Kaynak ve Doğal Mineralli Su Nedir? 14
1.4.2. Jeotermal Enerji Nasıl Oluşur 15
1.5. Ağrı'da Jeotermal Enerji 17
1.5.1. Tutak –Çermik Jeotermal Alanı 17
1.5.2. Diyadin Jeotermal Alanı 19
1.5.3. Diyadin Entegre Jeotermal Sistemi 21
2. AĞRI İLİ GENEL JEOLOJİSİ 24
3. KİMYASAL SONUÇLAR 28
4. ARAŞTIRMA SAHALARI 41
4.1. Ağrı – Merkez 41
4.1.1. Dambat Köyü – 1 Havaalanı Bölgesi 41
4.1.2. Atmaca Kaynağı 100. Yıl Mahallesi 44
4.1.3. Dambat -2 Eski Emniyet Misafirhanesi 46
4.1.4. Aslangazi Köyü Su Sondajı 49
4.1.5. Eskiharman Köyü 1 ve 2 Nolu Kaynak 51
4.2. Eleşkirt 55
4.2.1. Yağmurlu Köyü – Ava Gurcık Kaynağı 55
4.2.2. Yağmurlu Köyü – Capi Komu Kaynağı 59
4.2.3. Ramazan Köyü – Kaşasor Kaynağı 62
4.3. Hamur 65
4.3.1. Aşağı Gözlüce Köyü Kaynağı 65
4.3.2. Karlıca Köyü Kaynağı 68
4.4. Tutak 71
4.4.1 Tutak Merkez Kelek Çeşmesi 71
4.4.2 Tutak Çermik Kaplıcası 74

4.5. Patnos 78
4.5.1. Değirmendüzü Köyü Kaynağı 79
4.5.2. Derecik Köyü 1 ve 2 nolu Kaynaklar 82
4.6. Diyadin 88
4.6.1. Yanıkçukur Köyü Gani Beşi Kaynağı 90
4.6.2. Mollakara -1 Gedik Kaynağı 93
4.6.3. Şavalet Kaplıcası Kaynağı 96
4.6.4. Kaymak Kaynağı 99
4.6.5. Kadınlar Kaplıcası Kaynağı 102
4.6.6. Faro Mezra Kaplıcası Kaynağı 105
4.6.7. Burgulu Köyü - 1 Kaynağı 107
4.6.8. Burgulu Köyü – 2 Gani Geni Kaynağı 111
4.6.9. Karapazar Köyü Sondaj Kuyusu Kaynağı 114
4.6.10. Köprü Kaplıcası -1 Kaynağı 117
4.6.11. Köprü Kaplıcası -2 Kaynağı 121
4.6.12. Pompa İstasyon Karşısı Kaynağı 126
4.6.13. Hodo Tepe Altı Kaynağı 129
4.6.14. AD-1 Kuyusu Kaynağı 132
4.6.15. MT–3 Kuyusu Kaynağı 135
4.7. Doğubayazıt 138
4.7.1. Sağlıksuyu Köyü–1 Kaynağı 138
4.7.2. Sağlıksuyu Köyü–2 Kaynağı 142
4.7.3. Doğubayazıt Meslek Okulu Yanı Sondajı 145
4.7.4. Üçgöze Köyü Kaynağı 147
4.7.5. Mescit Köyü 1 ve 2 Kaynağı 151
5. MİNERALLİ SULAR BİLGİ SİSTEMİ 156
5.1. Mineralli Sular Bilgi Sistemi (MİNBİS) Kullanımı 157
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 159
7. KAYNAKÇA 163
8. EKLER 164

Şekil 1. Ağrı İli Yer Bulduru Haritası 5
Şekil 2. Örneklemelerin Türüne Göre Sayıları 7
Şekil 3. Örneklemelerin İlçelere Göre Sayıları 8
Şekil 4. Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası 9
Şekil 5. İdeal Jeotermal Sistem Görünümü 17
Şekil 6. Tutak Jeotermal Alanı Jeolojisi (Türkecan ve diğ. 1992). 18
Şekil 7. Diyadin Jeotermal Alanının Jeoloji Haritası (Burçak ve Diğ, 1997) 21
Şekil 8. Ağrı İli Genel Jeoloji Haritası (MTA) 26
Şekil 9. Ağrı İli Genel Jeoloji Haritası Lejandı 27
Şekil 11. Sadece Jeotermal Kaynakların Piper Diyagramında Gösterimi 39
Şekil 12. Sadece Mineralli Sular Kaynaklarının Piper Diyagramında Gösterimi 39
Şekil 14. Tüm Örnekleri Yarı Logaritmik (Schoeller)Diyagramda Gösterimi-2 40
Şekil 15. Ağrı Merkez N3 Nolu Dambat -1 Kaynağı 42
Şekil 16. Ağrı Merkez N5 Nolu Atmaca Kaynağı 44
Şekil 17. Ağrı Merkez N6 Nolu Dambat – 2 Eski Emniyet Tesisleri 46
Şekil 18. Ağrı Merkez N11 Nolu Aslangazi Köyü Kaynağı 49
Şekil 19. Ağrı Merkez Eskiharman Köyü Kaynağı Bölgesinden Görüntüler 51
Şekil 20. Ağrı Merkez N27-N28 Nolu Eskiharman Köyü Kaynağı(Şeyh Evliya) 52
Şekil 21. Eleşkirt İlçesi N1 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı 56
Şekil 22. Eleşkirt İlçesi N1 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı 57
Şekil 23. Eleşkirt İlçesi N2 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı 59
Şekil 24. Eleşkirt İlçesi N2 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı 60
Şekil 25. Eleşkirt İlçesi N12 Nolu Ramazan Köyü Kaşasor Kaynağı 63
Şekil 26. Hamur İlçesi N4 Nolu Aş. Gözlüce Köyü Kaynağı 66
Şekil 27. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Kaynağı Görünümü 68
Şekil 28. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Kaynağı 69
Şekil 29. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Görünümü 71
Şekil 30. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı 72
Şekil 31. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı 74
Şekil 32. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı 75
Şekil 33. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı 76
Şekil 34. Patnos İlçesi N8 Nolu Değirmendüzü Kaynağı 79
Şekil 35. Patnos İlçesi N8 Nolu Değirmendüzü Kaynağı 80
Şekil 36. Patnos İlçesi N9 Nolu Derecik 1 Kaynağı 82
Şekil 37. Patnos İlçesi N9 Nolu Derecik 1 Kaynağı 83

Şekil 38. Patnos İlçesi N10 Nolu Derecik 2 Kaynağı 85
Şekil 39. Patnos İlçesi N10 Nolu Derecik 2 Kaynağı 86
Şekil 40. Diyadin İlçesi N19 Nolu Gani Beşi Kaynağı Görünümü 90
Şekil 41. Diyadin İlçesi N19 Nolu Yanıkçukur Gani Beşi Kaynağı 91
Şekil 42. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaplıcası Kaynağı Görünümü 93
Şekil 43. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaplıcası Kaynağı 94
Şekil 44. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaplıcası Kaynağı Görünümü 96
Şekil 45. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaplıcası Kaynağı 97
Şekil 46. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı Görünümü 99
Şekil 47. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı 100
Şekil 48. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Görünümü 102
Şekil 49. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Görünümü 103
Şekil 50. Diyadin İlçesi N24 Nolu Faro Mez. Kaplıcası Kaynağı Görünümü 105
Şekil 51. Diyadin İlçesi N24 Nolu Faro Mez. Kaplıcası Kaynağı 106
Şekil 52. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü 107
Şekil 53. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü 108
Şekil 54. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü 109
Şekil 56. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı Görünümü 111
Şekil 57. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı 112
Şekil 58. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Görünümü 114
Şekil 59. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Görünümü 115
Şekil 60. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı Görünümü 117
Şekil 61. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı Civarı 118
Şekil 62. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı 119
Şekil 63. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı 121
Şekil 64. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı 122
Şekil 65. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı Civarında Oluşan Traverten Oluşumu Görüntüleri 123
Şekil 66. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı Çevresi 124
Şekil 67. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Karşısı Kaynağı Görünümü . 126
Şekil 68. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Karşısı Kaynağı 127
Şekil 69. Diyadin İlçesi N33 Nolu Hodo Tepe Altı Kaynağı Görünümü 129
Şekil 70. Diyadin İlçesi N33 Nolu Hodo Tepe Altı Kaynağı 130
Şekil 71. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı Görünümü 132
Şekil 72. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı 133
Şekil 73. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusu Kaynağı 135

Şekil 74. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusu 136
Şekil 75. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusunda Örnekleme 137
Şekil 76. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu-1 Kaynağı Görünümü 139
Şekil 77. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu–1 Kaynağı Çevresi 140
Şekil 78. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Sağlıksuyu–2 Kaynağı Görünümü 142
Şekil 79. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Sağlıksuyu–2 Kaynağı Görünümü 143
Şekil 80. Doğuyazıt İlçesi N15 Nolu Kaynak Çevresi Jeoloji Haritası 145
Şekil 81. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Çevresi Jeoloji Haritası 147
Şekil 82. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Görünümü 148
Şekil 83. Doğuyazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Örnekleme 149
Şekil 84. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-1 Kaynağı Görüntüsü 151
Şekil 85. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-1 Kaynağı İncelemesi 152
Şekil 86. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-2 Kaynağı İncelemesi 154
Şekil 87. Mineralli Sular Bilgi Sistemi anasayfa ekran görüntüsü 156
Şekil 88. MİNBİS (www.minerallisular.com) Ekran Bölümleri 157

Çizelge 1.a Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası 10
Çizelge 1.b Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası 11
Çizelge 1.c Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası 12
Çizelge 2.a Ph ve Mikrobiyoloji Laboratuar Sonuçları 29
Çizelge 2.b Ph ve Mikrobiyoloji Laboratuar Sonuçları 30
Çizelge 3.a Kimyasal Analiz Laboratuar Sonuçları 31
Çizelge 3.b Kimyasal Analiz Laboratuar Sonuçları 32
Çizelge 4. Kimyasal Analiz Sonuçları 34
Çizelge 5. Suların Metal Analiz Sonuçları 36
Çizelge 6. Ağrı Merkez İlçe Mineralli Su Lokasyonları 41
Çizelge 7. Ağrı Merkez N3 Nolu Dambat -1 Su Örneği Analizi 43
Çizelge 8. Ağrı Merkez N5 Nolu Atmaca Kaynağı Su Örneği Analizi 45
Çizelge 9. Ağrı Merkez N6 Nolu Dambat-2 Emniyet Tesisleri Su Örneği Analizi 48
Çizelge 10. Ağrı Merkez N11 Nolu Aslangazi Köyü Su Örneği Analizi 50
Çizelge 11. Ağrı Merkez N27 Nolu Eskiharman Köyü Su Örneği Analizi 53
Çizelge 12. Ağrı Merkez N27 Nolu Eskiharman Köyü Su Örneği Analizi 54
Çizelge 13. Eleşkirt İlçesi Mineralli Su Lokasyonları 55
Çizelge 14. Eleşkirt Yağmurlu Köyü-1 Mineralli Su Analizleri 58
Çizelge 15. Eleşkirt Yağmurlu Köyü-1 Mineralli Su Analizleri 61
Çizelge 16. Eleşkirt Ramazan Köyü Mineralli Su Analizleri 64
Çizelge 17. Hamur İlçesi Mineralli Su Lokasyonları 65
Çizelge 17. Hamur İlçesi N4 Nolu Aş. Gözlüce Köyü Mineralli Su Analizleri 67
Çizelge 18. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Mineralli Su Analizleri 70
Çizelge 19. Tutak İlçesi Örnekleme Lokasyonlar 71
Çizelge 19. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Köyü Mineralli Su Analizleri 73
Çizelge 20. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Köyü Mineralli Su Analizleri 77
Çizelge 21. Patnos İlçesi Örnekleme Lokasyonları 78
Çizelge 22. Patnos İlçesi Değirmendüzü Kaynağı 81
Çizelge 23. Patnos İlçesi Derecik-1 Kaynağı 84
Çizelge 24. Patnos İlçesi Derecik-2 Kaynağı Analiz Sonuçları 87
Çizelge 25. Diyadin İlçesi Örnekleme Lokasyonları 89
Çizelge 26. Diyadin İlçesi N19 Nolu Yanıkçukur Analiz Sonuçları 92
Çizelge 27. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaynağı Analiz Sonuçları 95
Çizelge 28. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaynağı Analiz Sonuçları 98
Çizelge 28. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı Analiz Sonuçları 101

Çizelge 29. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Analiz Sonuçları104
Çizelge 55. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1 Kaynağı Analiz Sonuçları 110
Çizelge 31. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı Analiz Sonucu113
Çizelge 32. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Analiz Sonuçları ... 116
Çizelge 33. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası-1 Kaynağı Analiz Sonuçları 120
Çizelge 34. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası-2 Kaynağı Analiz Sonuçları 125
Çizelge 35. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Kaynağı Analiz Sonuçları. 128
Çizelge 36. Diyadin İlçesi N33 Nolu Pompa İstasyonu Kaynağı Analiz Sonuçları. 131
Çizelge 37. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı Analizi 134
Çizelge 38. Doğubayazıt İlçesi Örnekleme Lokasyonları..... 138
Çizelge 39. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu-1 Kaynağı Analizi 141
Çizelge 40. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Meslek Lisesi Kaynağı Analizi 144
Çizelge 41. Doğubayazıt İlçesi N15 Nolu Meslek Lisesi Kaynağı Analizi 146
Çizelge 42. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynağı 150
Çizelge 43. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Mescit Köyü-1 Kaynağı Analiz Sonucu . 153
Çizelge 44. Doğubayazıt İlçesi N18 Nolu Mescit Köyü-2 Kaynağı Analiz Sonucu . 155

TEŞEKKÜR

Ağrı ili Mineralli Sular Araştırması gerekliliğine inanarak destek veren ve ilgi gösteren Sayın Vali Dr. Mehmet TEKİNARSLAN teşekkür ederiz.

Bu araştırmanın başlamasında ve devamlılığında gayret gösterip çalışmayı sürekli takip eden değerli Serhat Kalkınma Ajansı Birim Başkanı Musa ERDAL ve SERKA Ağrı Yatırım Destek Ofisi İl Koordinatörü Ceren KURĞA' ya teşekkür ederiz.

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvar Müdür Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat KURT hocamız başta olmak üzere tüm laboratuvar çalışan ve uzmanlarına özenli çalışmalarından dolayı teşekkür ederiz.

Saha çalışmalarımız boyunca beraber çalıştığımızı Jeoloji Mühendisi Faruk EROL ve Jeoloji Mühendisi Engin TANIŞAR' a özverili çalışmalarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışma boyunca bize yol gösteren ve rehberlik eden çok kıymetli ilçe kaymakamlarımıza, köylerde yaşayan ve bize desteklerini esirgemeyen vatandaşlarımıza, gösterdikleri ilgiden dolayı Ağrı halkına teşekkür ederim.

ÖZET

Ağrı ili hemen hemen tüm ilçelerinde bulunan zengin mineralli sularıyla önemli bir yere sahiptir. Bölge halkı tarafından uzun yıllardır içmece ve/veya kaplıca olarak kullanılan bu mineralli suların şişeleme, kaplıca, şehir ısıtması, sera ve enerji üretim gibi alanlarda yatırıma uyguna olabileceği düşünülmüştür. Bölgede bulunan bu mineralli suların sanayileşmeden, toprak kirliliğinden uzak bakir bölgelerde oluşu ve birçok alanda kullanılabileceği yönünden yatırımcılar için önemli bir fırsat niteliğindedir.

Bu çalışma kapsamında Ağrı ilinde halk tarafından kullanılan içmece ve kaplıcalar jeolojik ve kimyasal açıdan incelenerek detaylı araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda 37 farklı lokasyonda jeolojik araştırma yapılmış ve bu lokasyonlardan su örnekleri alınarak Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarların da detaylı kimyasal inceleme yapılmıştır.

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarları Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)tarafından akredite olmuş ve tamamen yeni modern cihazlarla donatılmıştır.

Çalışma kapsamında öncelikle lokasyon tespiti olmak üzere aşamalı olarak saha çalışmaları, laboratuvar analiz çalışmaları, değerlendirme aşamaları şeklinde çalışmışmış ve elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek rapor halinde sunulmuştur.

1. GİRİŞ

1.1. Amaç ve Kapsam

Alternatif tıp yöntemlerinden biri gibi görülen doğal çıkışlı mineralli suların kullanılması neredeyse tüm illerimizde mevcuttur. Yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde, uygun jeolojik şartlarda doğal olarak oluşan, en az 1000 mg/L çözünmüş mineral, iz elementler bulunduran, yapısında doğal olarak karbondioksit ve radyoaktif elementler bulunduran, sıcak veya soğuk yeraltı suları maden suyu olarak bilinir. Bu sular genellikle söylentilerle hastalıklara ve vücuda iyi geldiği şeklinde halk tarafından yorumlanıp kullanılır. Ancak bu şekilde kullanılan suların çoğu gerçekte nasıl bir kimyasal içeriğe sahip olduğu ve gerçekten sağlıklı olup olmadı bilinmeden kullanılır.

Bu çalışma kapsamında Ağrı ili sınırları içerisinde bulunan özellikle halk tarafından bilinen ve kullanılan sıcak ve soğuk mineralli suların, bakteriyolojik analizleri, fizikokimyasal ölçümleri, Hidrojeokimyasal analizleri ve bulundukları bölgenin jeolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca bu amaç doğrultusunda incelenen maden suların şişeleme ve/veya sağlık turizmi açısından kullanılıp kullanılmayacağı, jeotermal kaynakların da içmece, şehir ısıtması, seracılık ve/veya enerji üretiminde kullanılıp kullanılamayacağı konusunda detaylı araştırmalar için ön rapor niteliği taşıması ve yatırımcılar için bir rehber olması niteliği taşıması hedeflenmiştir.

Bu amaca yönelik Ağrı ili sınırları içerisinde önceden tespiti yapılan 37 lokasyondan su örnekleri toplanmış ve gerekli analizler yapılmak üzere Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvar'ın da analizler yapılmıştır.

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvar'ı TÜBİTAK'ın akreditasyon testlerinden başarıyla geçmiş ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akreditasyonu yapılmış bir laboratuvardır. Tamamen son sistem cihazlarla donatılan Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvar'ı sular üzerinde istenilen bütün parametreleri inceleyebilen bir laboratuvar olması bakımından seçilmiş olup sular üzerinde en sağlıklı parametreleri elde etmemizi sağlamıştır.

Laboratuvardan elde edilen sonuçlarla örnekleme yapılan suların; Hidrojeokimyasal özellikleri, jeotermometre değerleri, sağlık açısından

değerlendirilmesi, oluşum kökenleri ve yatırımcılar için uygun olup olamayacağı gibi özellikler tespit edilmeye çalışılmıştır.

1.2. Araştırma Alanı

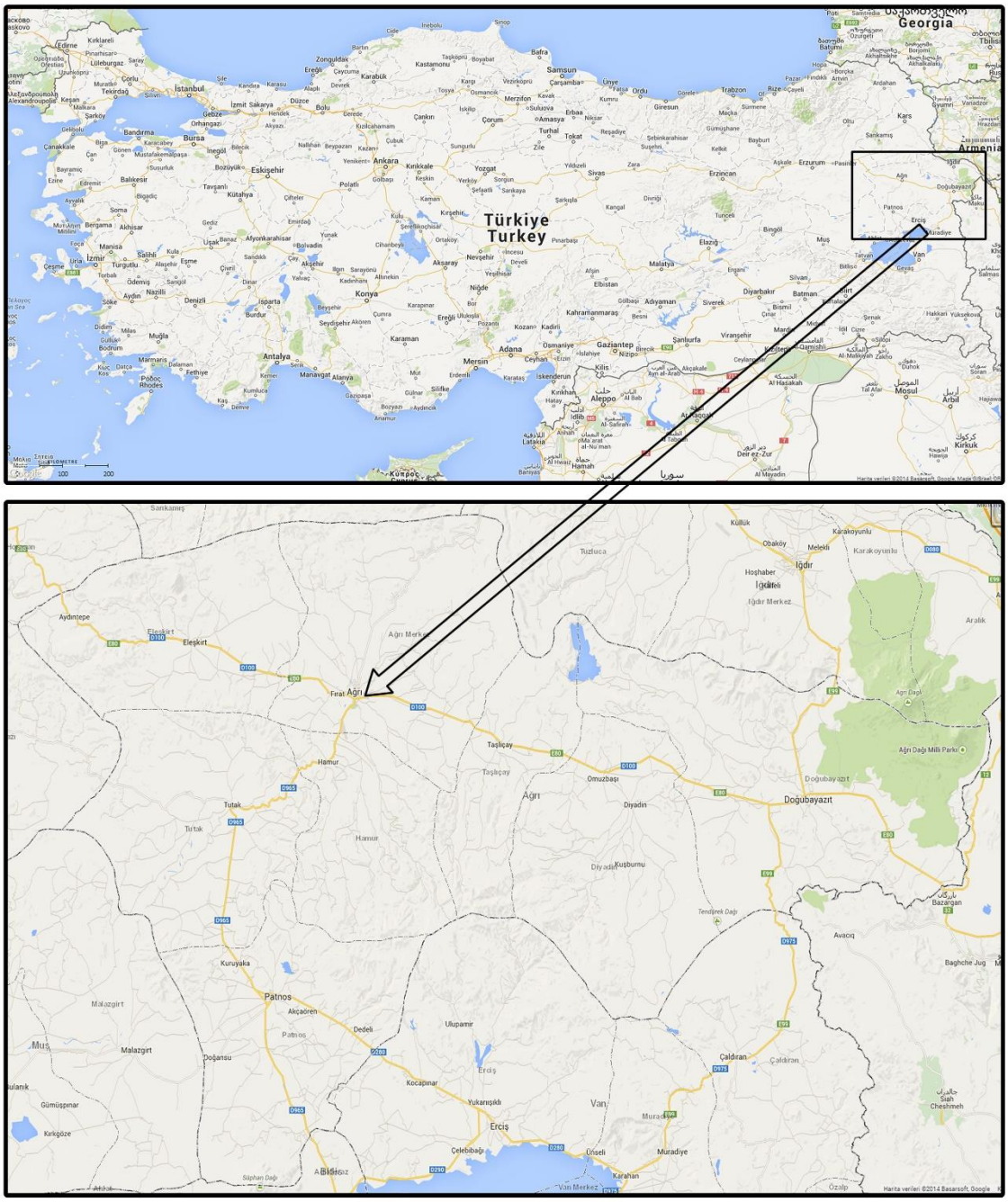
Mineralli sular araştırma projesi Ağrı ili sınırları içinde Merkez ilçe, Hamur, Tutak, Patnos, Taşlıçay, Diyadin, Doğubayazıt ve Eleşkirt ilçelerinde gerçekleştirilmiştir.

39.05 ve 40.07 kuzey enlemleri ile, 42.20 ve 44.30 doğu boylamları arasında yer alan il, deniz seviyesinden 1640 m yükseklikte kurulmuştur. Anadolu'nun İran'la bağlantısını sağlayan yolun üzerinde bulunması ile önemi artan ilin kuzeyinde Kars ve Ardahan, kuzeydoğusunda Iğdır, doğusunda İran, güneyinde Van ve Bitlis, batısında Muş ve Erzurum ili bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van bölümü içinde kalan yüksek Anadolu yaylasının devamı üzerinde yer almaktadır.

Ağrı ili Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ildir. Adını kısmen sınırları içerisinde bulunan Ağrı Dağı'ndan almıştır. 1834 yılında bucak, 1869 yılında ilçe olan Ağrı, 1927 yılında il olmuştur. İlin güneyinde Van, kuzeyinde Kars, batısında Bingöl, kuzey doğusunda Iğdır bulunmaktadır (Şekil.1).

Ağrı ili 2013 nüfus verilerine göre 551.177 kişi olup yüzölçümü 11.376 km^2'dir.

Ağrı, iklim bakımından Türkiye'nin en karasal ve sert iklimli bölümüne girer. Kışlar çok sert geçer. Türkiye'de en soğuk gün Ağrı'da 13 Ocak 1940'da –43 derece olarak tespit edilmiştir. Yazları sıcaktır. İlkbahar ve sonbahar kısa sürer. Az yağmur, daha çok kar yağar. Senenin 115-125 günü karla kaplıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 528,5mm'dir. En yağışlı ay 66,8mm ile nisan ve en kurak ay da 12,3 mm ile ağustostur. Ağrı'nın yıllık ortalama sıcaklığı 6,1 derece, en soğuk ayın ortalaması – 10 derece, en sıcak ay ortalaması 21derece'dir. Ağrı'da özellikle soğuk dönemlerde sisli günler sayısı da artmaktadır. Buna büyük ölçüde radyasyon sisleri etkili olmaktadır. Ortalama sisli gün sayısı yılda 30 gündür.



Şekil 1. Ağrı İli Yer Bulduru Haritası

Araştırma alanına ulaşım karayolu ve havayolu ile ulaşım sağlanmaktadır. İl merkezinde her gün Ankara ve İstanbul'dan gidiş dönüş uçakla seyahat edilebilmektedir. Ayrıca Van, Erzurum, Iğdır ve Kars havaalanlarına gelerek Ağrı'ya ortalama 2 saatlik karayolu seyahatinden sonra ulaşabilirsiniz. Karayolu ile bütün şehirlerden Ağrı ulaşım duble yollarla sağlanmaktadır.

1.3. Metodoloji

Proje kapsamında Ağrı ili Merkez ve ilçelerinde bilinen ve bilinmeyen mineralli sular ve jeotermal kaynakların araştırılmasında aşağıda belirtilen yöntemler izlenmiştir. Bu yöntemler belirlenirken bölge halkı ve yatırımcılara rehber olabilecek nitelikte bir çalışma olmasına dikkat edilmiştir.
Mineralli sular araştırması kapmasında 6 aşamada yapılması planlanmıştır.

Tespit; Ağrı ili Merkez ilçe, Hamur, Tutak, Patnos, Taşlıçay, Diyadin, Doğubayazıt ve Eleşkirt ilçelerinde bölge halkı tarafından hali hazırda kullanılan maden suyu ve şifalı su diye kullanılan içmecelerin tespiti, ayrıca kaplıca ve çermik olarak kullanılan suların yerlerinin tespit edilmesi, gidilecek yerlerin belirlenme çalışmalarının yapılması. Bu kapsamda Serhat Kalkınma Ajansı aracılığıyla tüm kaymakamlıklara ilçelerinde bulunan mineralli su çıkışlarının ve kaplıcaların yerleri talep edilmiştir. Gönderilen yazılara cevaben Doğubayazıt, Patnos ve Diyadin Kaymakamlıklarından cevap gelmiştir. Cevaben gelen yazılarda 9 lokasyon bilgisi gelmiştir. Kaynak tespiti için bölge halkıyla bire bir görüşmelerle kaynak tespit çalışması yapılarak toplam 35 lokasyon belirlenmiştir.

Arazi Çalışmaları; Önceden tespiti yapılan 35 lokasyonda yerinde inceleme yapılması planlanmıştır. Bu kapsamda 35 lokasyonda jeolojik ve hidrojeolojik çalışmalar yapılması hedeflenmiştir.

Jeolojik Araştırma; Ağrı ili sınırlarında gidilecek 35 lokasyonda gözlemsel saha jeoloji çalışması yapılması ve gerekli haritalama çalışmasının yapılması.

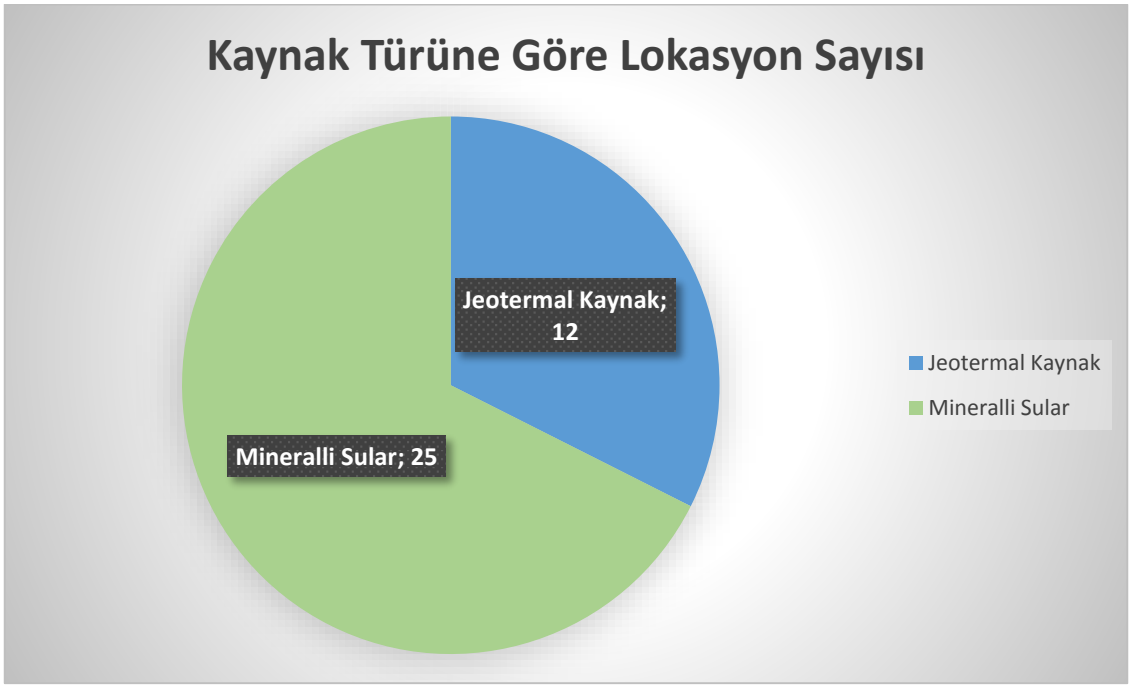
Hidrojeokimyasal Çalışmalar; İnceleme alanlarında sahada fizikokimyasal ölçümler yapılması, tüm lokasyonlardan su örneklemeleri yapılarak laboratuvar ortamında hidrojeokimyasal analizleri yapılması.

Raporlama, sonuç ve değerlendirme; saha çalışmalarından elde edilen verilerin, laboratuvar ortamında elde edilen sonuçların birleştirilmesi, grafiklerin

hazırlanması ve gerekli değerlendirmelerin yapılarak sonuçlandırması bu aşamada yapılacaktır.

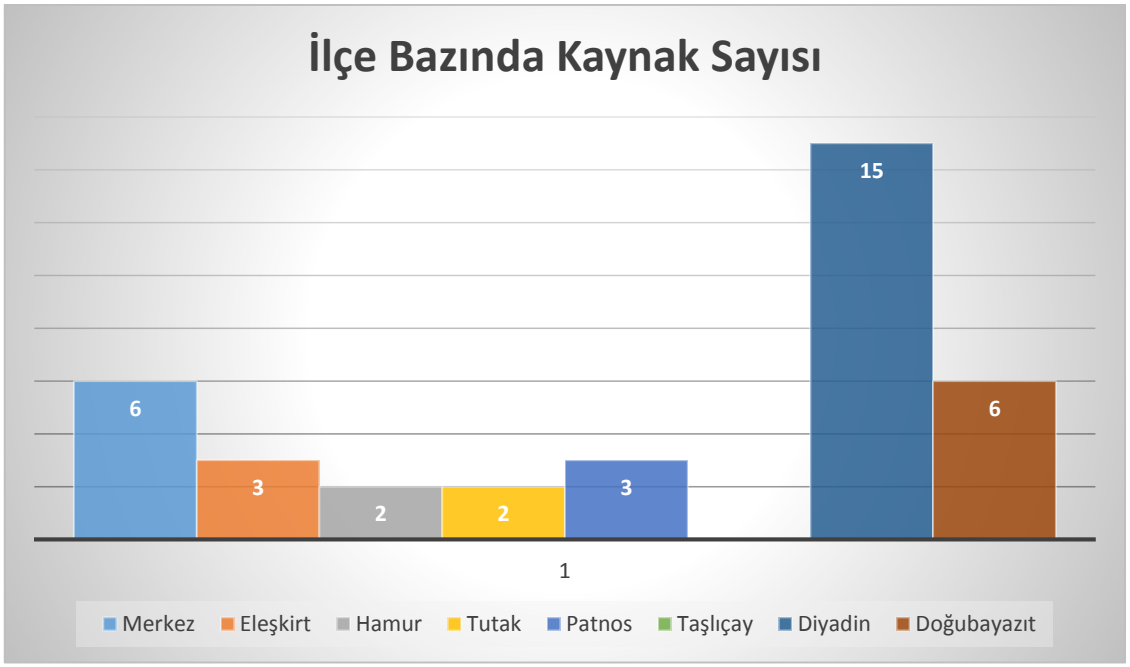
1.3.1. Arazi Çalışmaları

Ağrı ili mineralli sular araştırma projesi kapsamında il sınırları içinde merkez ve yedi ilçede 37 jeotermal kaynak ve/ veya doğal mineralli su kaynağı tespit edilmiştir. Bu kaynaklar 5 adet sondaj 32 adet doğal kaynaktır. Lokasyonların 12 adedi jeotermal kaynak 25 adedi de doğal mineralli su kaynağıdır.



Şekil 2. Örneklemelerin Türüne Göre Sayıları

Araştırma kapsamında Ağrı Merkez ilçede 6, Hamur ilçesinde 2, Tutak ilçesinde 2, Patnos ilçesinde 3, Diyadin ilçesinde 15, Doğubayazıt ilçesinde 6 ve Eleşkirt ilçesinde 3 adet olmak üzere toplam 37 lokasyonda 37 örnekleme yapılmıştır (Şekil 3). Örnekleme çalışmalarında alınan numuneler Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarına örneğin alındığı gün içinde teslim edilmiştir.



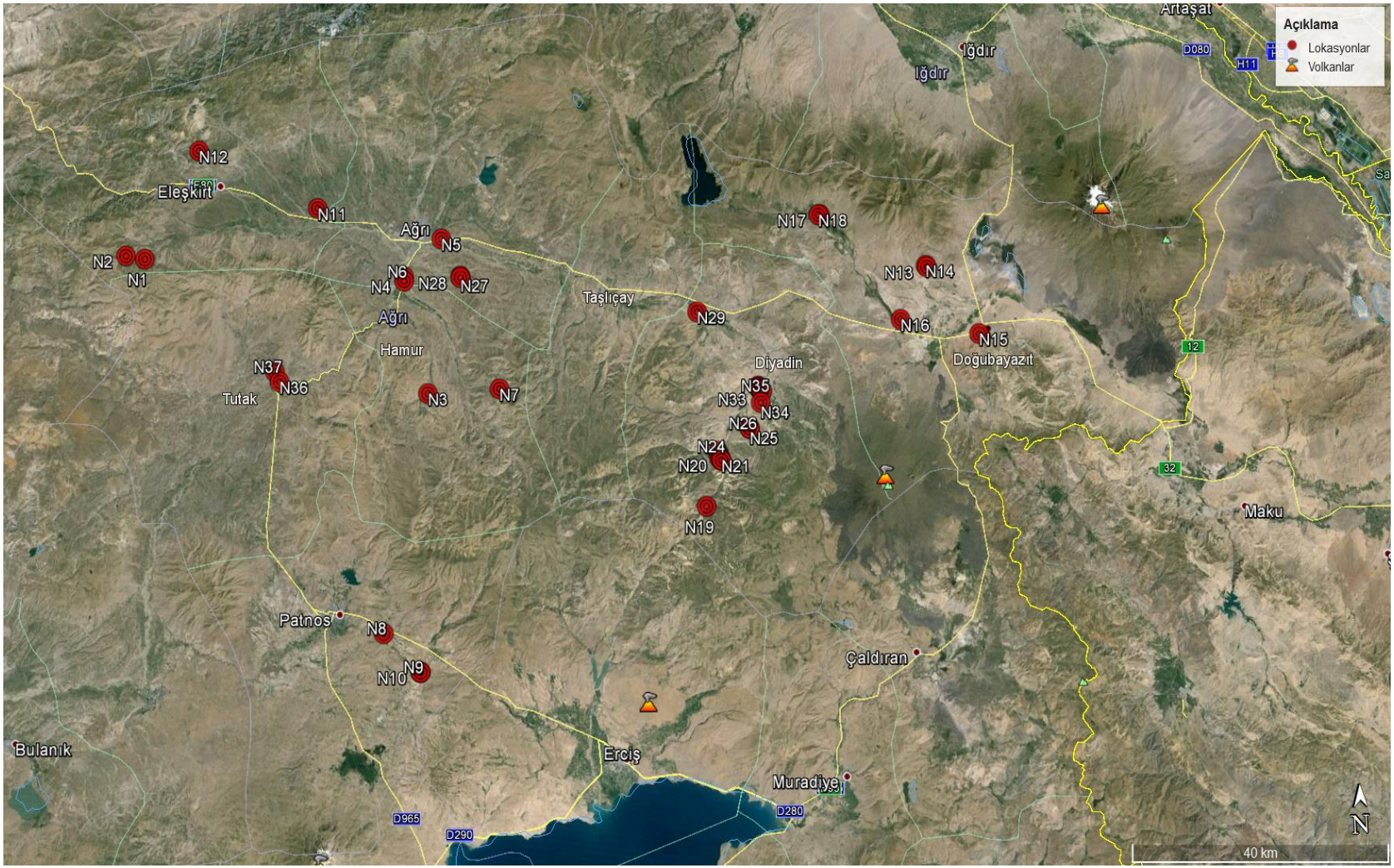
Şekil 3. Örneklemelerin İlçelere Göre Sayıları

Örneklemeler laboratuvarlar için özel olarak hazırlanmış olan steril polietilen plastik kutularla alınmıştır. Numune kutuları üzerine örneğin alındığı tarih, yeri, amacı, sıcaklığı, örnek numara ve barkodu gibi değerler yazılmıştır.

Saha çalışmaları kapsamında gidilen lokasyonlarda Magellan GPS ile UTM/ED50 sisteminde koordinat alınmıştır.

Örnekleme esnasında suların toplam çözünmüş katı madde (TÇK) miktarı, sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik, ve pH değerleri gibi fizikokimyasal değerler yerinde ölçülmüştür.

Yapılan örneklemeler lokasyonların daha kolay anlaşılabilmesi için N1, N2….N37(Numune 37) şeklinde numaralandırılmıştır. Örnekleme yapılan lokasyonlara ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Örnekleme yapılan lokasyonların yer bulduru haritası Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası

Sayı	Örnek No	İlçe	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
					D	K				
1	N1	Eleşkirt	Yağmurlu - Avagurcık	Mineralli Su - Doğal Kaynak	289442	4398106	1983	9	Var	3
2	N2	Eleşkirt	Yağmurlu - Capi Komu	Mineralli Su - Doğal Kaynak	286510	4398812	2066	13	Var	4
3	N3	Merkez	Dambat-1 - Havaalanı	Mineralli Su - Doğal Kaynak	329842	4391765	1626	11	Var	6
4	N4	Hamur	Aşağı Gözlüce	Mineralli Su - Doğal Kaynak	332440	4375324	1868	14	Var	1
5	N5	Merkez	100.Yıl Mah. / Atmaca	Mineralli Su - Sondaj	336079	4397420	1640	16	Var	20
6	N6	Merkez	Dambat-2 - Emniyet	Mineralli Su - Doğal Kaynak	329883	4392408	1629	14	Var	15
7	N7	Hamur	Karlıca Köyü / Şoşık	Mineralli Su - Doğal Kaynak	343616	4375148	2200	5	Yok	6
8	N8	Patnos	Değirmendüzü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	323170	4341770	1711	17	Var	8
9	N9	Patnos	Derecik-1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	328497	4335865	1773	15	Yok	1
10	N10	Patnos	Derecik-2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	328472	4335869	1772	21	Var	1
11	N11	Merkez	Aslangazi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	317048	4403327	1679	15	Var	5
12	N12	Eleşkirt	Ramazan Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	298921	4413149	2166	14	Yok	2
13	N13	Doğubayazıt	Sağlıksuyu-1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	411699	4387579	1679	18	Var	2

Çizelge 1.a Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası

Sayı	Örnek No	İlçe	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
					D	K				
14	N14	Doğubayazıt	Sağlıksuyu-2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	411502	4387821	1686	22	Var	15
15	N15	Doğubayazıt	Merkez/Meslek Lisesi	Mineralli Su - Sondaj	419017	4377360	1657	11	Yok	11
16	N16	Doğubayazıt	Üçgöze Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	406930	4380340	1716	9	Yok	9
17	N17	Doğubayazıt	Mescit Köyü -1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	395598	4396369	1782	11	Yok	2
18	N18	Doğubayazıt	Mescit Köyü -2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	395333	4396390	1776	12	Yok	3
19	N19	Diyadin	Gani Beşi /Yanıkçukur	Mineralli Su - Doğal Kaynak	374501	4355938	2248	3	Yok	1
20	N20	Diyadin	Mollakara-1	Jeotermal - Doğal Kaynak	377246	4362378	2072	72	Var	30
21	N21	Diyadin	Şavalet Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	377349	4362324	2066	38	Var	5
22	N22	Diyadin	A.Kaymak Evi Yanı	Jeotermal - Doğal Kaynak	377101	4362952	2056	68	Var	10
23	N23	Diyadin	Kadınlar Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	376923	4362890	2059	43	Var	5
24	N24	Diyadin	Faro Mezrası	Jeotermal - Doğal Kaynak	376993	4363594	2043	35	Var	4
25	N25	Diyadin	Burgulu Köyü / Okul Yanı	Mineralli Su - Doğal Kaynak	382106	4366533	2055	6	Var	3
26	N26	Diyadin	Gani Geni / Burgulu Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	382106	4366534	2049	11	Yok	3

Çizelge 1.b Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası

Sayı	Örnek No	İlçe	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
					D	K				
27	N27	Merkez	Gani Şeyh Evliya/Eskiharman	Mineralli Su - Doğal Kaynak	338694	43918211	1659	10	Yok	2
28	N28	Merkez	Eskiharman Köy İçi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	338677	4391595	1660	6	Yok	3
29	N29	Diyadin	Karapazar Köyü	Mineralli Su - Sondaj	375238	4383829	1833	7	Var	5
30	N30	Diyadin	Köprü Kaplıcası -1	Jeotermal - Doğal Kaynak	383936	4372385	1976	55	Var	20
31	N31	Diyadin	Köprü Kaplıcası -2	Jeotermal - Doğal Kaynak	383871	4372426	1975	68	Var	30
32	N32	Diyadin	Pompa İstasyonu Karşısı	Jeotermal - Doğal Kaynak	384119	4371954	1972	50	Var	40
33	N33	Diyadin	Hodo Tepe Dibi	Jeotermal - Doğal Kaynak	384211	4371922	1974	69	Var	10
34	N34	Diyadin	Davut Kaplıcası/Ad-1 Kuyusu	Jeotermal - Sondaj	384098	4370086	1997	40	Var	2
35	N35	Diyadin	MT3- Kuyusu	Jeotermal - Sondaj	384479	4371749	1981	78	Var	100
36	N36	Tutak	Kelek Çeşmesi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	309426	4378801	1586	14	Yok	1
37	N37	Tutak	Cin Deresi Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	308790	4380279	1576	25	Var	5

Çizelge 1.c Örneklemelerin Yer Bulduru Haritası

1.3.2. Jeolojik Araştırmalar

Çalışma kapsamında gidilen lokasyonlarda jeotermal kaynak ve doğal mineralli suların olduğu bölgede genel jeolojik veriler toplanarak kaynağın bulunduğu bölgenin jeolojisi hazırlanmıştır. Saha çalışmaları esnasında elde edilen veriler ile MTA Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası birlikte değerlendirilerek güncel jeoloji haritaları hazırlanmış ve gerekli görülen yerlerde düzenlemeler yapılmıştır.

Saha çalışmaları esnasında elde edilen jeolojik veriler bölgenin genel jeolojisi bölümünde ve her lokasyona ait ayrı ayrı hazırlanan bölümlerde verilecektir.

1.3.3. Hidrojeokimyasal Çalışmalar

Saha çalışmalarında alınan su örnekleri Türk Akreditasyon Kurumu (Türkak) tarafından akredite olmuş Ağrı İbrahim çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarlarında analizlere verilmiştir.

Su örnekleri üzerinde hidrojeokimsayal analizler, anyon, katyon, ağır metal analizleri, iz element içerikleri, mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

Örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizler; Klorür (Cl) (mg/L), Florür (F) (mg/L), Sülfat (SO_4^2) (mg/L), Nitrit (NO_2) (mg/L), Nitrat (NO_3) (mg/L), Sülfit(mg/L), Fosfat(mg/L), Amonyum(mg/L), CO^3(Karbonat-mg/L) HCO_3(Bikarbonat-mg/L), Na(mg/L), K(mg/L), Ca(mg/L), Mg(mg/L), SiO_2(mg/L).

Mikrobiyolojik analizler; Koliform, Enterobakter, E.coli.

Metal analizleri; B(ppb), Al(ppb), Cr (ppb), Mn (ppb), Fe (ppb), Ni (ppb), Cu (ppb), As (ppb), Se(ppb), Cd (ppb), Sb (ppb), Ba (ppb), Hg (ppb), Pb (ppb).

1.3.4. Raporlama, sonuç ve değerlendirme

Bu çalışma kapsamında gidilen tüm lokasyonlardan elde edilen saha verileri, su örnekleri üzerinde yapılan tüm analiz sonuçlar, fizikokimyasal parametreler bir araya getirilmiştir. Birleştirilen veri setleri ArcGIS, Excel, AqQA, PHREEQC, Spread

Sheet For Pıper Dıagram Excel, Fireworks CS6, Google Earth Grapher bilgisayar programları kullanılarak yorumlanmış ve çıktı olarak rapora eklenmiştir.

1.4. Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular

1.4.1. Jeotermal Kaynak ve Doğal Mineralli Su Nedir?

Fosil enerji kaynaklarının önümüzdeki yüzyıllarda tükenme ihtimaline karşı yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde yapılan araştırmalar yoğunluk kazanmakta ve bu kapsamda çeşitli projeler geliştirilmektedir. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerjiye tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yoğun ilgi gösterilmesini sağlamaktadır. Bunun için enerji kaynaklarının aranması, bulunması ve bulunan kaynakların nasıl kullanılacağının tespiti için gelişmiş ülkelerin çoğu AR-GE çalışmaları yapmaktadır. Bu güne kadar yapılan çalışmalar doğrultusunda yenilenebilir enerjilerin önemi açık bir şekilde görülmüştür.

Jeotermal; kelime olarak yer ısıl anlamına gelmektedir. Yani yeryuvarının içsel ısısına uygulanan bir terimdir. Jeotermal kaynak; kısaca yer ısısı olup, yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji ise jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı kapsamaktadır.

Jeotermal kaynak; jeolojik yapıya bağlı olarak yerkabuğu ısısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderilerek yerkabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerlerdir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan Jeotermal Enerji; **çevre dostu, sağlıklı, sürekli, yerli, ucuz, temiz, güvenilir** ve **sürdürülebilir** olma özellikleri ile öne çıkan bir enerji türüdür.

Jeotermal enerji potansiyeli bakımından **Avrupa'da birinci sırada olan Türkiye, Dünyada 5.** sıradadır. Ağrı ili Diyadin ilçemizde bulunan Diyadin Jeotermal sahası da ülkemizin önemli jeotermal sahalarından biridir. Ağrı'da da önemli bir jeotermal

potansiyele sahip olan Diyadin ilçemizdeki jeotermal saha ülkemizin jeotermal potansiyelin kullanımındaki karamsar tablonun belirgin bir örneğidir.

Doğal mineralli su; Yerkabuğunun farklı derinliklerinde, uygun jeolojik şartlarda doğal olarak oluşan bir veya daha fazla kaynaktan yeryüzüne kendiliğinden çıkan ya da çıkartılan, mineral içeriği ve diğer bileşenleri ile tanımlanan; tedavi, şifa amaçlarıyla da kullanılan içmece suyu, şifalı su ve benzeri adlarla anılan soğuk ve sıcak doğal sulardır.

Bilindiği üzere literatürde sıcaklığı sürekli olarak ortalama yıllık hava sıcaklığının 4-5° C üzerinde olan sular "jeotermal su" olarak tanımlanmaktadır. 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu'nda (Resmi Gazete, 2007) ise Jeotermal kaynak "Jeolojik yapıya bağlı olarak yerkabuğu ısısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderilerek yerkabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerler" şeklinde tanımlanmaktadır. Türkiye'de ortalama yıllık hava sıcaklığı 16 $_{o}$C civarında olup sıcaklığı 20 $_{o}$C civarında ve daha yüksek olan yeraltısuları "jeotermal su" olarak adlandırılmaktadır.

Jeotermal sistemi oluşturan parametreler, ısı kaynağı, ısıyı taşıyan akışkan (çalışan akışkan, meteorik su), rezervuar zon (gözenekli, geçirgen), örtü kayadır. Levha hareketleri sonucu mantodaki yersel düzensizlik ve yükselimler bölgesel anlamda ısı anomalisi oluşturur. Kabuk üzerinde yüzeye yakın tektonik kırıkların ulaşabildiği bu ısı anomali zonları, jeotermal sistemler için ısı kaynağını oluşturmaktadır.

1.4.2. Jeotermal Enerji Nasıl Oluşur

Bilindiği gibi yeryuvarının yerkabuğundaki ısı kaynağı magmadır. Magma içinde bulunan gazların yerkabuğuna yapmış olduğu basıncın azalmasından sonra volkanik faaliyetler yavaşlamaya ve magmada soğumaya başlar. Bu soğuma olayı gerçekleştiği zaman çoğunlukla su buharı olmak üzere, CO2, amonyum klorür, hidroklorik asit gibi gazlar oluşmaya başlar. Oluşan bu gazlar yerkabuğundaki kırık ve çatlaklardan sızarak yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne sızan bu gazlar yer altı sularıyla

karşılaşarak bu suların sıcaklıklarını arttırmaktadır. Sıcaklığı artan yer altı suları yerin ısıl dengesi ve yoğunluk değişiminden dolayı yeryüzüne çıkmaktadır. Yeryüzüne çıkan bu sular **jeotermal kaynakları** oluşturmaktadır. Yerin derinliklerinden gelen yüksek sıcaklık ile oluşan enerjide **jeotermal enerjiyi** oluşturmaktadır.

Jeotermal akışkanı oluşturan sular meteorik kökenli olduklarından, yeraltındaki hazneler sürekli beslenmekte ve kaynak yenilenebilmektedir. Bu nedenle pratikte, **beslenmenin üzerinde kullanım olmadıkça jeotermal kaynakların tükenmesi söz konusu değildir.**

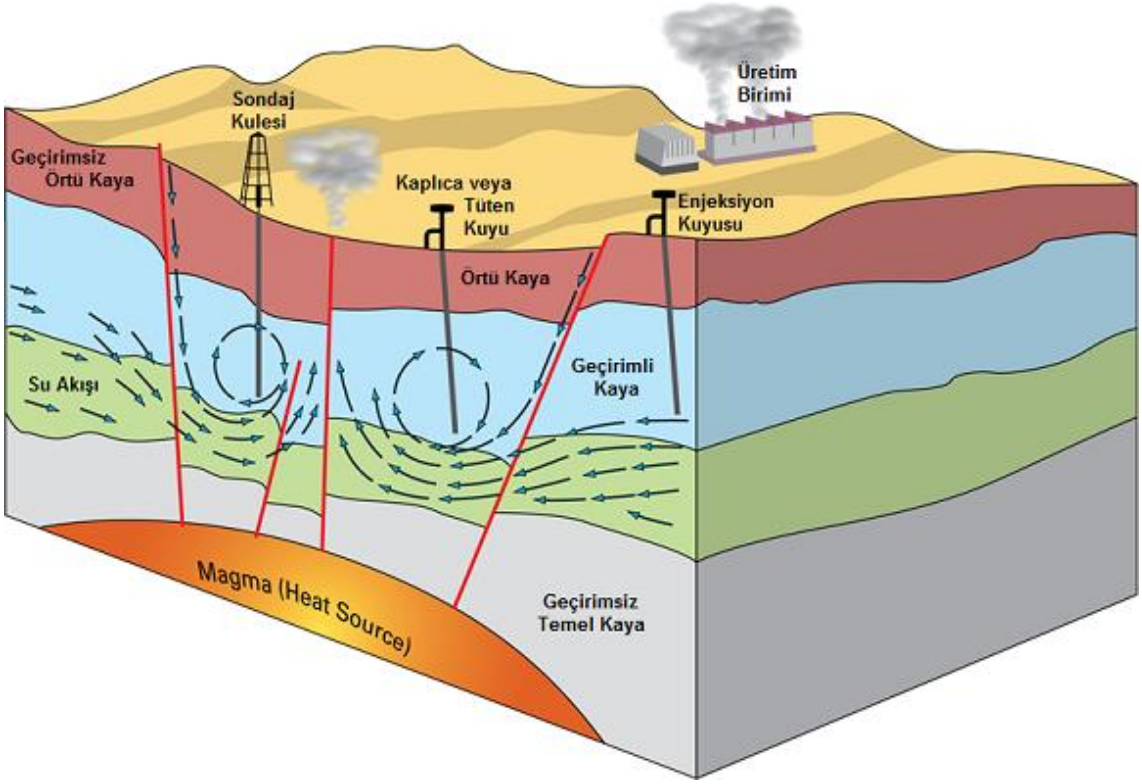
Jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek yer altı suyu sıcaklığı normal alanlara göre daha sığ yerlerde bulunur. Bunun başlıca nedenleri;

1. Mağmanın kabuğa doğru yükselmesi ve dolayısıyla ısıyı taşıması,
2. Kabuğun inceldiği yerlerde yüksek sıcaklık farkı sonucunda oluşan ısı akışı,
3. Yer altı suyunun birkaç kilometre derine inip ısındıktan sonra yüzeye doğru yükselmesidir.

Jeotermal sistemler kökenlerine göre değişik sınıflandırmalara sahip olmalarına rağmen genel olarak kullanılan sıcaklık içeriğine göre üç grupta sınıflandırılmıştır. Bunlar ;

1. Düşük Entalpili Sahalar (20-70°C sıcaklık),
2. Orta Entalpili Sahalar (70 – 150°C sıcaklık),
3. Yüksek Entalpili Sahalar (150°C'den yüksek)'dir.

Örneğin; Ağrı ili Diyadin ilçesi Jeotermal sahası; Düşük ve Orta Entalpili "Dağlık Arazi Sıcak Su Sistemi" şeklinde sınıflandırılmaktadır.



Şekil 5. İdeal Jeotermal Sistem Görünümü

1.5. Ağrı'da Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynaklar bakımından zengin bir il olan Ağrı'da şuan için yapılan araştırmalarda Diyadin ve Tutak ilçelerimizde Jeotermal sahalardır. Ancak sıcaklık, içerdiği mineraller ve rezerv açısından ilk göze çarpan yer Diyadin ilçemizde bulunan jeotermal sahadır.

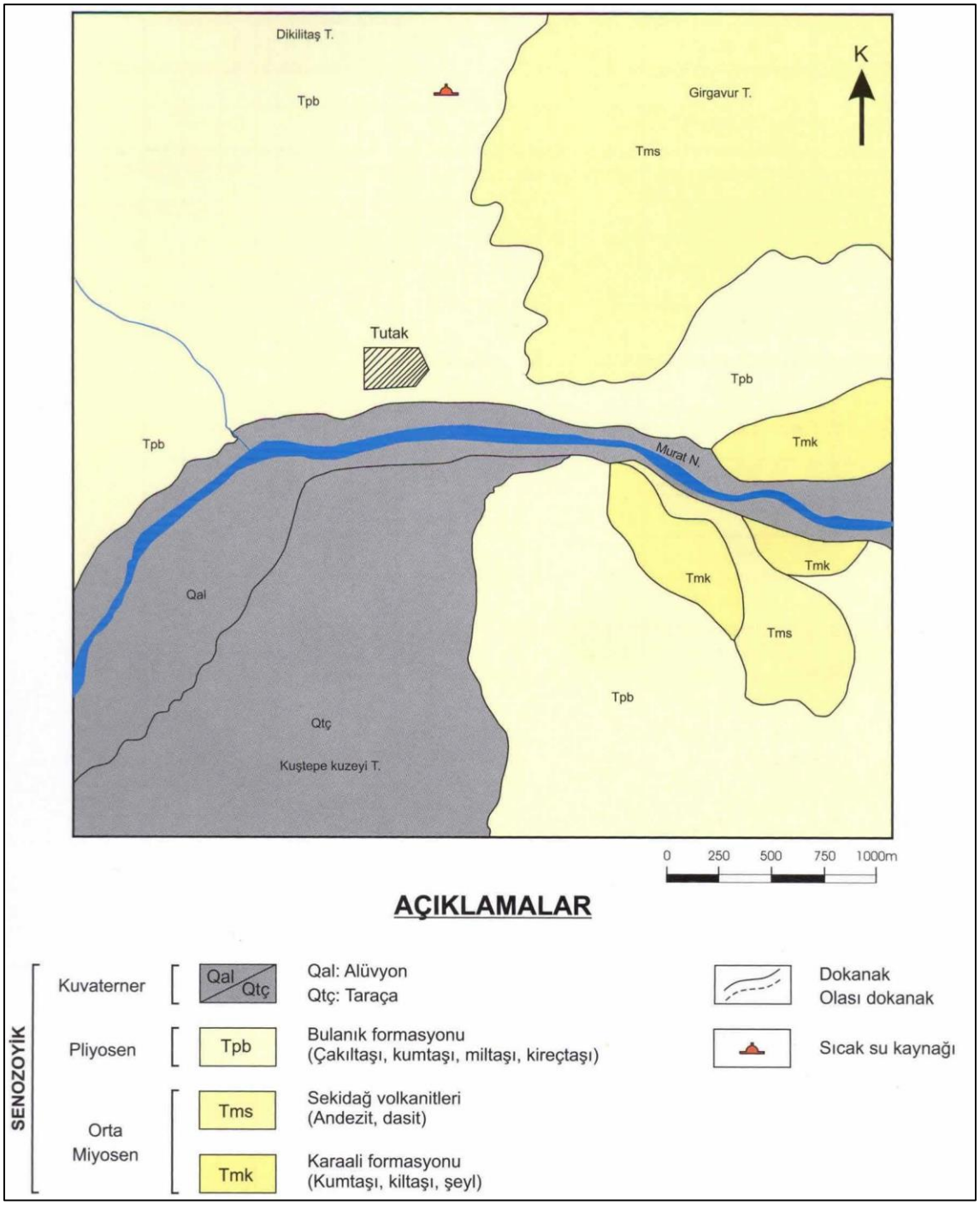
1.5.1. Tutak –Çermik Jeotermal Alanı

Tutak ilçesi Çermik Jeotermal alanı Tutak ilçe merkezinde çermik mahallesi olarak bilinen bölgededir. Yerel halk tarafından uzunca bir süre kaplıca olarak kullanılmış ancak suyu eskiye göre soğumasından dolayı şuan kullanılmamaktadır.

Tutak ilçesi Çermik Jeotermal alanında sahanın en yaşlı birim Orta Miyosen yaşlı Karaali formasyonuna ait kumtaşı, kiltaşı ve şeyldir. Bu birimleri üzerinde yine aynı yaşta, andezit ve dasitten oluşan Sekildağ volkanitleri bulunmaktadır. Volkanitlerin üzerinde Pliyosen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı ve kireçtaşı birimlerinden

meydana gelen Bulanık Formasyonu yer alır. Kuvaterner taraça ve alüvyonlar ile temsil edilir (Şekil 4)(Türkecan ve diğ. 1992).

Tutak ilçesi Çermik Jeotermal alanı ile ilgili elde edilen sonuçlar ayrıca analiz bölümünde verilmiştir.



Şekil 6. Tutak Jeotermal Alanı Jeolojisi (Türkecan ve diğ. 1992).

1.5.2. Diyadin Jeotermal Alanı

Diyadin ilçesi Jeotermal sahası Ağrı ilinin 59 km doğusunda ve Diyadin ilçesinin 5 km güneybatısındadır. Yapılan jeoloji, hidrojeoloji, jeokimya ve sondaj çalışmaları sonucunda kuzeyde İlçe merkezi, güneyde Kuşburnu köyü ile Yukarı Dalören Köyü, doğuda Boyalan ve Davut Köyleri, Batıda ise Taşbasamak ve Ulukent köyleriyle çevrilmiş alan içerisinde jeotermal sahanın varlığı tespit edilmiştir.

Tektonik bir çöküntü alanı olan Diyadin depresyonu jeotermal enerji yatakları açısından zengin bir yer olduğu belirlenmiştir.

Yapılan araştırmalarda Diyadin Jeotermal kaynağının oluşumu, büyük ölçüde bölgenin aktif tektonik yapısı ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu sahanın tektonik gelişimine, genel olarak değinmek gerekir. Doğu Anadolu Üst miyosen'den itibaren kuzey – güney yönünde sıkışmıştır.

Diyadin bölgesinde gözlenen kuzeydoğu – güneybatı açılma çatlakları kuzey – güney yönlü bir sıkışmanın sonucu yapılar olarak değerlendirilmişlerdir. Ancak bölgede doğu – batı yönlü açılma yapıları alanın tektonik rejimiyle anlatılamayan bir karakterde olduğunu yönünde değerlendirilmişlerdir. Alanda bulunan kuzey – güney yönlü olarak değerlendirilen kuzeybatı – güneydoğu yapılar doğrultu boyunca izlendiğinde bugün görülen kaynak çıkışlarına rastlanır ve kaynakların bu hatlar üzerinde geliştiği görülür. Bölgede görülen bu yarığın iki tarafında traverten çökellerin geliştiği ve sırt boyunca kaynakların çıktığı görülmektedir. Diyadin jeotermal alanından Davut çermiği güneyinden başlayan kuzey-güney doğrultulu açılmalar Yılanlı ve Köprü çermikleri üzerinden kuzeye doğru uzanır ve bazaltlar içinde 750 m kadar devam eder.

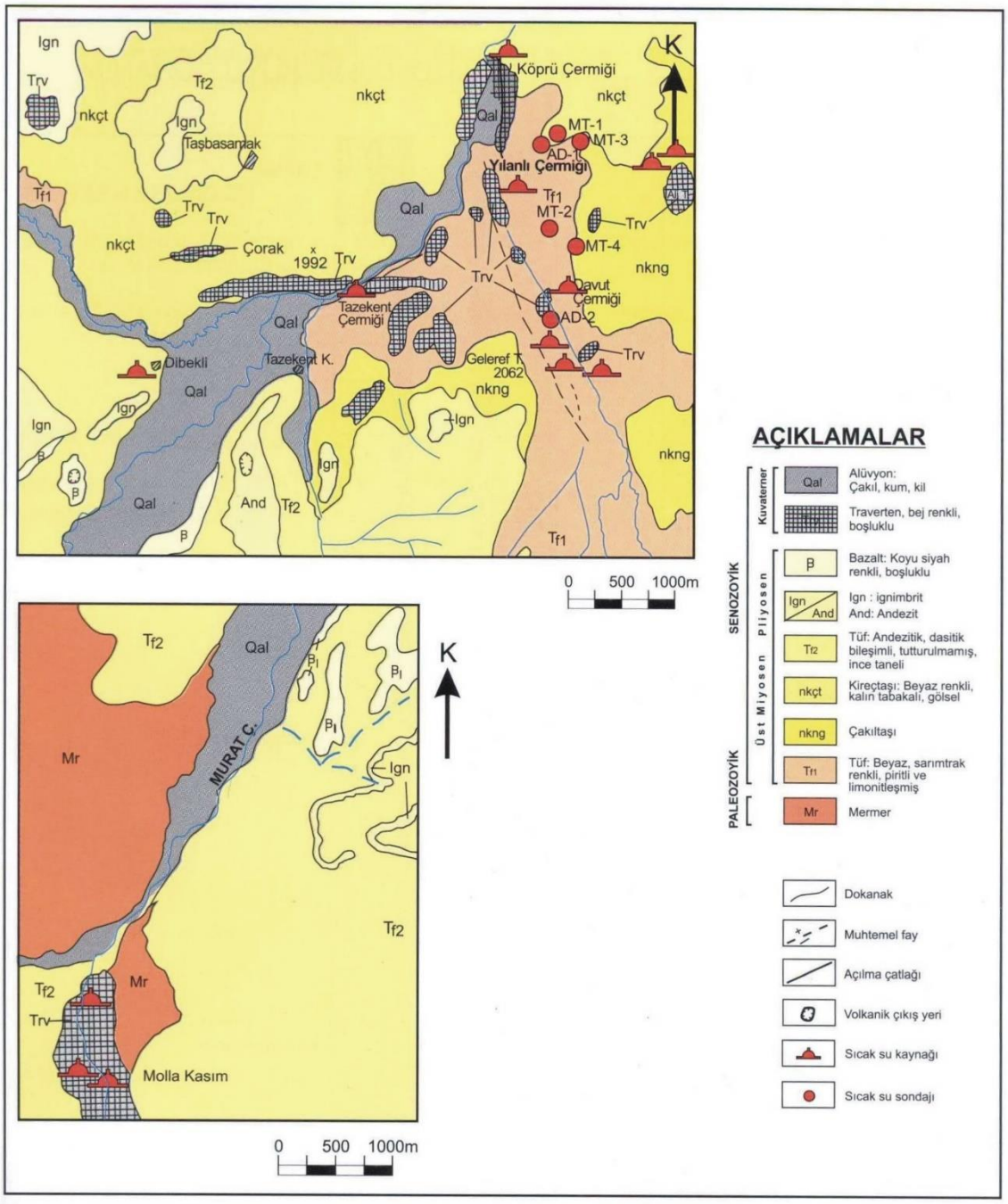
Eşder (1997) tarafından yazılan "Diyadin Jeotermal Alanında 23.07.1997 Tarihinde Yapılan Prospeksiyon Çalışmasına İlişkin Rapor" adlı çalışmada, Doğu Anadolu'da bulunan önemi fark edilmemiş çok büyük jeotermal enerji potansiyeline sahip Diyadin jeotermal sisteminin ısıtıcı kaynaklarının çok genç ve beslenme alanının zengin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca 24 km^2 gibi çok geniş bir alana sahip olması dolayısıyla jeotermal alanın büyüklüğünü açıklamıştır.

Diyadin Jeotermal Sahasında MTA Van Bölge Müdürlüğü tarafından 1997 yılında Jeotermal enerji arama projesiyle bölgede arama yapılmıştır. Yapılan araştırmalar

sonucunda sondaj açımına karar verilmiş ve 1998 yılında MT98-1 ve MT98 -2 nolu 2 adet sondaj kuyusu açılmıştır. MT98-1 nolu kuyuda 129 m derinliktedir. Kuyu bu derinliğe ulaştığında artezyen olmuş ve saniyede 150 lt vermiştir. MT98 -2 nolu kuyu ise ancak 77 m açılabilmiştir. Bu kuyulardan 70°C civarında su elde edilmeye çalışılmıştır. Bu kuyulardan sonra yine MTA tarafından 4 adet kuyu daha açılmış ve bu kuyulardan da 70°C civarında sıcak su elde edilmiştir. Ancak açılan bu kuyular en fazla 215 m açılabilmiştir.

Bu sondaj çalışmaları dışın projemizin devam ettiği süreçte Diyadin Jeotermal A.Ş. tarafından bir adet daha sondaj çalışması yapılmış olup 265 m derinlik ve 80 ^{o}C sıcaklık elde edilmiştir. Yeni yapılan sondaj şirketin yeni yapacağı sera yatırımlarında kullanılacaktır.

Rezervuar kayacın derinliği, iki ayrı derinlikte birbirinden farklı özelliklere sahip iki rezervuarın olduğu ihtimali ve derinlere inildikçe artan gradyan sıcaklık artışı olduğu ayrıca jeolojik olarak zayıf zonlarda açılan bu sondajların derinliklerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Yani daha derin sondajlar açılarak daha yüksek sıcaklıklarda su elde edilme ihtimali yüksektir. Sahada yapılan jeotermometre ölçümleri de bu yönde olumlu sonuçlar vermiştir.



Şekil 7. Diyadin Jeotermal Alanının Jeoloji Haritası (Burçak ve Diğ, 1997)

1.5.3. Diyadin Entegre Jeotermal Sistemi

Ağrı ili Diyadin ilçesinde tespit edilen jeotermal potansiyelden sonra Valilik ve Özel bir firmanın işbirliğiyle ilçede entegre bir jeotermal proje planlanmıştır. Bu proje kapsamında ilçede Şehir Isıtması, Termal Otel, Karbondioksit Fabrikası ve Sera

yapılması planlanmıştır. Bu kapsamda ilçede bu projelerin tamamı gerçekleştirilmiş ancak alelacele yapılan bu projelerden istenilen verim elde edilememiştir.

Termal Turizm; Termal turizm açısından oldukça zengin olabilecek potansiyelde olan Diyadin bugün yeterince kullanılamamaktadır. Bölgede küçük çaplı kaplıca işletmeleri bulunmaktadır. Ayrıca İl Özel İdaresi tarafından yapılan birde otel bulunmaktadır.

Diyadin ilçesinin jeotermal kaynak sahası hem sıcaklık hem de içinde barındırdığı mineral zenginliği bakımından yatırımcıları pişman ettirmeyecek potansiyeldedir.

Merkezi Isıtma; Diyadin ilçesinde ısıtma sistemi projesi 500 konut ısıtma düşüncesiyle 1998 yılında yapıma başlanmış ve 1999 yılında hizmete girmiştir. İlk etapta 150 konut ısıtılmasıyla faaliyete giren sistem bugün 800 konut eşdeğeri kapalı alan ısıtmaktadır. MTA tarafından açılan sondajların 70°C den fazla sıcaklıkta ve saniyede 150 litreden fazla basınçlı su verdiği biliyoruz. Bu değerlere göre ısıtılan konut sayısı çok basit kalmaktadır. Yukarda vermiş olduğum tabloda Türkiye'de bazı illerde jeotermal kaynaklardan yararlanan konut sayısını göstermektedir. Birçok yerleşim yerinde elde edilen su sıcaklığından daha fazla su sıcaklığına sahip olmasına rağmen en az faydalanan konut sayısı Diyadin'de görülmektedir.

Seracılık; Diyadin Jeotermal kaynağının seracılıkta kullanılması 1997 yılında bir takım araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda bölgenin seracılık için çok uygun olduğu tespit edilmiştir. Bölgede ilk olarak deneme amaçlı küçük çaplı 8 sera kurulmuştur. Bu seraların genişliği 10 m, uzunluğu ise 30 metreydi. Bu seralarda domates, salatalık, biber gibi ürünler yetiştirildi. Jeotermal enerji ile ısıtılmış bu seralar içerisinde döşenmiş borularla pompalanarak ve seraların ısıtılması sağlandı. Yapılan bu deneme amaçlı seracılık faaliyetlerinden olumlu sonuçlar elde edilmişti.

Termal turizm ve merkezi ısıtmadaki hazin durum seracılıkta da karşımıza çıkmaktadır. Yapılan deneme amaçlı Serracılık faaliyetlerinden sonra bir takım seracılık projeleri geliştirilmesine rağmen hayata geçirilmedi. Haliyle deneme amaçlı yapılan seralarda zamanla yok olup gitti. Şuan bölgede seracılık sadece küçük çaplı ve amatörce yapılmakta olup elde edilen ürünler ancak üreticinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Son dönemlerde Diyadin Jeotermal sahasının dikkat çeken yüksek sıcaklık ve yüksek debi özellikleri yatırımcıların ilgisini çekmiştir. Bugün Diyadin jeotermal sahasında 20 dekar tek parça kapalı modern sera kurulumu tamamlandı ve Jeotermal Kaynaklı Organize Sera Bölgesi çalışmaları da devam etmektedir.

Sıvı Karbondioksit ve Buz Üretimi; Diyadin Jeotermal saha yakınında sıvılaştırılmış karbondioksit ve kuru buz tesisi kurulmuştur. Bu tesis sahada bulunan jeotermal sondaj kuyularından gaz çekerek üretim yapmayı hedeflemiştir. Tesisi belli bir süre çalıştıktan sonra tam olarak sebebi açıklanmayan bir şekilde üretim durdurulmuştur. Tesis bir süre hiçbir faaliyet göstermeden bekletilmiş daha sonrasında tamamen yerinden sökülerek başka yere taşınmıştır.

2. AĞRI İLİ GENEL JEOLOJİSİ

Bölgedeki temeli Maestrihtriyen öncesi yaştaki mikaşist-kalkşist ve mermerlerden oluşan metamorfik kayalar ile yine Maestrihtriyen yaştaki metabazik metatüf ve spilit türü metavolkanitler oluşturmaktadır. Volkanitlerden türemiş kırıntılı kayalardan oluşan bir hamur ve bu hamur içinde yer alan serpantin, gabro, diyabaz, radyolarit, kireçtaşı ve bunun gibi bloklardan oluşan ofiyolitik karışık ise, alana olasılı olarak Apsiyende yerleşmiş olmalıdır.

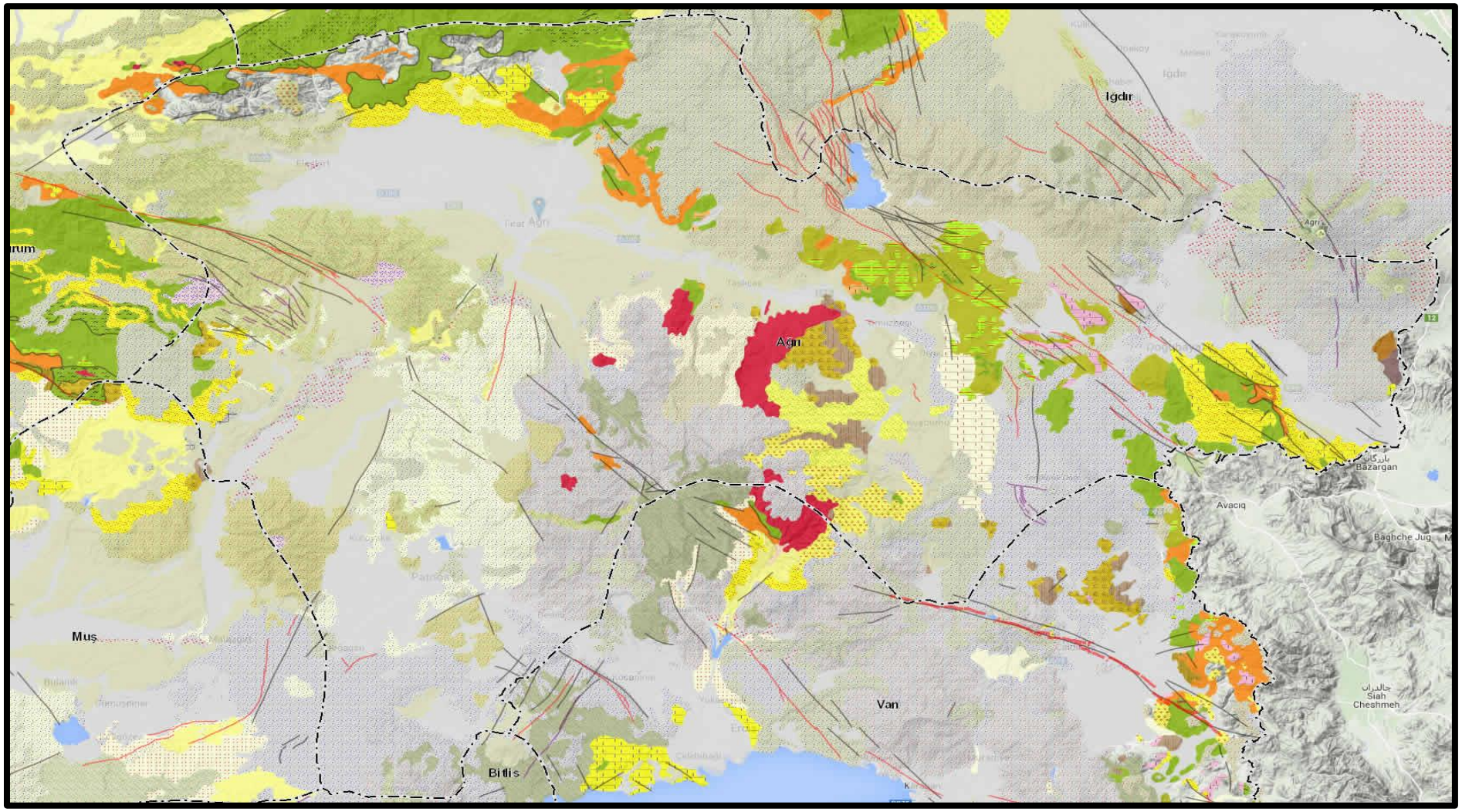
İnceleme alanında Senozoyik yaşlı kaya birimleri Üryanbaba volkanitleri ile başlar, Üst Oligosen- Alt Miyosen yaşındaki volkanizma; andezit, dasit ve riyolit türü ürünlerle temsil edilmekte ve Alt Miyosen yaşlı denizel Adilcevaz Formasyonu tarafından örtülmektedir. Orta-kalın ve yer yer masif tabakalı kireçtaşlarından oluşan Adilcevaz formasyonu Akitaniyen-Burdugaliyen yaşta olup sığ deniz ve resif yamacı fasiyesindedir. Alanın güney ve güney batısında Orta Miyosen yaşlı Develik Formasyonu tarafından diskordansla örtülmektedir. Kiltaşı, siltaşı, marn türü kayaların ardalanmasından oluşan Develik Formasyonu ile yörede denizel ortam sona ermektedir. Develik Formasyonunu diskordansla örten Karali Formasyonu ise kumtaşı, kiltaşı, şeyl ve jips ardalanmasından oluşmakta ve Orta Miyosen yaşında olduğu düşünülmektedir.

Bu dönemden itibaren etkinliğini artıran volkanizma ortaç asidik ürünler vererek Cemalverdi volkanitlerini oluşturmuştur. Andezit ve dasit türü lavlarla temsil edilen Cemalverdi volkanitleri Alt Pliyosen yaşlı çökel ve volkanitler tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. Yörede kalkalkalen nitelikli, ortaç ve asidik ürünler veren diğer bir volkanizma da, Sekirdağı volkanitleri ile temsil olunur. Orta Miyosen yaşlı çökeller üzerinde yer alan ve ignimbiritler tarafından örtülen bu volkanizma, andezit ve dasit türü lavlar ile ve bu lavlara ilişkin piroklastiklerden oluşmuşlardır.

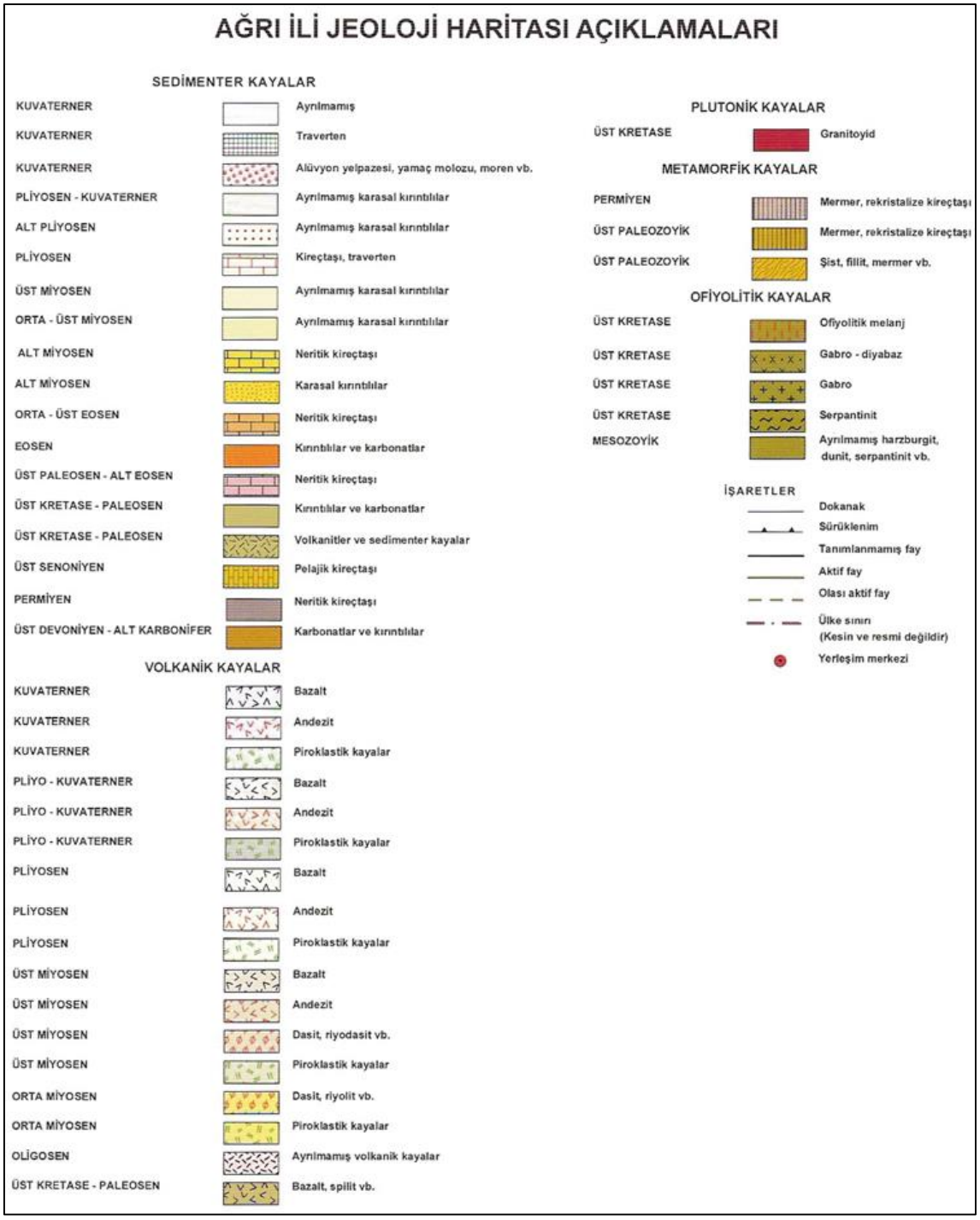
Yörede, Üst Miyosen- Alt Pliyosen sınırında volkanizmanın karakterinde büyük bir değişiklik olmuş ve ortama alkali nitelikleri ile göze çarpan Solhan volkanitleri yerleşmiştir. Solhan volkanitleri alkali bazalt, havaiyit ve mkujearit türü lav, tüf ve aglomeralardan oluşmuşlardır. Solhan volkanitleri çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı ve

kireçtaşı türlerinden oluşan Zırnak Formasyonunun çökel kayaları ile yanalda giriktir. İnceleme alanında bir başka volkanik etkinlik, Hamur volkanitleri ile temsil olunur. Hamur volkanitleri peralkalen nitelik taşıyan ignimbiritlerle trakit ve lavlardan oluşmuşlardır.

Yörede volkanik etkinlik genelde plato şeklindeki yayılımlarının yanı sıra, merkezileşme de gösteren Tutak volkanitleri ile sürmektedir. alkali bazalt lavların yanı sıra, merkezileşme gösteren cüruf konileri de oluşturmuşlardır. Tutak volkanitleri, çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı, kireçtaşı ve pomza kaya türlerinden oluşan akarsu ve göl ortamında depolanmış ve en üst Pliyosen yaşlı Bulanık formasyonu ile girik 0olarak bulunmaktadırlar. İnceleme alanında volkanizma alkali karakterle başlayan ve sonra kalkalkalen karakter gösteren Süphan volkanitleri ile sona ermektedir.



Şekil 8. Ağrı İli Genel Jeoloji Haritası (MTA)



Şekil 9. Ağrı İli Genel Jeoloji Haritası Lejandı

3. KİMYASAL SONUÇLAR

Saha çalışmaları sırasında araştırma noktalarında mineralli sular ve jeotermal kaynakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla, suların toplam çözünmüş katı madde (TÇK) miktarı, sıcaklık (T^oC), tuzluluk, iletkenlik (EC), ve pH değerleri gibi fizikokimyasal değerler yerinde ölçülmüştür.

Sahada tespit edilen lokasyonlarda laboratuvarlar için özel olarak hazırlanmış olan steril polietilen plastik kutularla alınmıştır. Numune kutuları üzerine örneğin alındığı tarih, yeri, amacı, sıcaklığı, örnek numara ve barkodu gibi değerler yazılmıştır.

Örnekleme standartlarına uygun olarak alınan sular su örnekleri Türk Akreditasyon Kurumu (Türkak) tarafından akredite olmuş Ağrı İbrahim çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarlarında analizlere verilmiştir.

Su örnekleri üzerinde hidrojeokimsayal analizler, anyon, katyon, ağır metal analizleri, iz element içerikleri, mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

Örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizler; Klorür (Cl), Florür (F), Sülfat (SO_4^2) , Nitrit (NO_2), Nitrat (NO_3), Sülfit, Fosfat, Amonyum, Karbonat (CO^3), Bikarbonat HCO_3, Na, K, Ca, Mg,, SiO_2. Mikrobiyolojik analizler; Koliform, Enterobakter, E.coli. Metal analizleri; B, Al, Cr, Mn , Fe , Ni , Cu, As , Se, Cd , Sb , Ba , Hg , Pb.

Su kimyası çalışmalarında suların özlliklerini topluca görmek ve suların karşılaştırılmasını sağlamak amacıyla analiz sonuçları diyagramlara dökülür. BU diyagramlardan literatürde en çok kullanılan diyagramla Piper diyagramı, Üçgen diyagram, yarı logaritmik diyagramlardır. Bu diyagramlardan en çok bilinenler Piper Diyagram, Schoeller Diyagramı, Giggenbach Diyagramlarıdır. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar bu diyagramlarla sunulmuş ve yorumlanmıştır. Diyagram hazırlanırken su örneklerinde elde edilen Na, K, Ca, Mg Katyonları ve SO_4, HCO_3, CO_3 ve Cl Anyonların değerleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Elde edilen diyagramlarla suların benzerliği, birbirleriyle kıyaslanması ve farkındalıkları ortaya çıkmaktadır.

Laboratuar sonuçlarından elde edilen veriler üç ayrı tablo halinde bütünleştirilmiş olarak çizelgelerde verilmiştir. Sonuçlar Fizikokimyasal, Kimyasal ve metal analizleri olmak üzere üç farklı tablo ile aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

			Ph Değerleri				Mikrobiyoloji		
Sayı	**Örnek No**	**Lokasyon**	**Ph**	**EC (us/cm)**	**TDS (ppm)**	**Tuz (%)**	**Koliform**	**E.bakter**	**E.coli**
1	N1	Ava Gurcık Kaynağı	5,75	1049	240	198	0	0	0
2	N2	Capikamu Kaynağı	6,31	1867	620	420	0	0	0
3	N3	Hamur/ Aş. Gözlüce	5,67	408	105	75	0	0	0
4	N4	Ağrı merkez/ Dambat-1	5,85	502	58	60	0	0	0
5	N5	Atmaca-1 Merkez/ Ağrı	6,49	421	1420	150	0	0	0
6	N6	Dambat-2 Merkez/ Ağrı	6,34	1089	6110	4650	0	0	0
7	N7	Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı	4,93	233	34	25	SKÇ	SKÇ	0
8	N8	Değirmen Düzü Patnos	6,07	1292	350	290	0	0	0
9	N9	Derecik Köyü-1 Patnos	5,62	421	40	32	300	SKÇ	0
10	N10	Derecik Köyü-2 Patnos	5,98	771	160	130	700	SKÇ	0
11	N11	Aslangazi Köyü Merkez	8,04	557	90	175	800	SKÇ	100
12	N12	Ramazan Köyü/ Eleşkirt	6,01	10,71	245	200	0	0	0
13	N13	Sağlık Suyu-1 Doğubeyazıt	6,17	202	161	122	0	SKÇ	0
14	N14	Sağlık Suyu-2 Doğubeyazıt	6,33	2,36	910	700	0	0	0
15	N15	Meslek lisesi /Doğubeyazit	7,02	15,2	8,25*	6,03*	800	200	0
16	N16	Üçgöze-1 /Doğubeyazıt	6,55	4,39	1,8*	1,35*	0	0	0
17	N17	Mescit Köyü / Doğubeyazıt	6,11	517	140	105	SKÇ	600	0
18	N18	Mescit Köyü-2Doğubeyazıt	5,58	416	55	43	0	0	0
19	N19	YanıkÇukur/ Diyadin	7,9	1040	363	275	SKÇ	1700	0
20	N20	Gedik Kaplıcası/Diyadin	7,18	1974	838	660	0	0	0

Çizelge 2.a Ph ve Mikrobiyoloji Laboratuar Sonuçları

			Ph Değerleri				Mikrobiyoloji		
Sayı	**Örnek No**	**Lokasyon**	**Ph**	**EC (us/cm)**	**TDS (ppm)**	**Tuz (%)**	**Koliform**	**E.bakter**	**E.coli**
21	N21	Şevalet Kaplıcası /Diyadin	6,87	1824	1094	830	SKÇ	SKÇ	600
22	N22	Abdullah Kaymak/ Diyadin	7,42	1802	1077	816	0	0	0
23	N23	Kadınlar Kaplıcası /Diyadin	6,58	1791	1087	824	0	0	0
24	N24	Fara Mezrası Kap./ Diyadin	7,12	2,01	1174	889	0	0	0
25	N25	Burgulu Köyü / Diyadin	5,15	565	324	245	SKÇ	SKÇ	0
26	N26	Ganı-Geni Burgulu / Diyadin	5,41	266	134	117	0	100	0
27	N27	Eskiharman-1 / Ağrı	6,25	1115	368	280	0	0	0
28	N28	Eskiharman-2 / Ağrı	7,51	429	195	140	500	0	0
29	N29	Karapazar Köyü/Diyadin	2,86	417	142	115	600	200	0
30	N30	Köprü Kaplıcası -1 Diyadin	7,03	2540	1,24*	0,94*	0	0	0
31	N31	Köprü Kaplıcası -2 Diyadin	7,25	3000	1,32*	1,02*	0	0	0
32	N32	pompa ist. Karşısı/ Diyadin	7,57	1761	800	590	0	0	0
33	N33	Hoda tepesi diyadin/ ağrı	7,16	2050	895	695	0	0	0
34	N34	Eski seralar özden/ Diyadin	7,05	2020	990	745	0	0	0
35	N35	Mt-3 kuyu suyu /Diyadin	6,19	1270	940	725	0	0	0
36	N36	Kelek çeşmesi değirmen/Tutak	6,92	1115	5,8*	4,41*	0	0	0
37	N37	Cin deresi/ Tutak	6,7	538	2,65*	1,95*	SKÇ	SKÇ	100

Çizelge 2.b Ph ve Mikrobiyoloji Laboratuar Sonuçları

Tabloda Ph ve bakteriyolojik mikrobiyoloji sonuçlarına göre N37 nolu Tutak/Cinderesi, N29 nolu Diyadin ilçesi Karapazar Köyü, N28 Nolu Merkez ilçe Eskiharman Köyü 2. Kaynak, N26 nolu Diyadin ilçesi Burgulu köyü Gani Geni kaynağı, N21 nolu Diyadin ilçesi Mollakara köyü Şevalet kaynağı ve N11 nolu Merkez ilçe Arslangazi köyünde örnekleme yapılan noktalardaki sular bakteriyolojik olarak uygun görülmemektedir.

Yukarıda verilen sonuçlara göre Ph değerlerine bakıldığın en düşük Ph değeri 2,86 ile N29 nolu Diyadin ilçesi Karapazar köyünde en yüksek Ph değeri ise 7,9 ile N19 nolu Diyadin ilçesi Yanıkçukur Köyü Gani Beşi kaynağında görülmüştür.

En düşük EC değeri 2.36 ile Doğubayazıt ilçesi Sağlısuyu 2 kaynağında en yüksek EC değeri ise 3000 değeriyle Diyadin ilçesi Köprü 2 kaplıcasında ölçülmüştür.

Bu suların Kaplıcalar yönetmeliği ve Mineralli suların kullanımına yönetmelikleri ilgili maddelerinde belirtilen sınır değer karşılaştırılmaları her kaynak için ayrı ayrı verilecektir.

			Kimyasal Özellikler						
Sayı	**Örnek No**	**Lokasyon**	Klorür (mg/L)	Florür (mg/L)	Sülfat (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Sülfit (mg/L)	Fosfat (mg/L)
1	N1	Ava Gurcık Kaynağı	113	0	65	0,011	1,62	0	0,54
2	N2	Capikamu Kaynağı	0	0	62,2	0,011	0,098	0	0,062
3	N3	Hamur/ Aş.. Gözlüce	16,6	0	63,1	0,02	2,85	0	0
4	N4	Ağrı merkez/ Dambat-1	0	0	59,9	0,019	3,33	0	0,38
5	N5	Atmaca-1 Merkez/ Ağrı	212	0	84,4	0,017	1,41	0	0,84
6	N6	Dambat-2 Merkez/ Ağrı	>3,5	0	238	0,065	0,66	0	0,14
7	N7	Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı	0	0	58,7	0,011	0	0	0,09
8	N8	Değirmen Düzü Patnos	72,2	0	59,3	0,01	0,99	0	0,33
9	N9	Derecik Köyü-1 Patnos	4,72	0	57,4	0,011	2,03	0	0,32
10	N10	Derecik Köyü-2 Patnos	4,57	0	58,9	0,013	0,86	0	0,48
11	N11	Aslangazi Köyü Merkez	0	0	58,4	0,038	0	0	0
12	N12	Ramazan Köyü/ Eleşkirt	19,7	0	57,2	0,06	0	0	0
13	N13	Sağlık Suyu-1 Doğubeyazıt	16,1	0	57,6	0,04	0	0	0
14	N14	Sağlık Suyu-2 Doğubeyazıt	21,3	0	57,6	0,01	0	0	0
15	N15	Meslek lisesi /Doğubeyazit	>3,5	0	59,5	0,02	0	0	0
16	N16	Üçgöze-1 /Doğubeyazıt	82	0	58,8	0,011	0	0	0
17	N17	Mescit Köyü / Doğubeyazıt	0	0	58,8	0,06	0	0	0
18	N18	Mescit Köyü-2Doğubeyazıt	0	0	57,9	0	0	0	0
19	N19	YanıkÇukur/ Diyadin	2,41	0	164	0,005	0	0	0
20	N20	Gedik Kaplıcası/Diyadin	1,86	0	136	0,005	0	0,02	0,81
21	N21	Şevalet Kaplıcası /Diyadin	159	0	137	0,012	0	0	0,66
22	N22	Abdullah Kaymak/ Diyadin	177	0	107	0,003	0	0	0
23	N23	Kadınlar Kaplıcası /Diyadin	120	0	91,8	0,007	0	0	0
24	N24	Fara Mezrası Kap./ Diyadin	144	0	96,5	0,006	0	0	0
25	N25	Burgulu Köyü / Diyadin	25,1	0	134	0,004	0	1,44	0
26	N26	Ganı-Geni Burgulu / Diyadin	3,17	0	65	0,003	0,106	0	0
27	N27	Eskiharman-1 / Ağrı	47,3	0	60,9	0,005	11,2	0	0
28	N28	Eskiharman-2 / Ağrı	5,12	0	57,5	0,003	8,45	0	0
29	N29	Karapazar Köyü/Diyadin	7,96	0	69,9	0,003	3,91	0	0
30	N30	Köprü Kaplıcası -1 Diyadin	126	0	100	0,002	0	2,25	0,083
31	N31	Köprü Kaplıcası -2 Diyadin	147	0	106	0,004	0	3,68	0
32	N32	pompa ist. Karşısı/ Diyadin	143	0	121	0,009	0	0	0
33	N33	Hoda tepesı diyadin/ ağrı	168	0	101	0,008	0	3,98	0
34	N34	Eski seralar özden/ Diyadin	67	0	117	0,005	0	3,87	0,242
35	N35	Mt-3 kuyu suyu /Diyadin	124	0	146	0,007	0	0	0
36	N36	Kelek çeşmesi değirmen/Tutak	186	0	207	0,016	0	0	0
37	N37	Cin deresi/ Tutak	340	0	101	0,014	0	0	0

Çizelge 3.a Kimyasal Analiz Laboratuar Sonuçları

			Kimyasal Özellikler							
Sayı	Örnek No	Lokasyon	NH_4 (mg/L)	CO_3 (mg/L)	HCO_3 (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	SiO2 (mg/L)
1	N1	Ava Gurcık Kaynağı	0	0	93,723	13,01	10,22	27,678	32,567	34,78
2	N2	Capikamu Kaynağı	0	0	123,723	33,01	12,22	40,678	4,674	32,43
3	N3	Hamur/ Aş.. Gözlüce	0,11	0	786,002	34,01	82,22	123,002	24,556	47,78
4	N4	Ağrı merkez/ Dambat-1	0	0	1223,8	98,897	13	231,567	8,382	78,004
5	N5	Atmaca-1 Merkez/ Ağrı	0	0	67,837	43,652	17,005	124,54	6,006	38,86
6	N6	Dambat-2 Merkez/ Ağrı	0,03	0	98,006	14,397	2,933	54,117	8,504	81,23
7	N7	Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı	0	0	137,002	8,009	5,667	42,667	8,504	40,21
8	N8	Değirmen Düzü Patnos	0,015	0	234,001	2,235	6,332	12,231	7,124	36,73
9	N9	Derecik Köyü-1 Patnos	0,017	0	15,189	1,343	1,453	55,232	2,899	32,45
10	N10	Derecik Köyü-2 Patnos	0,013	0	14,189	2,002	1,455	55,234	2,996	32,01
11	N11	Aslangazi Köyü Merkez	0,38	0	1232,001	122,231	19,443	221,211	42,996	32,13
12	N12	Ramazan Köyü/ Eleşkirt	0	0,231	56,776	23,23	1,34	28,678	87,579	41,35
13	N13	Sağlık Suyu-1 Doğubeyazıt	0	1,322	156,456	2,465	1,342	23,655	132,532	52,76
14	N14	Sağlık Suyu-2 Doğubeyazıt	0	0,003	152,432	2,555	1,344	23,653	128,534	36,45
15	N15	Meslek lisesi /Doğubeyazit	0,018	0	1113,001	1202,555	120,003	223,613	38,514	76,06
16	N16	Üçgöze-1 /Doğubeyazıt	0	0	1002,001	1135,937	45,004	17,613	76,549	72,56
17	N17	Mescit Köyü / Doğubeyazıt	0	0,003	89,001	12,967	13,001	6,614	8,547	37,49
18	N18	Mescit Köyü-2Doğubeyazıt	0	0	85,004	12,457	13,023	7,636	8,555	34,68
19	N19	YanıkÇukur/ Diyadin	0,0144	0,005	1122,234	45,467	16,045	12,645	12,333	42,01
20	N20	Gedik Kaplıcası/Diyadin	0,03	0	723,002	35,01	98,22	122,113	26,563	55,04
21	N21	Şevalet Kaplıcası /Diyadin	0	0,005	567,334	28,01	100,21	112,103	19,889	82,45
22	N22	Abdullah Kaymak/ Diyadin	0,15	0,005	756,007	45,809	34,345	40,1	16	37,56
23	N23	Kadınlar Kaplıcası /Diyadin	0,019	0	1234,332	98,819	63,001	14,349	14	84,72
24	N24	Fara Mezrası Kap./ Diyadin	0,01	0	986,469	33,56	34,59	16,378	19,034	68,12
25	N25	Burgulu Köyü / Diyadin	0,06	0	143,998	18,19	38,98	8,223	14,779	45,35
26	N26	Burgulu 2 / Diyadin	0,02	0	122,007	16	23	12,569	9,886	65,23
27	N27	Eskiharman-1 / Ağrı	0	0	1123,002	34	45	40,1	14	48,23
28	N28	Eskiharman-2 / Ağrı	0	0	1123,134	35	43	38,04	16	78,34
29	N29	Karapazar Köyü/Diyadin	0	0	142	18	37,003	7	13,556	36,32
30	N30	Köprü Kaplıcası -1 Diyadin	0	0	1245,009	210	56,23	48	14	74,56
31	N31	Köprü Kaplıcası -2 Diyadin	0	0	1200,145	300,05	56	31,27	19,997	72,47
32	N32	pompa ist. Karşısı/ Diyadin	1,23	0	400,765	98	40	33,21	13,23	61,37
33	N33	Hoda tepesı diyadin/ ağrı	0,021	0	101,23	45,004	20	32,34	14,54	34,45
34	N34	Eski seralar özden/ Diyadin	0,176	0	78	23,998	18,76	34,34	112,101	46,01
35	N35	Mt-3 kuyu suyu /Diyadin	0	0	300,34	24,45	24	42	115,56	56,04
36	N36	Kelek çeşmesi /Tutak	0	0	789,45	78,001	29	32,24	98,13	53,21
37	N37	Cin deresi/ Tutak	0	0	986,458	78,342	23,132	18,007	103,87	53,21

Çizelge 3.b Kimyasal Analiz Laboratuar Sonuçları

Kimyasal Özellikler																	
Sayı	**Örnek No**	**Lokasyon**	Klorür (mg/L)	Florür (mg/L)	Sülfat (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Sülfit (mg/L)	Fosfat (mg/L)	Amonyum (mg/L)	Karbonat CO3 (mg/L)	Bikarbonat HCO3(mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	SiO2 (mg/L)
1	N1	Ava Gurcık Kaynağı	113	0	65	0,011	1,62	0	0,54	0	0	93,723	13,01	10,22	27,678	32,567	34,78
2	N2	Capikamu Kaynağı	0	0	62,2	0,011	0,098	0	0,062	0	0	123,723	33,01	12,22	40,678	4,674	32,43
3	N3	Hamur/ Aş.. Gözlüce	16,6	0	63,1	0,02	2,85	0	0	0,11	0	786,002	34,01	82,22	123,002	24,556	47,78
4	N4	Ağrı merkez/ Dambat-1	0	0	59,9	0,019	3,33	0	0,38	0	0	1223,8	98,897	13	231,567	8,382	78,004
5	N5	Atmaca-1 Merkez/ Ağrı	212	0	84,4	0,017	1,41	0	0,84	0	0	67,837	43,652	17,005	124,54	6,006	38,86
6	N6	Dambat-2 Merkez/ Ağrı	>3,5	0	238	0,065	0,66	0	0,14	0,03	0	98,006	14,397	2,933	54,117	8,504	81,23
7	N7	Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı	0	0	58,7	0,011	0	0	0,09	0	0	137,002	8,009	5,667	42,667	8,504	40,21
8	N8	Değirmen Düzü Patnos	72,2	0	59,3	0,01	0,99	0	0,33	0,015	0	234,001	2,235	6,332	12,231	7,124	36,73
9	N9	Derecik Köyü-1 Patnos	4,72	0	57,4	0,011	2,03	0	0,32	0,017	0	15,189	1,343	1,453	55,232	2,899	32,45
10	N10	Derecik Köyü-2 Patnos	4,57	0	58,9	0,013	0,86	0	0,48	0,013	0	14,189	2,002	1,455	55,234	2,996	32,01
11	N11	Aslangazi Köyü Merkez	0	0	58,4	0,038	0	0	0	0,38	0	1232,001	122,231	19,443	221,211	42,996	32,13
12	N12	Ramazan Köyü/ Eleşkirt	19,7	0	57,2	0,06	0	0	0	0	0,231	56,776	23,23	1,34	28,678	87,579	41,35
13	N13	Sağlık Suyu-1 Doğubeyazıt	16,1	0	57,6	0,04	0	0	0	0	1,322	156,456	2,465	1,342	23,655	132,532	52,76
14	N14	Sağlık Suyu-2 Doğubeyazıt	21,3	0	57,6	0,01	0	0	0	0	0,003	152,432	2,555	1,344	23,653	128,534	36,45
15	N15	Meslek lisesi /Doğubeyazit	>3,5	0	59,5	0,02	0	0	0	0,018	0	1113,001	1202,555	120,003	223,613	38,514	76,06
16	N16	Üçgöze-1 /Doğubeyazıt	82	0	58,8	0,011	0	0	0	0	0	1002,001	1135,937	45,004	17,613	76,549	72,56
17	N17	Mescit Köyü / Doğubeyazıt	0	0	58,8	0,06	0	0	0	0	0,003	89,001	12,967	13,001	6,614	8,547	37,49
18	N18	Mescit Köyü-2Doğubeyazıt	0	0	57,9	0	0	0	0	0	0	85,004	12,457	13,023	7,636	8,555	34,68

19	N19	YanıkÇukur/ Diyadin	2,41	0	164	0,005	0	0	0	0,0144	0,005	1122,234	45,467	16,045	12,645	12,333	42,01
20	N20	Gedik Kaplıcası/Diyadin	1,86	0	136	0,005	0	0,02	0,81	0,03	0	723,002	35,01	98,22	122,113	26,563	55,04
21	N21	Şevalet Kaplıcası /Diyadin	159	0	137	0,012	0	0	0,66	0	0,005	567,334	28,01	100,21	112,103	19,889	82,45
22	N22	Abdullah Kaymak/ Diyadin	177	0	107	0,003	0	0	0	0,15	0,005	756,007	45,809	34,345	40,1	16	37,56
23	N23	Kadınlar Kaplıcası /Diyadin	120	0	91,8	0,007	0	0	0	0,019	0	1234,332	98,819	63,001	14,349	14	84,72
24	N24	Fara Mezrası Kap./ Diyadin	144	0	96,5	0,006	0	0	0	0,01	0	986,469	33,56	34,59	16,378	19,034	68,12
25	N25	Burgulu Köyü / Diyadin	25,1	0	134	0,004	0	1,44	0	0,06	0	143,998	18,19	38,98	8,223	14,779	45,35
26	N26	Ganı-Geni Burgulu / Diyadin	3,17	0	65	0,003	0,106	0	0	0,02	0	122,007	16	23	12,569	9,886	65,23
27	N27	Eskiharman-1 / Ağrı	47,3	0	60,9	0,005	11,2	0	0	0	0	1123,002	34	45	40,1	14	48,23
28	N28	Eskiharman-2 / Ağrı	5,12	0	57,5	0,003	8,45	0	0	0	0	1123,134	35	43	38,04	16	78,34
29	N29	Karapazar Köyü/Diyadin	7,96	0	69,9	0,003	3,91	0	0	0	0	142	18	37,003	7	13,556	36,32
30	N30	Köprü Kaplıcası - 1 Diyadin	126	0	100	0,002	0	2,25	0,083	0	0	1245,009	210	56,23	48	14	74,56
31	N31	Köprü Kaplıcası - 2 Diyadin	147	0	106	0,004	0	3,68	0	0	0	1200,145	300,05	56	31,27	19,997	72,47
32	N32	pompa ist. Karşısı/ Diyadin	143	0	121	0,009	0	0	0	1,23	0	400,765	98	40	33,21	13,23	61,37
33	N33	Hoda tepesı diyadin/ ağrı	168	0	101	0,008	0	3,98	0	0,021	0	101,23	45,004	20	32,34	14,54	34,45
34	N34	Eski seralar özden/ Diyadin	67	0	117	0,005	0	3,87	0,242	0,176	0	78	23,998	18,76	34,34	112,101	46,01
35	N35	Mt-3 kuyu suyu /Diyadin	124	0	146	0,007	0	0	0	0	0	300,34	24,45	24	42	115,56	56,04
36	N36	Kelek çeşmesi değirmen/Tutak	186	0	207	0,016	0	0	0	0	0	789,45	78,001	29	32,24	98,13	53,21
37	N37	Cin deresi/ Tutak	340	0	101	0,014	0	0	0	0	0	986,458	78,342	23,132	18,007	103,87	53,21

Çizelge 4. Kimyasal Analiz Sonuçları

Metal Analiz Sonuçları																
Sayı	**Örnek No**	**Lokasyon**	B(ppb)	Al(ppb)	Cr(ppb)	Mn(ppb)	Fe(ppb)	Ni(ppb)	Cu(ppb)	As(ppb)	Se(ppb)	Cd(ppb)	Sb(ppb)	Ba(ppb)	Hg(ppb)	Pb(ppb)
1	N1	Ava Gurcık Kaynağı	3968	11,59	2,37	73,93	6,266	3,885	1,054	657	3,111	0,211	T. E	2,445	T.E	0,216
2	N2	Capikamu Kaynağı	364	3,947	8,759	232	52,07	33,54	1,475	27,58	0,216	0,233	T.E	28,35	T.E	1,117
3	N3	Hamur/ Aş.. Gözlüce	82,75	20,49	2,597	1826	60,66	1,655	0,59	3,71	0,158	0,131	T.E	39,9	T.E	0,225
4	N4	Ağrı merkez/ Dambat-1	40,37	20,67	2,803	1856	167,7	1,689	0,676	1,21	0,194	0,278	T.E	41,42	T.E	0,138
5	N5	Atmaca-1 Merkez/ Ağrı	4,38	96,05	3,986	5,491	28,57	0,661	1,096	0,341	0,098	0,055	T.E	5,905	T.E	T.E
6	N6	Dambat-2 Merkez/ Ağrı	7673	5,904	5,6	161,7	247,5	14,1	1,241	61,58	T.E	T.E	T.E	9,899	T.E	T.E
7	N7	Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı	168,6	101,1	8,624	5,195	35,24	1,009	1,122	0,61	0,162	0,151	T.E	5,929	T.E	0,228
8	N8	Değirmen Düzü Patnos	403,1	32,64	6,849	618	38,27	8,307	0,543	0,737	0,161	0,205	T.E	1,18	T.E	T.E
9	N9	Derecik Köyü-1 Patnos	83,07	30,05	6,04	114,4	19,12	2,593	0,248	5,486	0,303	0,027	T.E	15,11	T.E	T.E
10	N10	Derecik Köyü-2 Patnos	129,3	30,41	6,931	965,6	266,8	4,114	0,422	1,263	0,09	0,036	T.E	106,8	T.E	T.E
11	N11	Aslangazi Köyü Merkez	112,5	19,99	1,527	60,74	59,35	2,618	0,305	1,891	0,218	T.E	T.E	24,25	T.E	1,435
12	N12	Ramazan Köyü/ Eleşkirt	359,2	1,543	6,992	161,8	300,7	2,004	0,116	0,564	0,363	T.E	T.E	132,4	T.E	T.E
13	N13	Sağlık Suyu-1 Doğubeyazıt	5049	7,855	10,78	220,5	88,97	3,709	0,727	6,857	4,482	0,718	T.E	137	T.E	0,754
14	N14	Sağlık Suyu-2 Doğubeyazıt	5849	6,96	9,897	331,9	485	4,383	0,386	8,285	0,578	0,055	T.E	149,9	T.E	0,144
15	N15	Meslek lisesi /Doğubeyazit	56120	54,35	5,053	25,72	1131	1,145	0,639	T.E	T.E	0,008	T.E	2049	T.E	T.E
16	N16	Üçgöze-1 /Doğubeyazıt	21610	16,96	21,76	538	81,12	12,68	0,563	0,392	T.E	0,004	T.E	816,4	T.E	T.E
17	N17	Mescit Köyü / Doğubeyazıt	1061	51,48	2,234	4,026	83,88	4,708	0,874	1,98	0,362	0,065	T.E	29,84	T.E	0,379
18	N18	Mescit Köyü-2Doğubeyazıt	421,7	6,201	2,579	15,94	27,84	3,416	0,33	0,943	0,169	0,013	T.E	19,04	T.E	T.E
19	N19	YanıkÇukur/ Diyadin	163,1	7,143	1,108	10,75	39,1	2,443	0,218	4,2	T.E	T.E	T.E	17,68	T.E	T.E
20	N20	Gedik Kaplıcası/Diyadin	12670	10,72	2,505	53,33	46,04	4,363	0,407	3182	1,011	T.E	T.E	138,8	T.E	T.E
21	N21	Şevalet Kaplıcası /Diyadin	11390	178,2	7,079	87,14	361,6	5,012	0,423	2612	0,855	T.E	1,296	158,1	T.E	0,795

22	N22	Abdullah Kaymak/ Diyadin	11850	13,23	2,344	8,022	48,45	4,568	0,424	1703	0,821	T.E	T.E	165,5	T.E	T.E
23	N23	Kadınlar Kaplıcası /Diyadin	7565	46,12	4,475	104,1	153,8	6,109	0,499	621,1	0,492	0,001	T.E	151,5	T.E	T.E
24	N24	Fara Mezrası Kap./ Diyadin	9458	11,53	3,458	19,56	219,5	6,171	0,344	548,1	0,605	T.E	T.E	159,4	T.E	T.E
25	N25	Burgulu Köyü / Diyadin	209,5	347,9	4,804	193,6	644	2,547	0,453	1,606	0,485	0,098	0,011	30,37	T.E	0,002
26	N26	Ganı-Geni Burgulu / Diyadin	114	256,5	4,274	6,138	13,85	1,333	0,22	3,825	0,671	0,008	T.E	30,57	T.E	T.E
27	N27	Eskiharman-1 / Ağrı	402,7	1,408	5,305	5,448	T.E	1,998	0,348	T.E	T.E	T.E	T.E	45,13	T.E	T.E
28	N28	Eskiharman-2 / Ağrı	66,51	0,489	3,785	0,21	T.E	0,757	0,197	T.E	T.E	T.E	T.E	10,49	T.E	T.E
29	N29	Karapazar Köyü/Diyadin	2428	0,35	5,444	287,6	T.E	4,192	0,547	T.E	T.E	T.E	T.E	11,13	T.E	T.E
30	N30	Köprü Kaplıcası -1 Diyadin	9575	1,566	6,026	0,118	T.E	1,064	0,292	T.E	T.E	T.E	T.E	41,85	T.E	T.E
31	N31	Köprü Kaplıcası -2 Diyadin	9360	0,891	5,8	0,106	T.E	1,424	0,324	T.E	T.E	T.E	T.E	44,5	T.E	T.E
32	N32	pompa ist. Karşısı/ Diyadin	11540	1,351	7,657	0,114	T.E	1,004	0,696	T.E	T.E	T.E	T.E	48,85	T.E	T.E
33	N33	Hoda tepesı diyadin/ ağrı	10770	9,335	5,785	1,519	T.E	1,29	0,571	T.E	T.E	T.E	T.E	56,85	T.E	T.E
34	N34	Eski seralar özden/ Diyadin	8649	76,07	5,103	6,378	84,13	2,739	0,753	T.E	T.E	T.E	T.E	73,57	T.E	0,047
35	N35	Mt-3 kuyu suyu /Diyadin	9512	157,7	5,058	11,88	92,39	2,723	0,534	T.E	T.E	T.E	T.E	62,95	T.E	T.E
36	N36	Kelek çeşmesi değirmen/Tutak	1886	0,189	5,265	152,9	T.E	4,889	0,938	104,2	T.E	T.E	T.E	10,33	T.E	T.E
37	N37	Cin deresi/ Tutak	2233	3,695	9,376	86,47	206,2	7,287	0,765	130,7	T.E	T.E	T.E	24,25	T.E	T.E

Çizelge 5. Suların Metal Analiz Sonuçları

Bu çalışma kapsamında örnekleme yapılan sular üzerinde kimyasal, Hidrojeokimyasal, fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve metal analizleri yapılmıştır. Bu analizler dışında sularda pesitisit analizleride yapılarak tarım arazilerinde kullanılan ilaçların sular üzerinde etki edip etmediği hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC), suyun elektrik akımını iletebilme özelliğidir. Suda çözünmüş iyonların (TÇK) miktarının (yaklaşık) göstergesidir ve mikroSimens/cm (µS/cm) olarak belirtilir. Su elektrik akımını çözünmüş iyonlar aracılığıyla iletir, bundan dolayı suyun elektriksel iletkenliği toplam çözünmüş iyon miktarı (tuzluluk) ile doğru orantılıdır. EC ölçülerek sudaki toplam iyon miktarı yaklaşık olarak belirlenebilir. Suyun elektriksel iletkenliği, toplam çözünmüş katı madde (TÇK) miktarı ile de doğru orantılıdır.

Araştırma alanımızda jeotermal suların EC miktarı 2,36 ile 3000 µS/cm arasında değişmektedir. Bu, Ağrı'daki jeotermal suların toplam çözünmüş katı madde (TÇK) miktarının az olduğunu göstermektedir. EC değerlerinin yükselmesine paralel olarak sulardaki ana (majör) katyon (Na, K, Ca, Mg) ve anyon (HCO3, Cl, SO4) derişimleri de artmaktadır.

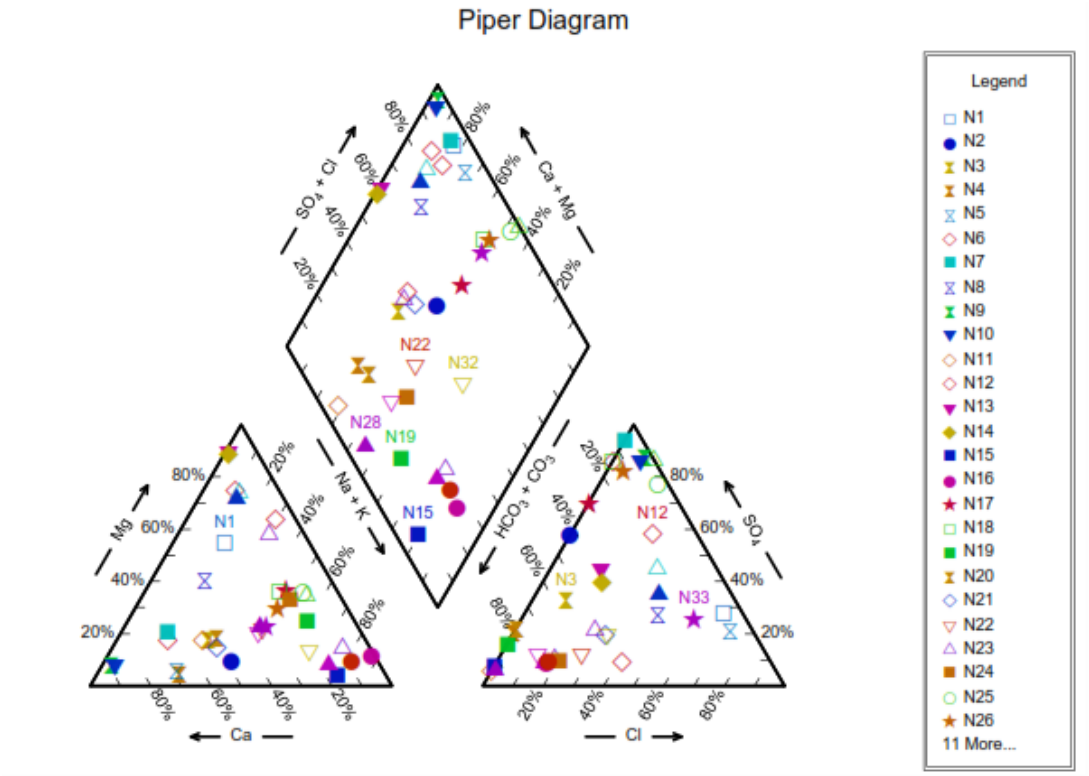
Suların sınıflanmasında yaygın olarak kullanılan ve Piper (1944) tarafından geliştirilmiş olan diyagramda (Piper diyagramı), sulardaki ana (majör) katyon ve anyonlar, iyonların (mek/L) derişimlerinden hesaplanan yüzde (%) miktarlarına göre ayrı üçgenler üzerinde gösterilir. Piper diyagramı yardımıyla suların hidrokimyasal sınıflaması yapılabilir. Katyon ve anyonları gösteren noktalar suyun kimyasal karakterini (tipini) belirtir. Katyon ve anyon üçgenleri % 50 değerlerinden geçen sınırlarla küçük üçgenlere ayrılmıştır. Suyun adlandırılması, suyun içine düştüğü küçük üçgenler göz önüne alınarak yapılır. Bu diyagram, suların birbirleri ile karşılaştırılmasında, benzer ve farklı kökenli suların ayırtlanmasında kullanılır.

Suların sınıflanmasında yaygın olarak kullanılan diyagramlardan bir diğeri, Schoeller (1955) tarafından geliştirilen yarı logaritmik diyagramdır. Bu diyagramda, yatay eksene belirli aralıklarla iyonlar sıralanır, logaritmik ölçekli düşey eksende iyon miktarları meg/L olarak işaretlenir. İyonlara ait noktalar düz çizgilerle

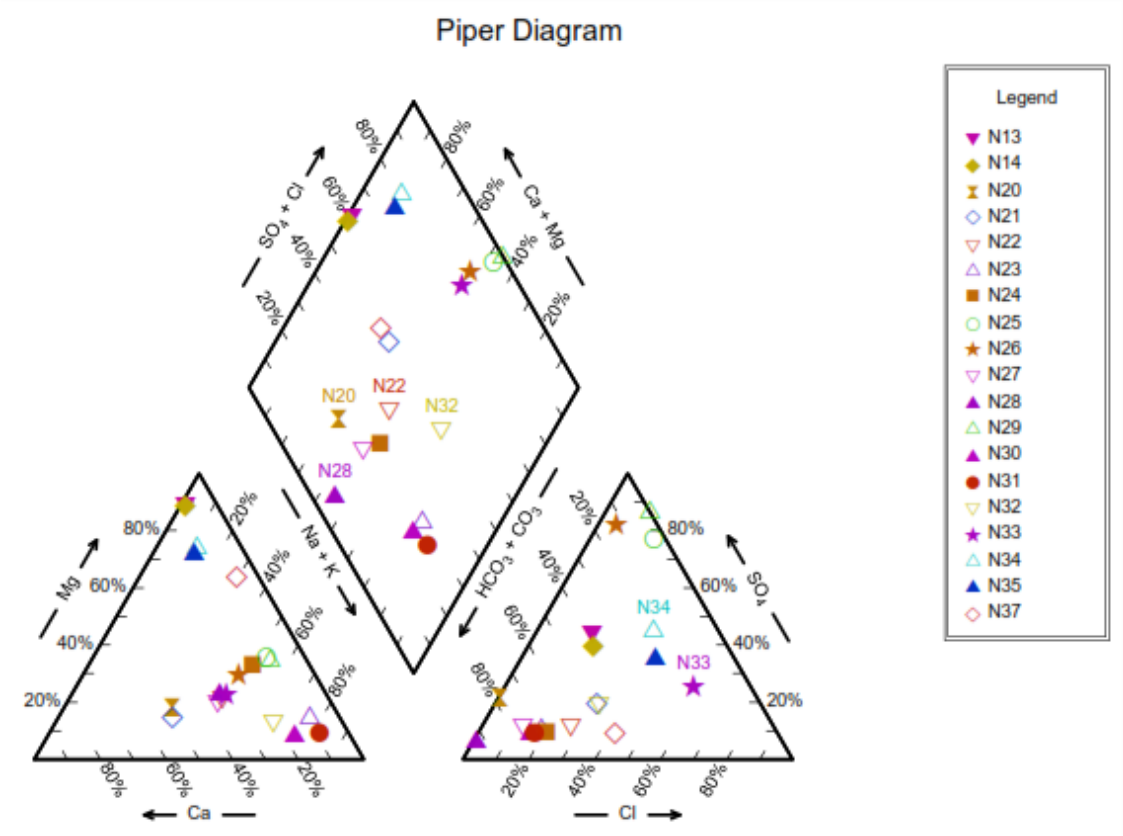
birleştirilerek su analizine ait grafik elde edilir. Yarı logaritmik diyagram, benzer ve farklı kökenli suları belirlemede, suları gruplandırmada, suyun geldiği kayacın tahmininde yardımcı olmaktadır. Diyagramda grafikleri birbirine paralel olan sular, genellikle aynı tür litolojik birimlerden gelen ve dolayısıyla birbirine benzer kimyasal bileşime sahip olan sulardır.

Sıcak kaya suları ve volkanik kayaçlarla temaslarından dolayı jeotermal kaynaklı gazlarda Bor(B) ile karşılaşılabilir. Jeotermal suların sıcaklığı yükseldikçe genellikle Bor(B) derişimleri artmaktadır. Yapılan analizler sonucunda Bor derişimleri 114 – 56120 ppm arasında değişmektedir. Özellikle Doğubayazıt bölgesinde alınan su örneklerin Bor derişimleri 5049 – 56120 ppm arasında değişerek çok yüksek değer vermektedir.

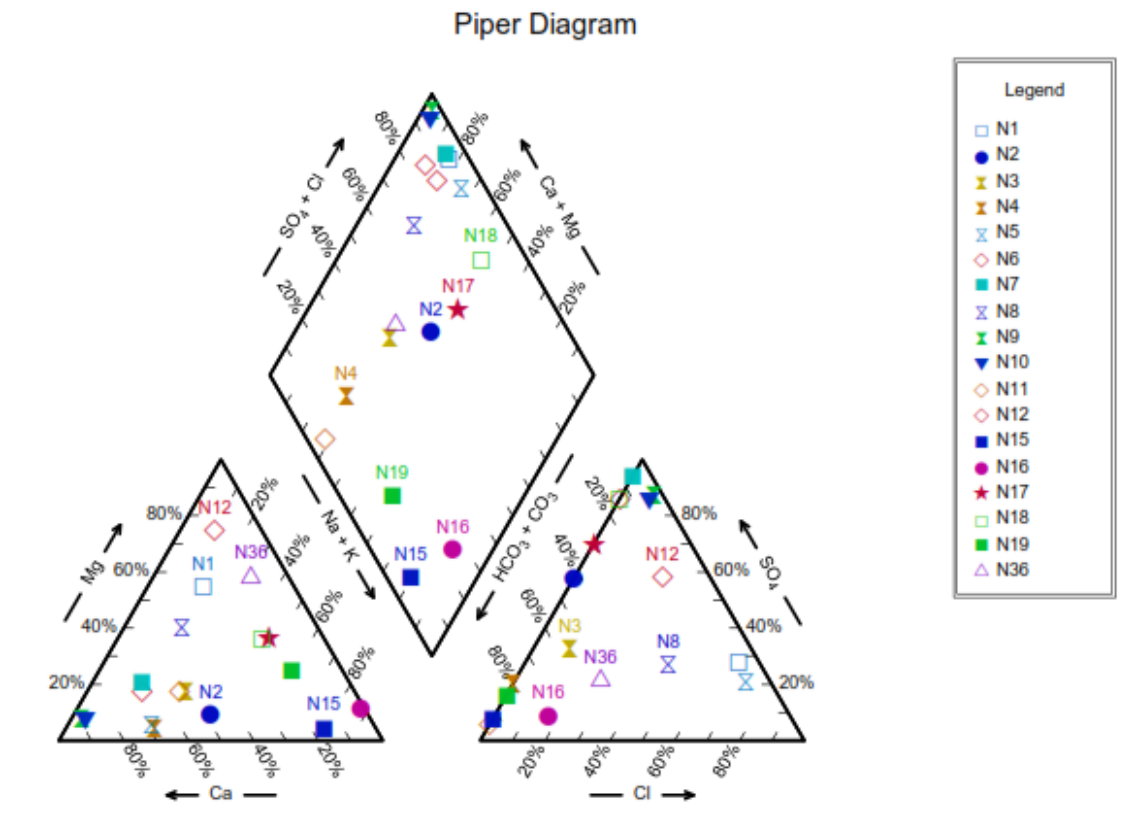
Arsenik (As), mineralli sular yönetmeliğinde suyun kullanılabilmesi için 10 ppm'den az olması istenilir. Araştırma alanında 0,01 – 8 ppm arasında Arsenik oranları görülmekte olup arsenik açısından suların kullanımı uygun görülmüştür. Ancak bazı lokasyonlarda Arsenik oranı değerleri sınır değer üzerinde olup kullanımı uygun değildir.



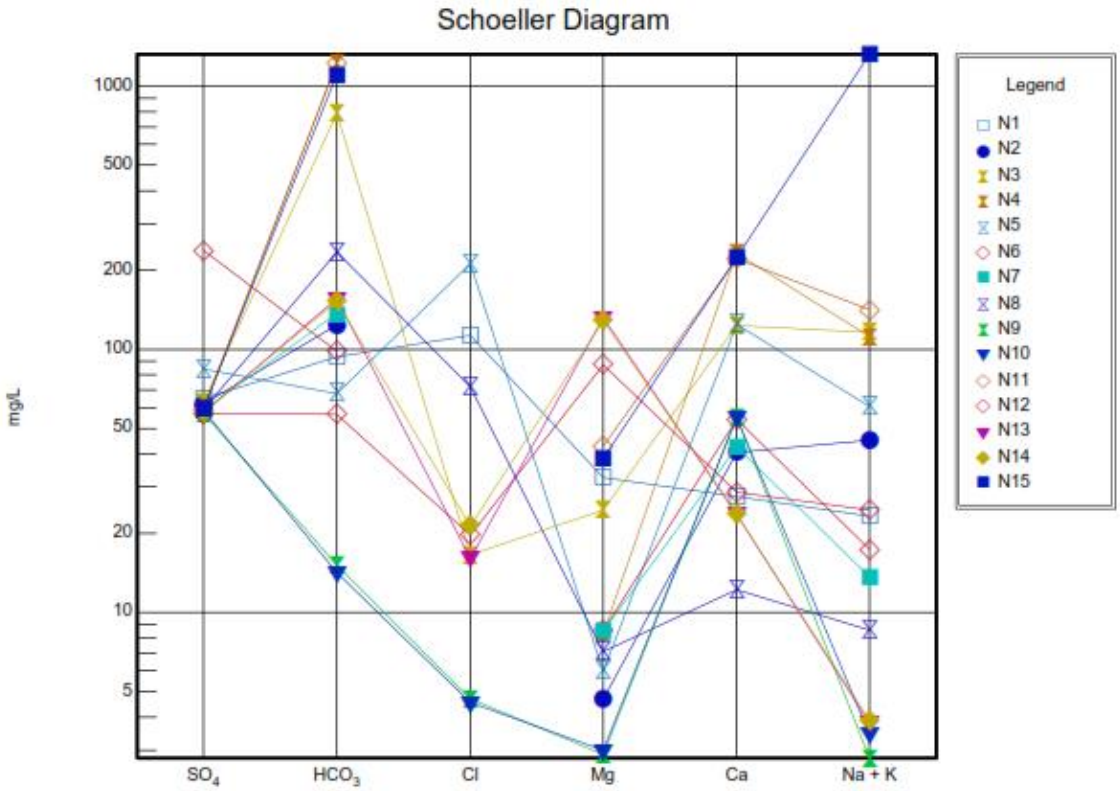
Şekil 10. Tüm Analiz Örneklerinin Piper Diyagramda Gösterimi



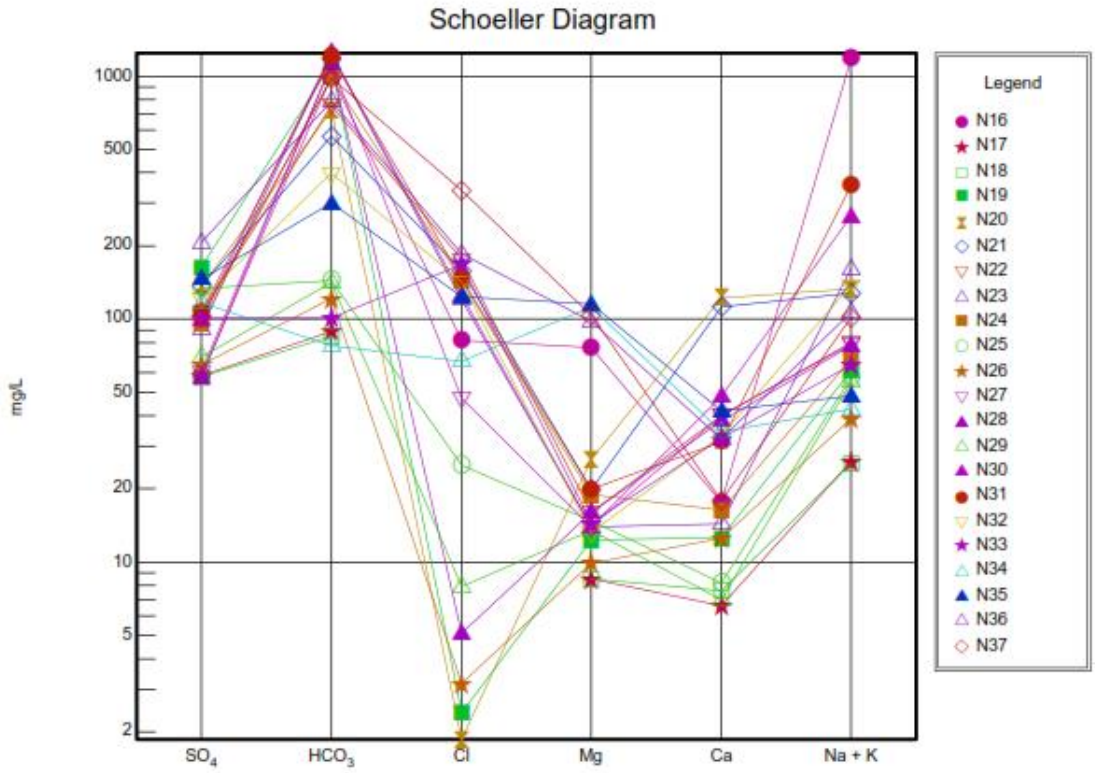
Şekil 11. Sadece Jeotermal Kaynakların Piper Diyagramında Gösterimi



Şekil 12. Sadece Mineralli Sular Kaynaklarının Piper Diyagramında Gösterimi



Şekil 13. Tüm Örnekleri Yarı Logaritmik (Schoeller)Diyagramda Gösterimi-1



Şekil 14. Tüm Örnekleri Yarı Logaritmik (Schoeller)Diyagramda Gösterimi-2

4. ARAŞTIRMA SAHALARI

4.1. Ağrı – Merkez

Ağrı ili merkez ilçesinde tamamen mineralli sular tespit edilmiş olup jeotermal kaynaklar bulunmamaktadır. Merkez ilçe de 6 lokasyonda su örnekleri alınmıştır. Merkez ilçe bulunan kaynaklar aşağıdaki gibidir.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N3	Dambat-1 - Havaalanı	Mineralli Su - Doğal Kaynak	329842	4391765	1626	11	Var	6
2	N5	100.Yıl Mah. / Atmaca	Mineralli Su - Sondaj	336079	4397420	1640	16	Var	20
3	N6	Dambat-2 - Emniyet	Mineralli Su - Doğal Kaynak	329883	4392408	1629	14	Var	15
4	N11	Aslangazi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	317048	4403327	1679	15	Var	5
5	N27	Gani Şeyh Evliya Eskiharman	Mineralli Su - Doğal Kaynak	338694	43918211	1659	10	Yok	2
6	N28	Eskiharman Köy İçi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	338677	4391595	1660	6	Yok	3

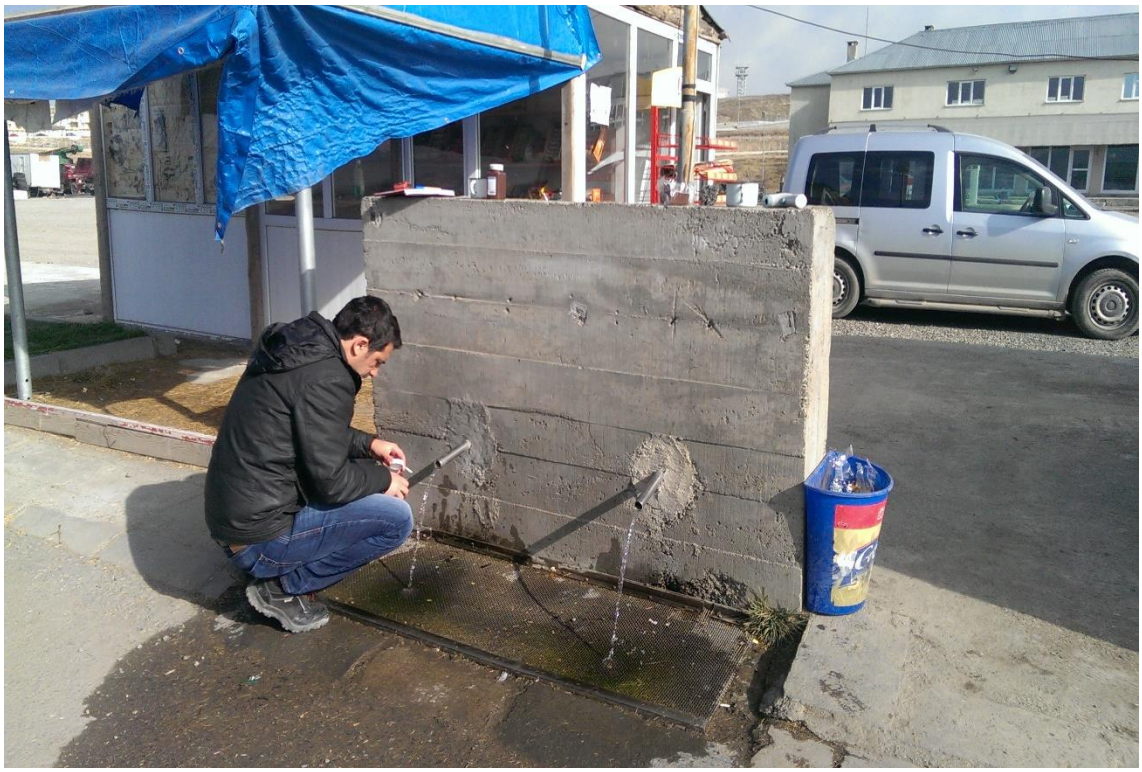
Çizelge 6. Ağrı Merkez İlçe Mineralli Su Lokasyonları

4.1.1. Dambat Köyü – 1 Havaalanı Bölgesi

Ağrı Merkeze bağlı Dambat köyü civarında Havaalanı bölgesinde bulunan kaynak bölge halk tarafından Dambat maden suyu olarak da biliniyor. Kaynak doğal çıkış şeklinde olup yoğun olarak kullanılan bir kaynaktır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kullanılıp kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Dambat-1 lokasyonunda alınan N3 nolu su örneğinde yapılan analiz sonucunda suyun genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu ancak Mn oranını yüksek olması bakımında yoğun kullanımı uygun olmadığı görülmüştür.



Şekil 15. Ağrı Merkez N3 Nolu Dambat -1 Kaynağı

8-14/1234 / Ağrı merkez/ Dambat-1				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	59,9	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,019	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	3,33	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,38		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat -mg/L)	1223,8		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	98,897		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	13		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	231,567		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	8,382		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	78,004		
Ph Değerleri	Ph	5,85		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	502		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	58		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	60		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	40,37		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	20,67	200	Uygun
	Cr(ppb)	2,803	50	Uygun
	Mn(ppb)	1856	500	Uygun Değil
	Fe(ppb)	167,7	200	Uygun
	Ni(ppb)	1,689	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,676	1000	Uygun
	As(ppb)	1,21	10	Uygun
	Se(ppb)	0,194	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,278	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	41,42	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0,138	10	Uygun

Çizelge 7. Ağrı Merkez N3 Nolu Dambat -1 Su Örneği Analizi

4.1.2. Atmaca Kaynağı 100. Yıl Mahallesi

Ağrı Merkeze bağlı 100. Yıl mahallesinde Atmaca inşaat şantiyesinde açılan sondaj sonucunda yüksek bir basınçla artezyen yapan kuyudan su örneği alınmıştır.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda su ile birlikte yoğun gaz çıkışı gözlenmektedir ancak her hangi bir gaz kokusu alınamamıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kullanılıp kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Atmaca Kaynağı lokasyonunda alınan N5 nolu su örneğinde yapılan analiz sonucunda suyun genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu görülmüştür. Ancak suyun aktif ve uzun süre içmece olarak kullanılabilmesi detaylı analizlerin yapılması gereklidir.

Şekil 16. Ağrı Merkez N5 Nolu Atmaca Kaynağı

8-14/1236/ Atmaca-1 Merkez/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	212	200	Uygun Değil
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	84,4	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,017	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	1,41	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,84		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	67,837		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	43,652		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	17,005		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	124,54		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	6,006		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	38,86		
Ph Değerleri	Ph	6,49		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	421		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1420		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	150		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	4,38		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	96,05	200	Uygun
	Cr(ppb)	3,986	50	Uygun
	Mn(ppb)	5,491	500	Uygun
	Fe(ppb)	28,57	200	Uygun
	Ni(ppb)	0,661	20	Uygun
	Cu(ppb)	1,096	1000	Uygun
	As(ppb)	0,341	10	Uygun
	Se(ppb)	0,098	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,055	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	5,905	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 8. Ağrı Merkez N5 Nolu Atmaca Kaynağı Su Örneği Analizi

4.1.3. Dambat -2 Eski Emniyet Misafirhanesi

Damabat Köyü civarında olan bu kaynağın bulundu yer birkaç yıl öncesine kadar Emniyet Müdürlüğü Sosyal Tesisi olarak kullanılmaktaydı. Kaynak uzun yıllardır soğuk kaplıca olarak kullanılmaktadır.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda su ile birlikte yoğun gaz çıkışı gözlenmektedir ancak her hangi bir gaz kokusu alınamamıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kullanılıp kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Dambat-2 Kaynağı lokasyonunda alınan N6 nolu su örneğinde yapılan analiz sonucunda örneklerden As(Arsenik) ve yönetmeliğinde belirtilen sınır değerden fazla Fe(Demir) çıktığından içmece olarak kullanılması uygun değildir.

Şekil 17. Ağrı Merkez N6 Nolu Dambat – 2 Eski Emniyet Tesisleri

8-14/1237/ Dambat-2 Emniyet Misafirhanesi Merkez/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	>3,5	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	238	200	Uygun Değil
	Nitrit(mg/L)	0,065	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0,66	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,14		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0,03	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	98,006		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	14,397		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	2,933		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	54,117		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	8,504		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	81,23		
Ph Değerleri	Ph	6,34		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1089		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	6110		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	4650		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	7673		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	5,904	200	Uygun
	Cr(ppb)	5,6	50	Uygun
	Mn(ppb)	161,7	500	Uygun
	Fe(ppb)	247,5	200	Uygun Değil
	Ni(ppb)	14,1	20	Uygun
	Cu(ppb)	1,241	1000	Uygun
	As(ppb)	61,58	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	9,899	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 9. Ağrı Merkez N6 Nolu Dambat-2 Emniyet Tesisleri Su Örneği Analizi

4.1.4. Aslangazi Köyü Su Sondajı

Ağrı – Eleşkirt yolundan gidilen köyde yeni açılan sondaj kuyusundan gaz gelişi ve mineralli olduğu yönünde gelen bilgiye göre yerinde inceleme yapılmıştır. Belirtildiği gibi kuyudan kokusuz gaz gelişi olmakta ve acımsı mineralli su tadılmaktadır.

Su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suların mikrobiyolojik açıdan sınır değerleri yoğun olarak aştığından kullanılması uygun değildir.

Şekil 18. Ağrı Merkez N11 Nolu Aslangazi Köyü Kaynağı

8-14/1243/Aslangazi Köyü Merkez/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	58,4	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,038	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0,38	0,5	Uygun
	CO3 (Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1232,001		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	122,231		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	19,443		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	221,211		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	42,996		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	32,13		
Ph Değerleri	Ph	8,04		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	557		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	90		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	175		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	800		Uygun Değildir
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değildir
	E.coli	100		Uygun Değildir
Metal Sonuçları	B(ppb)	112,5		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	19,99	200	Uygun
	Cr(ppb)	1,527	50	Uygun
	Mn(ppb)	60,74	500	Uygun
	Fe(ppb)	59,35	200	Uygun
	Ni(ppb)	2,618	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,305	1000	Uygun
	As(ppb)	1,891	10	Uygun
	Se(ppb)	0,218	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	24,25	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	1,435	10	Uygun

Çizelge 10. Ağrı Merkez N11 Nolu Aslangazi Köyü Su Örneği Analizi

4.1.5. Eskiharman Köyü 1 ve 2 Nolu Kaynak

Merkez ilçeye bağlı Eskiharman Köyü'n de 2 lokasyonda su örnekleri alınmıştır. Bölge halkı tarafından Şeyh Evliya Çeşmesi olarak bilinmektedir.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda su ile birlikte gaz görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kullanılıp kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Eskiharman Kaynağı lokasyonunda alınan N27 ve N28 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suyun genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu görülmüştür. Ancak N28 nolu su kaynağında Koliform Bakteri oranının fazla olmasından kaynağın çevresinden gelip kaynağı kirleten etkenlere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Şekil 19. Ağrı Merkez Eskiharman Köyü Kaynağı Bölgesinden Görüntüler

Şekil 20. Ağrı Merkez N27-N28 Nolu Eskiharman Köyü Kaynağı(Şeyh Evliya)

8-14/1264/ Eskiharman-1 / Şeyh Evliya Çeşmesi				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	47,3	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	60,9	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,005	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	11,2	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1123,002		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	34		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	45		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	40,1		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	14		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	48,23		
Ph Değerleri	Ph	6,25		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1115		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	368		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	280		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	402,7		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	1,408	200	Uygun
	Cr(ppb)	5,305	50	Uygun
	Mn(ppb)	5,448	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	1,998	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,348	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	45,13	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 11. Ağrı Merkez N27 Nolu Eskiharman Köyü Su Örneği Analizi

8-14/1265/ Eskiharman-2 / Şeyh Evliya Çeşmesi				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	5,12	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57,5	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,003	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	8,45	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1123,134		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	35		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	43		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	38,04		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	16		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	78,34		
Ph Değerleri	Ph	7,51		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	429		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	195		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	140		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	500		Uygun Değil
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	66,51		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	0,489	200	Uygun
	Cr(ppb)	3,785	50	Uygun
	Mn(ppb)	0,21	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	0,757	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,197	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	10,49	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 12. Ağrı Merkez N27 Nolu Eskiharman Köyü Su Örneği Analizi

4.2. Eleşkirt

Ağrı ili merkez ilçesinde tamamen mineralli sular tespit edilmiş olup jeotermal kaynaklar bulunmamaktadır. Merkez ilçe de 3 lokasyonda su örnekleri alınmıştır. Merkez ilçe bulunana kaynaklar aşağıdaki gibidir.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N1	Yağmurlu - Avagurcık	Mineralli Su - Doğal Kaynak	289442	4398106	1983	9	Var	3
2	N2	Yağmurlu - Capi Komu	Mineralli Su - Doğal Kaynak	286510	4398812	2066	13	Var	4
3	N12	Ramazan Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	298921	4413149	2166	14	Yok	2

Çizelge 13. Eleşkirt İlçesi Mineralli Su Lokasyonları

4.2.1. Yağmurlu Köyü – Ava Gurcık Kaynağı

Eleşkirt ilçesine bağlı Yağmurlu Köyü mezrasında bulunana kaynağın bulunduğu bölgede çok az miktarda gaz çıkışları gözlenmiştir. Özellikle Karbondioksit (CO^2) çıkışlarının olduğu bölgelerde bulunan dikensi bitkiler kaynağın çevresinde görülmektedir.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Ava Gurcık Kaynağı lokasyonunda alınan N1 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Şekil 21. Eleşkirt İlçesi N1 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı

Şekil 22. Eleşkirt İlçesi N1 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı

8-14/1231/ Eleşkirt Hava Gurcık Kaynağı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	113	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	65	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,011	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	1,62	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,54		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	93,723		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	13,01		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	10,22		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	27,678		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	32,567		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	34,78		
Ph Değerleri	Ph	5,75		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1049		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	240		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	198		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	3968		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	11,59	200	Uygun
	Cr(ppb)	2,37	50	Uygun
	Mn(ppb)	73,93	500	Uygun
	Fe(ppb)	6,266	200	Uygun
	Ni(ppb)	3,885	20	Uygun
	Cu(ppb)	1,054	1000	Uygun
	As(ppb)	657	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	3,111	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,211	3	Uygun
	Sb(ppb)	T. E	5	Uygun
	Ba(ppb)	2,445	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0,216	10	Uygun

Çizelge 14. Eleşkirt Yağmurlu Köyü-1 Mineralli Su Analizleri

4.2.2. Yağmurlu Köyü – Capi Komu Kaynağı

Eleşkirt ilçesine bağlı Yağmurlu Köyü mezrasında bulunana kaynak bölge halkı tarafından Zature kaynağı olarak da bilinmektedir. Kaynak il etapta etrafında bıraktığı tortudan dolayı demir içeriğinin yüksek olduğu görülmektedir.

Kaynağın bulunduğu bölgede suyu kimyasından kaynaklı kahverengimsi bir görüntüye bürünmüştür.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Capi Komu Kaynağı lokasyonunda alınan N2 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Şekil 23. Eleşkirt İlçesi N2 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı

Şekil 24. Eleşkirt İlçesi N2 Nolu Yağmurlu Köyü Kaynağı

8-14/1232/ Capikamu Kaynağı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	62,2	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,011	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0,098	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,062		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	123,723		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	33,01		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	12,22		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	40,678		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	4,674		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	32,43		
Ph Değerleri	Ph	6,31		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1867		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	620		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	420		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	364		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	3,947	200	Uygun
	Cr(ppb)	8,759	50	Uygun
	Mn(ppb)	232	500	Uygun
	Fe(ppb)	52,07	200	Uygun
	Ni(ppb)	33,54	20	Uygun Değil
	Cu(ppb)	1,475	1000	Uygun
	As(ppb)	27,58	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	0,216	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,233	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	28,35	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	1,117	10	Uygun

Çizelge 15. Eleşkirt Yağmurlu Köyü-1 Mineralli Su Analizleri

4.2.3. Ramazan Köyü – Kaşasor Kaynağı

Eleşkirt ilçesine bağlı Ramazan Köyünde böğle halkı tarafında Kaşasor çeşmesi olarak bilinmektedir. Bir dönem Eleşkirt Belediyesi tarafından halkın kullanması için ilçe merkezine kadar getirilmiştir.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda Fe (Demir) oranı sınır değerin üzerinde görülmektedir. Kaynağın bulunduğu alanda gözlemlerimiz de de demirden kaynaklı kahverengi tortular görülmüştür.

Şekil 25. Eleşkirt İlçesi N12 Nolu Ramazan Köyü Kaşasor Kaynağı

8-14/1244/ Ramazan Köyü/ Eleşkirt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	19,7	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57,2	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,06	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0,231		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat -mg/L)	56,776		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	23,23		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	1,34		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	28,678		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	87,579		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	41,35		
Ph Değerleri	Ph	6,01		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	10,71		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	245		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	200		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	359,2		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	1,543	200	Uygun
	Cr(ppb)	6,992	50	Uygun
	Mn(ppb)	161,8	500	Uygun
	Fe(ppb)	300,7	200	Uygun Değildir
	Ni(ppb)	2,004	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,116	1000	Uygun
	As(ppb)	0,564	10	Uygun
	Se(ppb)	0,363	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	132,4	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 16. Eleşkirt Ramazan Köyü Mineralli Su Analizleri

4.3. Hamur

Ağrı ili Hamur ilçesinde 2 adet lokasyon tespit edilmiştir. Bu noktalar mineralli sular olup ilçede sıcak su niteliğinde jeotermal kaynaklar bulunmamaktadır. Hamur ilçesinde bulunan kaynaklar aşağıdaki gibidir.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N4	Aşağı Gözlüce	Mineralli Su - Doğal Kaynak	332440	4375324	1868	14	Var	1
2	N7	Karlıca Köyü / Şoşık	Mineralli Su - Doğal Kaynak	343616	4375148	2200	5	Yok	6

Çizelge 17. Hamur İlçesi Mineralli Su Lokasyonları

4.3.1. Aşağı Gözlüce Köyü Kaynağı

Hamur ilçesi Aşağı Gözlüce Köyünde gidilen lokasyonda bölge halkı tarafından uzunca bir dönem maden suyu olarak kullanılmış olup halen bu su köy halkı tarafından kullanılmaktadır. Ancak suyun debisi geçmiş yıllara göre azaltı belirtilmiştir. Şuan yaklaşık 1 lt/sn debi de su akmaktadır.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda Fe (Demir) oranı sınır değerin üzerinde görülmektedir. Kaynağın bulunduğu alanda gözlemlerimiz de de demirden kaynaklı kahverengi tortular görülmüştür.

Şekil 26. Hamur İlçesi N4 Nolu Aş. Gözlüce Köyü Kaynağı

8-14/1233/ Hamur/ AŞ. Gözlüce				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	16,6	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	63,1	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,02	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	2,85	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0,11	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	786,002		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	34,01		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	82,22		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	123,002		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	24,556		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	47,78		
Ph Değerleri	Ph	5,67		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	408		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	105		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	75		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	82,75		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	20,49	200	Uygun
	Cr(ppb)	2,597	50	Uygun
	Mn(ppb)	1826	500	Uygun Değil
	Fe(ppb)	60,66	200	Uygun
	Ni(ppb)	1,655	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,59	1000	Uygun
	As(ppb)	3,71	10	Uygun
	Se(ppb)	0,158	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,131	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	39,9	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0,225	10	Uygun

Çizelge 17. Hamur İlçesi N4 Nolu Aş. Gözlüce Köyü Mineralli Su Analizleri

4.3.2. Karlıca Köyü Kaynağı

Hamur ilçesi Karlıca köyü mineralli su kaynağı böglede Şoşık Kaynağı olarak bilinmektedir. Özellikle böbrek hastalarının çok yoğun ziyaret ettikleri bir yerdir. Böbrek ve mide ağrılarına çok iyi geldiği gibi böbrek taşlarını da düşürdüğü söylenmektedir.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kaynağın kullanılması uygun görülmüştür. Kaynağın bulunduğu alanda gözlemlerimiz de kaynağın çevresinde hayvan otlatılması ve hayvansal atıklardan dolayı kaynağın kirletildiği görülmüştür bu durum mikrobiyolojik – bakteriyolojik analiz sonuçlarında da görülmüştür. Suyun için Koliform ve Enterobakter oranı SKÇ(Sayılamayacak Kadar Çok) olduğundan bakteriyolojik olarak temizlenmeden kullanılması uygun değildir.

Şekil 27. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Kaynağı Görünümü

Şekil 28. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Kaynağı

8-14/1238 / Karlıca Köyü Hamur/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	58,7	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0,011	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0,09		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	137,002		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	8,009		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	5,667		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	42,667		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	8,504		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	40,21		
Ph Değerleri	Ph	4,93		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	233		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	34		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	25		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ		Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değil
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	168,6		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	101,1	200	Uygun
	Cr(ppb)	8,624	50	Uygun
	Mn(ppb)	5,195	500	Uygun
	Fe(ppb)	35,24	200	Uygun
	Ni(ppb)	1,009	20	Uygun
	Cu(ppb)	1,122	1000	Uygun
	As(ppb)	0,61	10	Uygun
	Se(ppb)	0,162	10	Uygun
	Cd(ppb)	0,151	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	5,929	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0,228	10	Uygun

Çizelge 18. Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Mineralli Su Analizleri

4.4. Tutak

Ağrı ili Tutak ilçesinde 2 adet lokasyon tespit edilmiş olup Kelek Çeşmesi Kaynağı Mineralli su, Cin Deresi Kaynağı ise jeotermal kaynaktır. Cin Deresi kaynağı jeotermal kaplıca olarak kullanılmıştır. Su sıcaklı 25 °C civarındadır.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N36	Kelek Çeşmesi	Mineralli Su - Doğal Kaynak	309426	4378801	1586	14	Yok	1
2	N37	Cin Deresi Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	308790	4380279	1576	25	Var	5

Çizelge 19. Tutak İlçesi Örnekleme Lokasyonlar

4.4.1 Tutak Merkez Kelek Çeşmesi

Tutak ilçesi Kelek çeşmesi ilçe merkezin bulunmakta ve bölge halkı tarafından değirmen kaynağı şifalı suyu olarak bilinmektedir.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Kelek Kaynağı lokasyonunda alınan N36 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Şekil 29. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Görünümü

Şekil 30. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı

8-14/1280/ Kelek Çeşmesi Değirmen/Tutak				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	186	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	207	200	Uygun Değil
	Nitrit(mg/L)	0,016	0,1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0,05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0,5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	789,45		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	78,001		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	29		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	32,24		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	98,13		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	53,21		
Ph Değerleri	Ph	6,92		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1115		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	5,8*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	4,41*		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuclar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	1886		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	0,189	200	Uygun
	Cr(ppb)	5,265	50	Uygun
	Mn(ppb)	152,9	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	4,889	20	Uygun
	Cu(ppb)	0,938	1000	Uygun
	As(ppb)	104,2	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	10,33	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 19. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Köyü Mineralli Su Analizleri

4.4.2 Tutak Çermik Kaplıcası

Tutak ilçesi Çermik Mahallesinde bulunan Çermik Kaplıcası uzun zamandır kaplıca olarak kullanılan bir lokasyondur. Bu kaplıca MTA tarafından Ağrı ilinde bulunan jeotermal sahalar arasında gösterilmiştir.

Yerel halk tarafından uzunca bir süre kaplıca olarak kullanılmış ancak suyu eskiye göre soğumasından dolayı şuan kullanılmamaktadır.

Tutak ilçesi Çermik Jeotermal alanında sahanın en yaşlı birim Orta Miyosen yaşlı Karaali formasyonuna ait kumtaşı, kiltaşı ve şeyldir. Bu birimleri üzerinde yine aynı yaşta, andezit ve dasitten oluşan Sekildağ volkanitleri bulunmaktadır. Volkanitlerin üzerinde Pliyosen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı ve kireçtaşı birimlerinden meydana gelen Bulanık Formasyonu yer alır. Kuvaterner taraça ve alüvyonlar ile temsil edilir (Şekil 4)(Türkecan ve diğ. 1992).

Şekil 31. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı

Şekil 32. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı

Şekil 33. Tutak İlçesi N37 Nolu Çermik Kaynağı

8-14/1281/ Cin Deresi Tutak				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	340	200	Uygun Değil
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	101	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.014	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	986.458		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	78.342		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	23.132		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	18.007		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	103.87		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	53.21		
Ph Değerleri	Ph	6.7		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	538		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	2,65*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	1,95*		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ		Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değil
	E.coli	100		Uygun Değil
Metal Sonuçları	B(ppb)	2233		Uygun
	Al(ppb)	3.695	200	Uygun
	Cr(ppb)	9.376	50	Uygun
	Mn(ppb)	86.47	500	Uygun
	Fe(ppb)	206.2	200	Uygun Değil
	Ni(ppb)	7.287	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.765	1000	Uygun
	As(ppb)	130.7	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	24.25	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 20. Tutak İlçesi N36 Nolu Kelek Kaynağı Köyü Mineralli Su Analizleri

Analiz sonuçlarına göre su örneklerinde bulunan Koliform, enterobakter ve e.coli sayılarının yoğunluğundan dolayı sular miktrobakteriyolojik olarak içmece olarak kullanılması uygun değildir.

Kaynağın çıktı lokasyonda gaz çıkışı gözlenmiştir. . Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Çermik Mahallesi lokasyonunda alınan N37 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun içmece amaçlı kullanılmaması gerekmektedir.

4.5. Patnos

Ağrı ili Patnos ilçesinde 3 adet lokasyon tespit edilmiş olup 3 kaynak da mineralli su niteliğindedir. Derecik köyü ve Değirmendüzü köylerinde bulunana kaynaklar bölge halkı tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle Değirmendüzü Köyü maden suyu kaynağı halk tarafından böbrek rahatsızlığına çok iyi geldiği düşüncesiyle yoğun kullanılmaktadır.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N8	Değirmendüzü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	323170	4341770	1711	17	Var	8
2	N9	Derecik-1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	328497	4335865	1773	15	Yok	1
3	N10	Derecik-2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	328472	4335869	1772	21	Var	1

Çizelge 21. Patnos İlçesi Örnekleme Lokasyonları

4.5.1. Değirmendüzü Köyü Kaynağı

Patnos ilçesi Değirmendüzü Köyü ilçenin 10 km güney doğusunda bulunmaktadır. Bu kaynak tüm bölge halkı tarafından yoğun olarak kullanılan bir kaynak olup birçok rahatsızlığa iyi geldiği düşüncesiyle kullanılmaktadır.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından risk taşımadığı görülmüştür. N8 nolu su örneklerinin analiz sonucuna göre ilgili su yönetmeliğinde Mn (Mangan) miktarı sınır değer üzerinde görülmüştür.

Şekil 34. Patnos İlçesi N8 Nolu Değirmendüzü Kaynağı

Şekil 35. Patnos İlçesi N8 Nolu Değirmendüzü Kaynağı

8-14/1239/ Değirmen Düzü Patnos /Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	72.2	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	59.3	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.01	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0.99	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0.33		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.015	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	234.001		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	2.235		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	6.332		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	12.231		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	7.124		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	36.73		
Ph Değerleri	Ph	6.07		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1292		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	350		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	290		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	403.1		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	32.64	200	Uygun
	Cr(ppb)	6.849	50	Uygun
	Mn(ppb)	618	500	Uygun Değil
	Fe(ppb)	38.27	200	Uygun
	Ni(ppb)	8.307	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.543	1000	Uygun
	As(ppb)	0.737	10	Uygun
	Se(ppb)	0.161	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.205	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	1.18	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 22. Patnos İlçesi Değirmendüzü Kaynağı

4.5.2. Derecik Köyü 1 ve 2 nolu Kaynaklar

Patnos ilçesi Derecik Köyü ilçenin 15 km güney doğusunda bulunmaktadır. Bu kaynak tüm bölge halkı tarafından yoğun olarak kullanılan bir kaynak olup birçok rahatsızlığa iyi geldiği düşüncesiyle kullanılmaktadır.

N9 ve N10 nolu Derecik 1 ve Derecik 2 nolu mineralli su kaynakları aynı bölgede olup aralarında yaklaşık 40 m gibi bir mesafe bulunmaktadır.

N9 nolu Derecik 1 nolu kaynak analiz sonuçlarına göre 25657 sayılı mineralli sular kanununa göre herhangi bir aykırılık görülmemiştir. Tüm analiz sonuçlarına göre kullanılabilir olduğu görülmüştür.

N10 nolu Derecik 2 nolu kaynakta hem bakteriyolojik olarak hemde Fe (Demir) ve Mn (Mangan) oranlarının sınır değer üzerinde üzerinde olmasından dolayı içmece olarak kullanılması uygun değildir.

Şekil 36. Patnos İlçesi N9 Nolu Derecik 1 Kaynağı

Şekil 37. Patnos İlçesi N9 Nolu Derecik 1 Kaynağı

8-14/1240/ Derecik Köyü-1 Patnos/Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	4.72	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57.4	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.011	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	2.03	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0.32		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.017	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	15.189		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	1.343		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	1.453		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	55.232		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	2.899		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	32.45		
Ph Değerleri	Ph	5.62		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	421		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	40		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	32		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	300		Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değil
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	83.07		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	30.05	200	Uygun
	Cr(ppb)	6.04	50	Uygun
	Mn(ppb)	114.4	500	Uygun
	Fe(ppb)	19.12	200	Uygun
	Ni(ppb)	2.593	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.248	1000	Uygun
	As(ppb)	5.486	10	Uygun
	Se(ppb)	0.303	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.027	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	15.11	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 23. Patnos İlçesi Derecik-1 Kaynağı

N9 nolu Derecik 1 kaynağında mikrobiyolojik olarak koliform ve enterobakter sonuçlarının sınır değerlerinin üzerinde çıkmıştır. Bu durum kaynağın çevresinde hayvansal atıkların yoğunluğundan kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 38. Patnos İlçesi N10 Nolu Derecik 2 Kaynağı

Şekil 39. Patnos İlçesi N10 Nolu Derecik 2 Kaynağı

8-14/1241 / Derecik Köyü-2 Patnos/Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	4.57	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	58.9	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.013	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0.86	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0.48		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.013	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	14.189		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	2.002		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	1.455		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	55.234		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	2.996		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	32.01		
Ph Değerleri	Ph	5.98		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	771		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	160		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	130		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	700		Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değil
	E.coli	0		Uygun Değil
Metal Sonuçları	B(ppb)	129.3		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	30.41	200	Uygun
	Cr(ppb)	6.931	50	Uygun
	Mn(ppb)	965.6	500	Uygun Değil
	Fe(ppb)	266.8	200	Uygun Değil
	Ni(ppb)	4.114	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.422	1000	Uygun
	As(ppb)	1.263	10	Uygun
	Se(ppb)	0.09	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.036	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	106.8	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 24. Patnos İlçesi Derecik-2 Kaynağı Analiz Sonuçları

N10 nolu Derecik 2 kaynağında mikrobiyolojik olarak koliform, enterobakter ve e.coli sonuçlarının sınır değerlerinin üzerinde çıkmıştır. Bu durum kaynağın çevresinde hayvansal atıkların yoğunluğundan kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

N10 nolu su örneğinde mineralli sular yönetmeliğinde Fe (Demir) ve Mn (Mangan) belirtilen sınırların üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

4.6. Diyadin

Ağrı ili Diyadin ilçesi mineralli su ve jeotermal enerji kaynakları bakımından bölgenin en zengin bölgesidir. Bölgedeki enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgi raporun giriş bölümlerinde genel bilgiler verilmiştir. Bu bölümde bu güne kadar bilenen jeotermal lokasyonlar ve bilinmeyen lokasyonlarda yapmış olduğumuz örneklemeler değerlendirilecek ve bu lokasyonlarla ilgili yapılan analizler verilecektir.

Diyadin ilçesinde araştırmaya konu 15 lokasyon tespit edilmiş ve bu lokasyonlardan örnekleme yapılmıştır.

Bölgede bulunan jeotermal kaynaklar yoğun bir şekilde kaplıca olarak kullanılmaktadır. Suların doğal çıkışlarından alınan jeotermal kaynaklar soğutularak mineralli su olarak da kullanılmaktadır.

Jeotermal kaynaklar ilçede şehir ışıtıma sisteminde konut ısıtmada, kaplıca ve termal otel işletmelerinde, amatör ve modern sera işletmelerinde ve karbondioksit üretiminde kullanılmaktadır. Araştırma alanındaki jeotermal kaynakların elektrik üretiminde kullanılmasına yönelik araştırmalarda devam etmektedir.

Bölgede bulunan jeotermal kaynakların sıcaklıkları 20-80°C arasından sıcaklıkları değişmektedir.

Araştırma alanında çok yoğun bir şekilde kükürt ve CO_2 (Karbondioksit) çıkışları gözlenmiştir.

Bölgede ciddi oranda traverten oluşumları bulunmakta olup mermer olarak işletilebilir durumdadır. Sahada birkaç firma traverten mermer üretimi yapmaktadır.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N19	Gani Beşi /Yanıkçukur	Mineralli Su - Doğal Kaynak	374501	4355938	2248	3	Yok	1
2	N20	Mollakara-1	Jeotermal - Doğal Kaynak	377246	4362378	2072	72	Var	30
3	N21	Şavalet Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	377349	4362324	2066	38	Var	5
4	N22	A.Kaymak Evi Yanı	Jeotermal - Doğal Kaynak	377101	4362952	2056	68	Var	10
5	N23	Kadınlar Kaplıcası	Jeotermal - Doğal Kaynak	376923	4362890	2059	43	Var	5
6	N24	Faro Mezrası	Jeotermal - Doğal Kaynak	376993	4363594	2043	35	Var	4
7	N25	Burgulu Köyü / Okul Yanı	Mineralli Su - Doğal Kaynak	382106	4366533	2055	6	Var	3
8	N26	Gani Geni / Burgulu Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	382106	4366534	2049	11	Yok	3
9	N29	Karapazar Köyü	Mineralli Su - Sondaj	375238	4383829	1833	7	Var	5
10	N30	Köprü Kaplıcası -1	Jeotermal - Doğal Kaynak	383936	4372385	1976	55	Var	20
11	N31	Köprü Kaplıcası -2	Jeotermal - Doğal Kaynak	383871	4372426	1975	68	Var	30
12	N32	Pompa İstasyonu Karşısı	Jeotermal - Doğal Kaynak	384119	4371954	1972	50	Var	40
13	N33	Hodo Tepe Dibi	Jeotermal - Doğal Kaynak	384211	4371922	1974	69	Var	10
14	N34	Davut Kaplıcası/Ad-1 Kuyusu	Jeotermal - Sondaj	384098	4370086	1997	40	Var	2
15	N35	MT3-Kuyusu	Jeotermal - Sondaj	384479	4371749	1981	78	Var	100

Çizelge 25. Diyadin İlçesi Örnekleme Lokasyonları

4.6.1. Yanıkçukur Köyü Gani Beşi Kaynağı

Kaynağa Tendürek olarak bilinen Yanıkçukur Köyünden yaklaşık 2 km güney batıya doğru vadi boyunca yürümeyle ulaşılmaktadır. Kaynak genel olarak Yanıkçukur köyü tarafından kullanılmaktadır. Özellikle böbrek rahatsızlığına iyi geldiği düşüncesiyle kullanılmaktadır.

Kaynağın bulunduğu bölgede herhangi bir gaz çıkışı bulunmamaktadır. N19 nolu kaynak analiz sonuçlarına göre 25657 sayılı mineralli sular kanununa göre herhangi bir aykırılık görülmemiştir. Tüm analiz sonuçlarına göre kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Şekil 40. Diyadin İlçesi N19 Nolu Gani Beşi Kaynağı Görünümü

Şekil 41. Diyadin İlçesi N19 Nolu Yanıkçukur Gani Beşi Kaynağı

8-14/1256/ Geldiği Yer Ganı-Beşi Yanık Çukur/ Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	2.41	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	164	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.005	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0	0	Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.0144	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0.005		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1122.234		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	45.467		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	16.045		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	12.645		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	12.333		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	42.01		
Ph Değerleri	Ph	7.9		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1040		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	363		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	275		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ	0	Uygun Değil
	Enterobakter	1700	0	Uygun Değil
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	163.1		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	7.143	200	Uygun
	Cr(ppb)	1.108	50	Uygun
	Mn(ppb)	10.75	500	Uygun
	Fe(ppb)	39.1	200	Uygun
	Ni(ppb)	2.443	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.218	1000	Uygun
	As(ppb)	4.2	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	17.68	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 26. Diyadin İlçesi N19 Nolu Yanıkçukur Analiz Sonuçları

4.6.2. Mollakara -1 Gedik Kaynağı

Kaynak Mollakara – Gedik yolu üzerinde yol kenarındadır. Bu kaynak bölgede yapılan altın araştırmaları esnasında açılan bir karotlu sondaj çalışması esnasında oluşmuştur. 35 m lik karotlu sondaj çalışması esnasında oluşan bu doğal kaynak 72°C sıcaklık ve yaklaşık 50 lt/sn debiye sahiptir. Kaynak bölge halkı tarafından kaplıca olarak kullanılmaktadır. Köy halkı tarafından yapılan 2 adet mini havuzla ücretsiz olarak hizmet vermektedir.

Kaynağın çıkışından yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kulanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı kullanılamayacağı tespit edilmiştir. Kaynağın çıkış noktasından alınan N20 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun içmece amaçlı kullanılmaması gerekmektedir.

Şekil 42. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaplıcası Kaynağı Görünümü

Şekil 43. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaplıcası Kaynağı

8-14/1257 / Geldiği Yer Gedik Kaplıcası/ Mollakara/ Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	1.86	200	Uygun
	Florür	0		
	Sülfat(mg/L)	136	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.005	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0.02	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0.81		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.03	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	723.002		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	35.01		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	98.22		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	122.113		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	26.563		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	55.04		
Ph Değerleri	Ph	7.18		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1974		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	838		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	660		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0	0	Uygun
	Enterobakter	0	0	Uygun
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	12670		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	10.72	200	Uygun
	Cr(ppb)	2.505	50	Uygun
	Mn(ppb)	53.33	500	Uygun
	Fe(ppb)	46.04	200	Uygun
	Ni(ppb)	4.363	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.407	1000	Uygun
	As(ppb)	3182	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	1.011	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	138.8	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 27. Diyadin İlçesi N20 Nolu Gedik Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.3. Şavalet Kaplıcası Kaynağı

Gedik- Mollakara köyü yolu üzerinde ve yol boyunca devam eden Murat Nehri kıyısında bulunan ve bilinen en eski kaynaklardan biridir. Bölge halkı tarafından kaplıca olarak kullanılmaktadır.

Kaynağın çıkışından yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kulanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmelikte belirtilen sınıra değerlere göre suda karşılaşılan As (Arsenik) ve Fe(Demir)'den dolayı suyun içmece olarak kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Şekil 44. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaplıcası Kaynağı Görünümü

Şekil 45. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaplıcası Kaynağı

8-14/1258/ Geldiği Yer Şevalet Kaplıcası /Mollakara/ Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	159	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	137	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.012	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0.66		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0.005		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	567.334		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	28.01		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	100.21		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	112.103		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	19.889		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	82.45		
Ph Değerleri	Ph	6.87		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1824		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1094		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	830		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ	0	Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ	0	Uygun Değil
	E.coli	600	0	Uygun Değil
Metal Sonuçları	B(ppb)	11390		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	178.2	200	Uygun
	Cr(ppb)	7.079	50	Uygun
	Mn(ppb)	87.14	500	Uygun
	Fe(ppb)	361.6	200	Uygun Değil
	Ni(ppb)	5.012	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.423	1000	Uygun
	As(ppb)	2612	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	0.855	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	1.296	5	Uygun
	Ba(ppb)	158.1	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.795	10	Uygun

Çizelge 28. Diyadin İlçesi N21 Nolu Şavalet Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.4. Kaymak Kaynağı

Gedik- Mollakara köyü yolu üzerinde ve yol boyunca devam eden Murat Nehri yatağı içinde doğal çıkış noktadır. Kaynak dere yatağının ortasında olmasına rağmen 62°C sıcaklığına sahiptir.

Kaynağın çıkışından yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmelikte belirtilen sınıra değerlere göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı suyun içmece olarak kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Şekil 46. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı Görünümü

Şekil 47. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı

8-14/1259 / Geldiği Yer Abdullah Kaymak-1 / Mollakara/ Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	177	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	107	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.003	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.15	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0.005		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	756.007		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	45.809		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	34.345		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	40.1		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	16		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	37.56		
Ph Değerleri	Ph	7.42		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1802		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1077		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	816		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0	0	Uygun
	Enterobakter	0	0	Uygun
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	11850		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	13.23	200	Uygun
	Cr(ppb)	2.344	50	Uygun
	Mn(ppb)	8.022	500	Uygun
	Fe(ppb)	48.45	200	Uygun
	Ni(ppb)	4.568	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.424	1000	Uygun
	As(ppb)	1703	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	0.821	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	165.5	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 28. Diyadin İlçesi N22 Nolu Kaymak Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.5. Kadınlar Kaplıcası Kaynağı

Bu lokasyonda yine aynı güzergah olan Gedik- Mollakara köyü yolu üzerinde ve yol boyunca devam eden Murat Nehri kenarında doğal çıkış noktasıdır. Bu kaynak kaplıca olarak değerlendirilmekte olup bölgede kadınlar kaplıcası olarak bilinmektedir.

Kaynağın çıkışından yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmelikte belirtilen sınıra değerlere göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı suyun içmece olarak kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Şekil 48. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Görünümü

Şekil 49. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Görünümü

Numune Barkod No 8-14/1260/ Geldiği Yer Kadınlar Kaplıcası / Mollakara / Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	120	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	91.8	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.007	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0.019	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1234.332		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	98.819		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	63.001		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	14.349		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	14		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	84.72		
Ph Değerleri	Ph	6.58		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1791		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1087		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	824		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0	0	Uygun
	Enterobakter	0	0	Uygun
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	7565		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	46.12	200	Uygun
	Cr(ppb)	4.475	50	Uygun
	Mn(ppb)	104.1	500	Uygun
	Fe(ppb)	153.8	200	Uygun
	Ni(ppb)	6.109	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.499	1000	Uygun
	As(ppb)	621.1	10	Uygun Değil
	Se(ppb)	0.492	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.001	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	151.5	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 29. Diyadin İlçesi N23 Nolu Kadınlar Kaplıcası Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.6. Faro Mezra Kaplıcası Kaynağı

Mollakara köyüne yakın bir noktada bulunan bu kaynakda doğal çıkış ve jeotermal kaynaktır. Köy halkı tarafından kaplıca olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Kaynak Murat Nehri kenarında dere yatağı kıyısındadır. Kaynak 35°C sıcaklığına sahiptir. Kaynağın çıkışından yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmelikte belirtilen sınıra değerlere göre suda karşılaşılan As (Arsenik)'den dolayı suyun içmece olarak kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Şekil 50. Diyadin İlçesi N24 Nolu Faro Mez. Kaplıcası Kaynağı Görünümü

Şekil 51. Diyadin İlçesi N24 Nolu Faro Mez. Kaplıcası Kaynağı

4.6.7. Burgulu Köyü - 1 Kaynağı

Kaynak ilçe merkezinin 14 km güneyindedir. Kaynak Burgulu köyü ilköğretim okulu yanındadır.

Kaynak 6°C sıcaklığına sahip olup kaynağın çıktığı bölgede yoğun miktarda kükürt kokusu ve CO_2 Karbondioksit çıkışı gözlenmektedir.

Kaplıca olarak kullanımı dışında kaplıcadan alınan su örneklerinden mineralli su olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmelikte belirtilen sınıra değerlere göre suda karşılaşılan Fe (Demir)'den dolayı suyun içmece olarak kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

Şekil 52. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü

Şekil 53. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü

Şekil 54. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1Kaynağı Görünümü

8-14/1262/ Geldiği Yer Burgulu Köyü / Okul Yanı - Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	25.1	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	134	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.004	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	1.44	0.05	Uygun Değil
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0.06	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	143.998		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	18.19		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	38.98		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	8.223		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	14.779		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	45.35		
Ph Değerleri	Ph	5.15		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	565		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	324		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	245		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ	0	Uygun Değil
	Enterobakter	SKÇ	0	Uygun Değil
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	209.5		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	347.9	200	Uygun Değil
	Cr(ppb)	4.804	50	Uygun
	Mn(ppb)	193.6	500	Uygun
	Fe(ppb)	644	200	Uygun Değil
	Ni(ppb)	2.547	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.453	1000	Uygun
	As(ppb)	1.606	10	Uygun
	Se(ppb)	0.485	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.098	3	Uygun
	Sb(ppb)	0.011	5	Uygun
	Ba(ppb)	30.37	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.002	10	Uygun

Çizelge 55. Diyadin İlçesi N25 Nolu Burgulu-1 Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.8. Burgulu Köyü – 2 Gani Geni Kaynağı

Diyadin ilçesi Burgulu Köyü Gani Geni Kaynağı köyün yaklşık 2 km batısında bulunmaktadır. Bu kaynak tüm bölge halkı tarafından yoğun olarak kullanılan bir içmece olup birçok rahatsızlığa iyi geldiği düşüncesiyle kullanılmaktadır.

Kaynağın çıktı sondaj lokasyonunda gaz çıkışı görülmemiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından ciddi bir risk etkeni görülmemiştir. N26 nolu su örneklerinin analiz sonucuna göre ilgili su yönetmeliğinde Al (Alüminyum) miktarı ve enterobakter miktarı sınır değer üzerinde görülmüştür.

Şekil 56. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı Görünümü

Şekil 57. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı

8-14/1263/ Geldiği Yer Ganı-Geni Burgulu / Diyadin				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	3.17	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	65	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.003	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0.106	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0.02	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	122.007		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	16		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	23		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	12.569		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	9.886		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	65.23		
Ph Değerleri	Ph	5.41		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	266		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	134		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	117		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0	0	Uygun
	Enterobakter	100	0	Uygun Değil
	E.coli	0	0	Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	114		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	256.5	200	Uygun Değil
	Cr(ppb)	4.274	50	Uygun
	Mn(ppb)	6.138	500	Uygun
	Fe(ppb)	13.85	200	Uygun
	Ni(ppb)	1.333	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.22	1000	Uygun
	As(ppb)	3.825	10	Uygun
	Se(ppb)	0.671	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.008	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	30.57	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 31. Diyadin İlçesi N26 Nolu Burgulu-2 Gani Geni Kaynağı Analiz Sonucu

4.6.9. Karapazar Köyü Sondaj Kuyusu Kaynağı

Diyadin ilçesi Karapazar Köyü Ağrı-İran karayoluna 1 km mesafede bulunmaktadır. Bu kaynak Karapazar Köyünun içme suyu sorununun çözülmesi için Köy Hizmetleri tarafından açılan ancak maden suyu niteliğinde olduğu gerekçesiyle terkedilmiş bir kaynaktır.

Sondaj kuyusu artezyen olup kuyu civarında gaz çıkışı gözlenmiştir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir. Ancak suyun mikrobiyolojik analiz sonuçlarında koliform ve enterobakter miktarlarının fazla olmasından dolayı kullanılması uygun değildir. Bakteriyolojik olarak suların içilmez olması sondaj kuyusunun korunaksız ve çevresinde kirliliğin fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 58. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Görünümü

Şekil 59. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Görünümü

8-14/1266/ Karapazar Köyü- Diyadin/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	7.96	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	69.9	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.003	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	3.91	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	142		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	18		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	37.003		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	7		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	13.556		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	36.32		
Ph Değerleri	Ph	2.86		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	417		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	142		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	115		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	600		Uygun Değil
	Enterobakter	200		Uygun Değil
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	2428		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	0.35	200	Uygun
	Cr(ppb)	5.444	50	Uygun
	Mn(ppb)	287.6	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	4.192	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.547	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	11.13	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 32. Diyadin İlçesi N29 Nolu Karapazar Köyü Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.10. Köprü Kaplıcası -1 Kaynağı

Kaynak Diyadin Jeotermal Sahası olarak bilinen bölgededir. Belediye tarafından işletilen kaplıcaların bulunduğu ve köprü kaplıcası olarak bilinen alandadır. Hidrotermal kaynaklı traverten oluşumların doğal bir köprü oluşturmasından dolayı köprü kaplıcaları denilmiştir. Civarda 40-50 m kalınlıkta travertenler bulunmaktadır.

Kaynağın sıcaklığı 55 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 20 lt/sn debiye sahiptir.

Köprü kaplıcalarının olduğu bölge 1. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir.

Şekil 60. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı Görünümü

Şekil 61. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı Civarı

Şekil 62. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası – 1 Kaynağı

8-14/1267/ Köprü Kaplıcası -1 diyadin/ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	126	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	100	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.002	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	2.25	0.05	Uygun Değil
	Fosfat(mg/L)	0.083		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1245.009		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	210		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	56.23		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	48		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	14		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	74.56		
Ph Değerleri	Ph	7.03		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	2540		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1,24*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	0,94*		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	9575		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	1.566	200	Uygun
	Cr(ppb)	6.026	50	Uygun
	Mn(ppb)	0.118	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	1.064	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.292	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	41.85	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 33. Diyadin İlçesi N30 Nolu Köprü Kaplıcası-1 Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.11. Köprü Kaplıcası -2 Kaynağı

Kaynak Diyadin Jeotermal Sahası olarak bilinen bölgededir. Belediye tarafından işletilen kaplıcaların bulunduğu ve köprü kaplıcası olarak bilinen alandadır. Hidrotermal kaynaklı traverten oluşumların doğal bir köprü oluşturmasından dolayı köprü kaplıcaları denilmiştir. Kaynağın sıcaklığı 68 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 30 lt/sn debiye sahiptir.

Köprü kaplıcalarının olduğu bölge 1. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir.

Şekil 63. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı

Şekil 64. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı

Şekil 65. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı Civarında Oluşan Traverten Oluşumu Görüntüleri

Şekil 66. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası – 2 Kaynağı Çevresi

8-14/1268/ Köprü Kaplıcası -2 diyadin/ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	147	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	106	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.004	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	3.68	0.05	Uygun Değil
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat -mg/L)	1200.145		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	300.05		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	56		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	31.27		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	19.997		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	72.47		
Ph Değerleri	Ph	7.25		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	3000		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1,32*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	1,02*		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	9360		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	0.891	200	Uygun
	Cr(ppb)	5.8	50	Uygun
	Mn(ppb)	0.106	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	1.424	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.324	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	44.5	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 34. Diyadin İlçesi N31 Nolu Köprü Kaplıcası-2 Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.12. Pompa İstasyon Karşısı Kaynağı

Bu lokasyonda bulunan kaynakta jeotermal doğal çıkış noktasıdır. Buradan çıkan su civarda yapılan kaplıca havuzlarına gitmektedir. Havuzlarda kullanılan sular jeotermal sahadan geçen Murat Nehrine boşaltılmaktadır. Bu lokasyondaki doğal çıkışların oluşumu MTA tarafından yapılan araştırma sondajının kapatılmasından sonra başladığı söylenmektedir.

Kaynağın sıcaklığı 50 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 40 lt/sn debiye sahiptir.

Köprü kaplıcalarının olduğu bölge 1. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir.

Şekil 67. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Karşısı Kaynağı Görünümü

Şekil 68. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Karşısı Kaynağı

8-14/1269/ Pompa İstasyonu Karşisı Diyadin/Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	143	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	121	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.009	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	1.23	0.5	Uygun Değil
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	400.765		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	98		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	40		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	33.21		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	13.23		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	61.37		
Ph Değerleri	Ph	7.57		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	1761		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	800		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	590		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	11540		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	1.351	200	Uygun
	Cr(ppb)	7.657	50	Uygun
	Mn(ppb)	0.114	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	1.004	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.696	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	48.85	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 35. Diyadin İlçesi N32 Nolu Pompa İstasyonu Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.13. Hodo Tepe Altı Kaynağı

Diyadin ilçesi Davut Köyü civarında bulunana ve Hodo Yurdu Tepesi olarak bilinen tepenin kenarında bulunan ve MT-3 sondaj kuyusuna giden yol üzerinde bulunmaktadır. Kaynak jeotermal doğal çıkış noktasıdır. Buradan çıkan su civarda yapılan kaplıca havuzlarına gitmektedir. Havuzlarda kullanılan sular jeotermal sahadan geçen Murat Nehrine boşaltılmaktadır. Bu lokasyonda da doğal çıkışların oluşumu MTA tarafından yapılan araştırma sondajının kapatılmasından sonra başladığı söylenmektedir. Kaynağın sıcaklığı 69 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 10 lt/sn debiye sahiptir.

Bu doğal çıkışın olduğu bölge 2. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir.

Şekil 69. Diyadin İlçesi N33 Nolu Hodo Tepe Altı Kaynağı Görünümü

Şekil 70. Diyadin İlçesi N33 Nolu Hodo Tepe Altı Kaynağı

8-14/1270/Hoda Tepesi Diyadin/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	168	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	101	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.008	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	3.98	0.05	Uygun Değil
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0.021	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	101.23		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	45.004		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	20		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	32.34		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	14.54		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	34.45		
Ph Değerleri	Ph	7.16		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	2050		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	895		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	695		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	10770		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	9.335	200	Uygun
	Cr(ppb)	5.785	50	Uygun
	Mn(ppb)	1.519	500	Uygun
	Fe(ppb)	T.E	200	Uygun
	Ni(ppb)	1.29	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.571	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	56.85	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 36. Diyadin İlçesi N33 Nolu Pompa İstasyonu Kaynağı Analiz Sonuçları

4.6.14. AD-1 Kuyusu Kaynağı

Diyadin ilçesi Davut Köyü civarında bulunan ve MTA tarafından açılan AD-1 sondaj kuyusu yanında artezyen olarak çıkan sudan örnekleme yapılmıştır. Kaynak jeotermal doğal çıkış noktası niteliğindedir. Buradan çıkan su civarda yapılan kaplıca havuzlarına gönderilmiş zamanında ancak şuan debide ciddi düşüş olduğundan kullanılmamaktadır.

Çıkışların olduğu bölgede Paleoid tedavide kullanılabilecek nitelikte çamur oluşumu meydana gelmiştir. Bu çamurların gerekli analizleri yapılarak ve uygun ortamda sunulmasıyla çamur kürü olarak sunulabilir.

Bölgede yoğun miktarda Kükürt kokusu gelmekte ancak su çıkışlarında az miktarda kabarcık şeklinde gaz çıkışı gözlenmiştir. Kaynağın sıcaklığı 40 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 2 lt/sn debiye sahiptir.

Bu doğal çıkışın olduğu bölge 2. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre Sülfit miktarı yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin üzerinde olduğundan suyun mineralli su olarak kullanılması uygun değildir.

Şekil 71. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı Görünümü

Şekil 72. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı

8-14/1271/Eski Seralar Özden Diyadin/ Ağrı				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	67	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	117	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.005	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	3.87	0.05	Uygun Değil
	Fosfat(mg/L)	0.242		Değerlendirilemeyen
	Amonyum(mg/L)	0.176	0.5	Uygun
	CO3 (Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	78		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	23.998		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	18.76		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	34.34		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	112.101		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	46.01		
Ph Değerleri	Ph	7.05		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	2020		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	990		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	745		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	8649		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	76.07	200	Uygun
	Cr(ppb)	5.103	50	Uygun
	Mn(ppb)	6.378	500	Uygun
	Fe(ppb)	84.13	200	Uygun
	Ni(ppb)	2.739	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.753	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	T.E	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	73.57	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.047	10	Uygun

Çizelge 37. Diyadin İlçesi N34 Nolu AD-1 Sondaj Kuyusu Kaynağı Analizi

4.6.15. MT–3 Kuyusu Kaynağı

Diyadin ilçesi Davut Köyü civarında bulunan ve MTA tarafından açılan MT-3 sondaj kuyusu yanında artezyen olarak çıkan sudan örnekleme yapılmıştır. Kaynak jeotermal sondaj kuyusu cidarından patlayan gayzerden çıkmaktadır. Buradan çıkan su civarda yapılan kaplıca havuzlarına gönderilmektedir.

Kaynağın bulunduğu bölgede ciddi miktarda, kükürt ve Karbondioksit çıkışı vardır. Kaynağın sıcaklığı 78 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 100 lt/sn debiye sahiptir.

Bu doğal çıkışın olduğu bölge 2. Dereceden doğal sit alanı ilanı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bölge turizm sit alanı olarak da ilan edilmiş olup turizm imar planları hazırlanmıştır.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Şekil 73. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusu Kaynağı

Şekil 74. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusu

Şekil 75. Diyadin İlçesi N35 Nolu MT-3 Sondaj Kuyusunda Örnekleme

4.7. Doğubayazıt

Ağrı ili Doğubayazıt ilçesi mineralli su ve jeotermal enerji kaynakları bakımından bölgenin önemli noktalarından biridir.

Doğubayazıt ilçesinde araştırmaya konu 6 lokasyon tespit edilmiş ve bu lokasyonlardan örnekleme yapılmıştır.

Bölgede bulunan kaynaklar kaplıca ve maden suyu olarak kullanılmaktadır. Bölgede bulunan jeotermal kaynaklar ve mineralli suların sıcaklıkları 9-22°C arasından sıcaklıkları değişmektedir. Suların Debileri ise 2-15 Lt/sn arasında değişmektedir.

Araştırma alanında çok yoğun bir şekilde kükürt ve CO_2 (Karbondioksit) çıkışları gözlenmiştir.

Sayı	Örnek No	Lokasyon	Kaynağın Türü	Koordinatları (UTM/ED50)		Rakım (m)	Sıcaklık (°C)	Gaz İçeriği	Debi (Lt/sn)
				D	K				
1	N13	Sağlıksuyu-1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	411699	4387579	1679	18	Var	2
2	N14	Sağlıksuyu-2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	411502	4387821	1686	22	Var	15
3	N15	Meslek Lisesi	Mineralli Su - Sondaj	419017	4377360	1657	11	Yok	11
4	N16	Üçgöze Köyü	Mineralli Su - Doğal Kaynak	406930	4380340	1716	9	Yok	9
5	N17	Mescit Köyü1	Mineralli Su - Doğal Kaynak	395598	4396369	1782	11	Yok	2
6	N18	Mescit Köyü2	Mineralli Su - Doğal Kaynak	395333	4396390	1776	12	Yok	3

Çizelge 38. Doğubayazıt İlçesi Örnekleme Lokasyonları

4.7.1. Sağlıksuyu Köyü–1 Kaynağı

Doğubayazıt ilçesi Sağlıksuyu Köyünde bulunan bu kaynak çermik olarak adlandırılan bölgede bulunan doğal mineralli su kaynağıdır.

Kaynağın bulunduğu bölgede ciddi miktarda, kükürt ve Karbondioksit çıkışı vardır. Kaynağın sıcaklığı 18 °C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 2 lt/sn debiye sahiptir.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması genel olarak uygundur ancak suyun çıkış noktasında hayvansal atıklardan arındırılmamasından dolayı mikrobiyolojik sonuçlarda Enterobakter miktarı SKÇ (sayılamayacak kadar çok) oranda çıkmıştır. Bu bakımdan bu suyun mineralli su olarak kullanılmasından önce su kaynağının daha steril bir hale getirilmesi ve yeniden bakteriyolojik analiz yapılması gerekmektedir.

Şekil 76. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu-1 Kaynağı Görünümü

Şekil 77. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu–1 Kaynağı Çevresi

8-14/1249/ Sağlık Suyu-1 Doğubayazıt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	16.1	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57.6	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.04	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	1.322		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	156.456		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	2.465		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	1.342		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	23.655		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	132.532		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	52.76		
Ph Değerleri	Ph	6.17		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	202		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	161		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	122		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	SKÇ		Uygun Değildir
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	5049		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	7.855	200	Uygun
	Cr(ppb)	10.78	50	Uygun
	Mn(ppb)	220.5	500	Uygun
	Fe(ppb)	88.97	200	Uygun
	Ni(ppb)	3.709	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.727	1000	Uygun
	As(ppb)	6.857	10	Uygun
	Se(ppb)	4.482	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.718	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	137	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.754	10	Uygun

Çizelge 39. Doğubayazıt İlçesi N13 Nolu Sağlıksuyu-1 Kaynağı Analizi

4.7.2. Sağlıksuyu Köyü–2 Kaynağı

Doğubayazıt ilçesi Sağlıksuyu Köyünde bulunan bu kaynak çermik olarak adlandırılan bölgede kaplıca olarak kullanılmaktadır. Bölgede yaz kaplıcası olarakda bilinmektedir.

Kaynağın bulunduğu bölgede ciddi miktarda, kükürt ve Karbondioksit çıkışı vardır. Kaynağın sıcaklığı 22 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 15 lt/sn debiye sahiptir.

Kaynak doğal çıkış olup jeotermal gayzer diyebileceğimiz niteliktedir. Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması genel olarak uygundur ancak

Kimyasal analiz sonuçlarında Fe(demir) oranı yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin üstünde çıkmıştır. Bu kaynağın mineralli su olarak kullanıması düşünüldüğünde dikkate alınmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Şekil 78. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Sağlıksuyu–2 Kaynağı Görünümü

Şekil 79. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Sağlıksuyu–2 Kaynağı Görünümü

8-14/1250/ Sağlık Suyu-2 Doğubayazıt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	21.3	200	uygndur
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57.6	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.01	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0.003		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	152.432		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	2.555		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	1.344		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	23.653		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	128.534		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	36.45		
Ph Değerleri	Ph	6.33		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	2.36		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	910		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	700		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	5849		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	6.96	200	Uygun
	Cr(ppb)	9.897	50	Uygun
	Mn(ppb)	331.9	500	Uygun
	Fe(ppb)	485	200	Uygun Değildir
	Ni(ppb)	4.383	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.386	1000	Uygun
	As(ppb)	8.285	10	Uygun
	Se(ppb)	0.578	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.055	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	149.9	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.144	10	Uygun

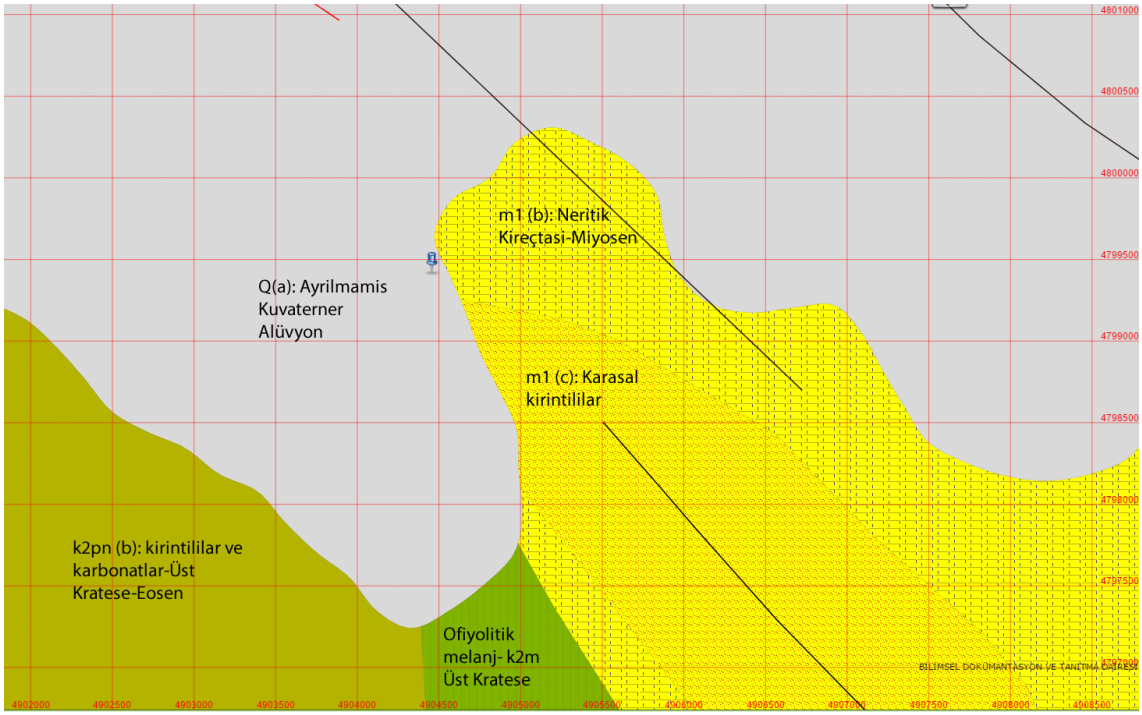
Çizelge 40. Doğubayazıt İlçesi N14 Nolu Meslek Lisesi Kaynağı Analizi

4.7.3. Doğubayazıt Meslek Okulu Yanı Sondajı

Kaynak Doğubayazıt ilçesi merkezinde yeni yapılan meslek liseli bahçesinde yapılan sondaj kuyusu kaynağıdır. Sondaj okulun soğuk su ihtiyacının karşılanması amacıyla yapılmış ancak mineralli su niteliğinde su elde edilmiştir.

Kaynağın bulunduğu bölgede herhangi bir gaz çıkışı gözlenmemiştir. Kaynağın sıcaklığı 11 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 01 lt/sn debiye sahiptir.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre Fe(demir) oranı yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin üstünde çıkmıştır. Ayrıca kaynakta yoğun tuzluluk gözlenmiştir. Kaynağın mineralli su olarak kullanılması uygun görülmemektedir.



Şekil 80. Doğuyazıt İlçesi N15 Nolu Kaynak Çevresi Jeoloji Haritası

8-14/1251/ Doğubayazit/ Meslek lisesi Önü				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	>3,5	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	59.5	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.02	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0.018	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1113.001		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	1202.555		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	120.003		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	223.613		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	38.514		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	76.06		
Ph Değerleri	Ph	7.02		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	15.2		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	8,25*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	6,03*		Değerlendirilemeyen
Mikro-biyolokik Sonuçlar	Koliform	800		Uygun Değildir
	Enterobakter	200		Uygun Değildir
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	56120		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	54.35	200	Uygun
	Cr(ppb)	5.053	50	Uygun
	Mn(ppb)	25.72	500	Uygun
	Fe(ppb)	1131	200	Uygun Değildir
	Ni(ppb)	1.145	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.639	1000	Uygun
	As(ppb)	T.E	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.008	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	2049	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

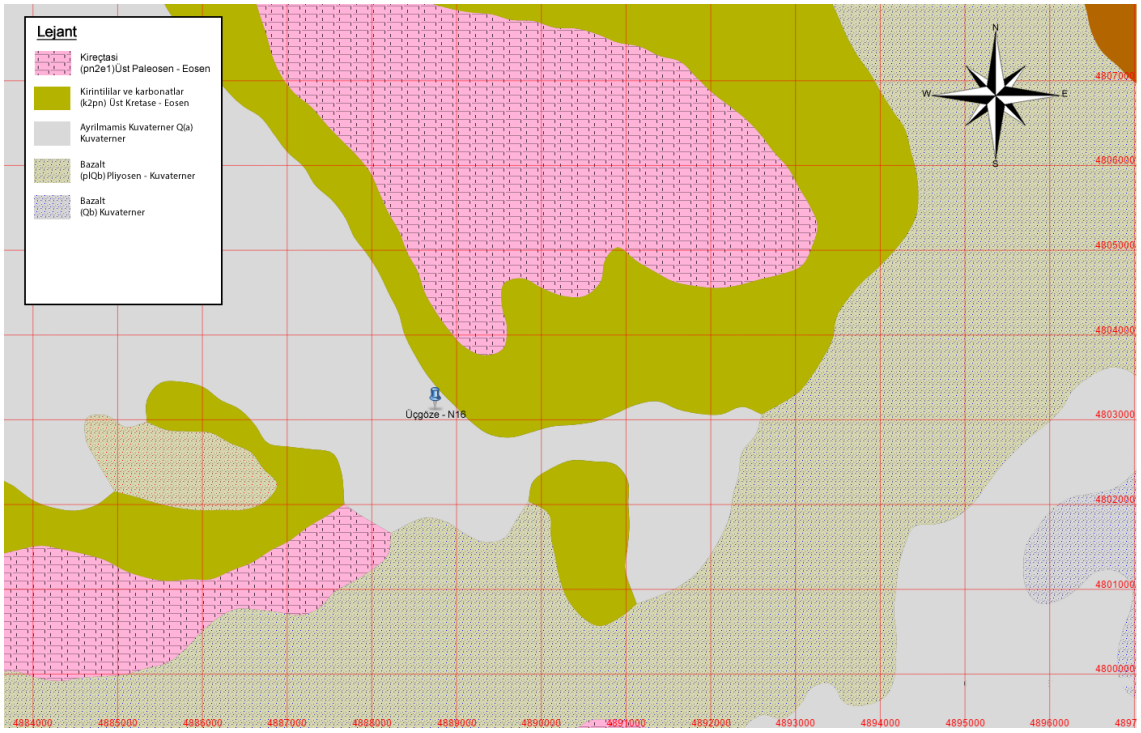
Çizelge 41. Doğubayazıt İlçesi N15 Nolu Meslek Lisesi Kaynağı Analizi

4.7.4. Üçgöze Köyü Kaynağı

Ağrı-Doğubayazıt karayolu üzerinde bulunan Üçgöze Köyünde bulunan kaynak acısu olarak bilinmektedir. Köy halkı tarafından şifalı su olarak kullanılmaktadır.

Kaynağın bulunduğu bölgede herhangi bir gaz çıkışı gözlenmemiştir. Kaynağın sıcaklığı 9 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 9 lt/sn debiye sahiptir.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre Mn(Mangan) oranı yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin üstünde çıkmıştır.



Şekil 81. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Çevresi Jeoloji Haritası

Şekil 82. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Görünümü

Şekil 83. Doğuyazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynak Örnekleme

8-14/1252/ Üçgöze-1 Doğubeyazıt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	82	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	58.8	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.011	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	1002.001		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	1135.937		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	45.004		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	17.613		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	76.549		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	72.56		
Ph Değerleri	Ph	6.55		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	4.39		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	1,8*		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	1,35*		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	21610		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	16.96	200	Uygun
	Cr(ppb)	21.76	50	Uygun
	Mn(ppb)	538	500	Uygun Değildir
	Fe(ppb)	81.12	200	Uygun
	Ni(ppb)	12.68	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.563	1000	Uygun
	As(ppb)	0.392	10	Uygun
	Se(ppb)	T.E	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.004	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	816.4	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 42. Doğubayazıt İlçesi N16 Nolu Üçgöze Köyü Kaynağı

4.7.5. Mescit Köyü 1 ve 2 Kaynağı

Bu lokasyon Doğubayazıt ilçesine 42 km uzaklıkta bulunan Mescit Köyünde bulunmaktadır. Bölgede iki farklı mineralli su kaynağı bulunmaktadır. Her iki kaynaktan da tarafımızdan örnekleme yapılmıştır.

Kaynaklar bölge halkı tarafından şifalı su olarak kullanılmaktadır. Kaynakların bulunduğu bölgede herhangi bir gaz çıkışı gözlenmemiştir. Mescit-1 nolu kaynak sıcaklığı 11 ^{o}C , debisi de 2 lt/sn olarak ölçülmüştür. Mescit-2 nolu kaynak sıcaklığı ise 12 ^{o}C , debisi de 3 lt/sn olarak ölçülmüştür.

Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre;

Mescit-1 (N17) Nolu kaynağı kimyasal ve metal analizleri uygun olup mikrobiyolojik olarak suda Koliform ve Enterobakter görülmüştür. Koliform oranı sayılamayacak kadar çok oranda tespit edilmiştir.

Mescit-2 (N18) Nolu kaynakta da kimyasal, bakteriyolojik, mikrobiyolojik ve metal analizleri yönetmelikte belirtilen sınırlara uygun olarak tespit edilmiştir.

Şekil 84. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-1 Kaynağı Görüntüsü

Şekil 85. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-1 Kaynağı İncelemesi

8-14/1253/ Mescit Köyü-1 Doğubayazıt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	58.8	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0.06	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0.003		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	89.001		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	12.967		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	13.001		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	6.614		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	8.547		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	37.49		
Ph Değerleri	Ph	6.11		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	517		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	140		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	105		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	SKÇ		Uygun Değildir
	Enterobakter	600		Uygun Değildir
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	1061		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	51.48	200	Uygun
	Cr(ppb)	2.234	50	Uygun
	Mn(ppb)	4.026	500	Uygun
	Fe(ppb)	83.88	200	Uygun
	Ni(ppb)	4.708	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.874	1000	Uygun
	As(ppb)	1.98	10	Uygun
	Se(ppb)	0.362	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.065	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	29.84	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	0.379	10	Uygun

Çizelge 43. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Mescit Köyü-1 Kaynağı Analiz Sonucu

Şekil 86. Doğubayazıt İlçesi N17 Nolu Köyü-2 Kaynağı İncelemesi

8-14/1254/ Mescit Köyü-2 Doğubeyazıt				
	Parametre	Ölçüm Sonucu	Limit Değerleri	Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Yönetmeliğe Göre
Kimyasal Özellikler	Klorür (mg/L)	0	200	Uygun
	Florür(mg/L)	0	5	Uygun
	Sülfat(mg/L)	57.9	200	Uygun
	Nitrit(mg/L)	0	0.1	Uygun
	Nitrat(mg/L)	0	50	Uygun
	Sülfit(mg/L)	0	0.05	Uygun
	Fosfat(mg/L)	0		Uygun
	Amonyum(mg/L)	0	0.5	Uygun
	CO3(Karbonat-mg/L)	0		Değerlendirilemeyen
	HCO3(Bikarbonat-mg/L)	85.004		Değerlendirilemeyen
	Na(mg/L)	12.457		Değerlendirilemeyen
	K(mg/L)	13.023		Değerlendirilemeyen
	Ca(mg/L)	7.636		Değerlendirilemeyen
	Mg(mg/L)	8.555		Değerlendirilemeyen
	SiO2(mg/L)	34.68		
Ph Değerleri	Ph	5.58		Değerlendirilemeyen
	EC(us/cm)	416		Değerlendirilemeyen
	TDS (ppm)	55		Değerlendirilemeyen
	Tuz (%)	43		Değerlendirilemeyen
Mikrobiyolokik Sonuçlar	Koliform	0		Uygun
	Enterobakter	0		Uygun
	E.coli	0		Uygun
Metal Sonuçları	B(ppb)	421.7		Değerlendirilemeyen
	Al(ppb)	6.201	200	Uygun
	Cr(ppb)	2.579	50	Uygun
	Mn(ppb)	15.94	500	Uygun
	Fe(ppb)	27.84	200	Uygun
	Ni(ppb)	3.416	20	Uygun
	Cu(ppb)	0.33	1000	Uygun
	As(ppb)	0.943	10	Uygun
	Se(ppb)	0.169	10	Uygun
	Cd(ppb)	0.013	3	Uygun
	Sb(ppb)	T.E	5	Uygun
	Ba(ppb)	19.04	1000	Uygun
	Hg(ppb)	T.E	1	Uygun
	Pb(ppb)	T.E	10	Uygun

Çizelge 44. Doğubayazıt İlçesi N18 Nolu Mescit Köyü-2 Kaynağı Analiz Sonucu

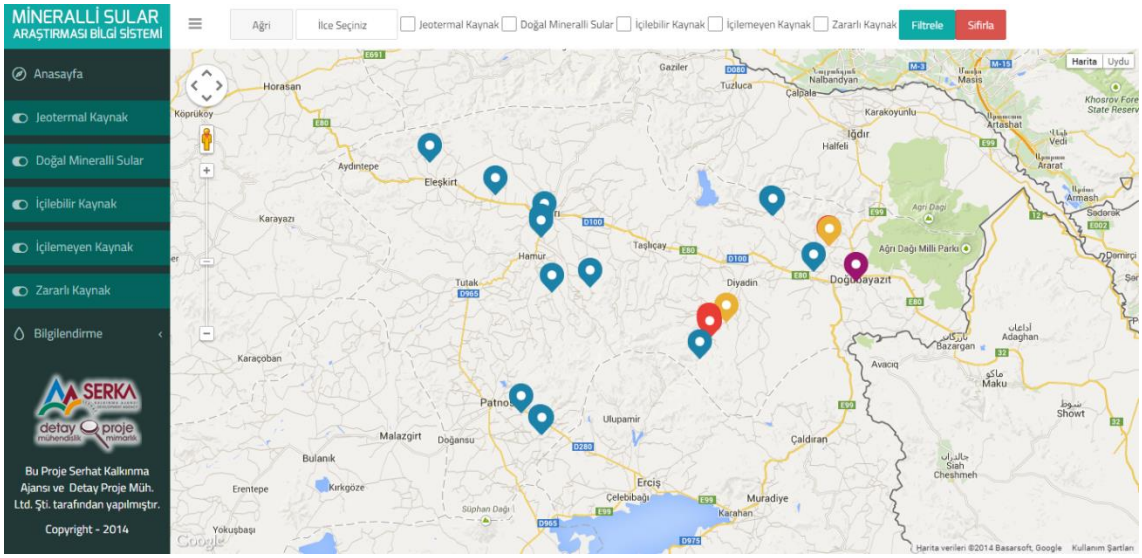
5. MİNERALLİ SULAR BİLGİ SİSTEMİ

Ağrı ili Mineralli Sular Araştırması projesinden elde edilen veriler online bir bilgi sisteminde toplanması düşünülmüş ve bu kapsamda MİNBİS (Mineralli Sular Bilgi Sistemi) tasarımı yapılmıştır.

Projeye kolaylıkla ulaşmak isteyenlerin ve kullanılmak istenilen mineralli su kaynağının kimyasal özelliklerini bilmek isteyenlerin kolaylıkla bu verilere ulaşabilmesi amaçlanmıştır.

Mineralli Su Bilgi Sistemi (MİNBİS) ile Ağrı ilindeki jeotermal kaynaklar, mineralli sular, içilebilir kaynaklar, içilemeyen kaynaklar, zararlı ve mutlaka kullanılmaması gereken kaynakların listelerine ve bulundukları yerlere kolaylıkla ulaşılabilir. MİNBİS'te kullanıcılar saha verilerine, hidrojeokimyasal sonuçlara, fizikokimyasal sonuçlara ve değerlendirmelere ulaşabilecekleri gibi kaynağa ait resimlere de ulaşabilirler.

Mineralli Sular Bilgi sistemi tüm herkese açık olarak yayın yapan bir sistem olup isteyen herkes herhangi bir üyelik ve izin gerektirmeden sistemi kullanabilirler. MİNBİS' e ihtiyaç duyan herkes www.minerallisular.com alan adından giriş yapabilirler.



Şekil 87. Mineralli Sular Bilgi Sistemi anasayfa ekran görüntüsü

5.1. Mineralli Sular Bilgi Sistemi (MİNBİS) Kullanımı

Mineralli Sular Bilgi Sistemi; Üst Filtreleme, Sol Yan Kategori Sınıfları, Bilgilendirme butonları ve Sağ yan izlenim ekranı olmak üzere olmak üzere 3 ana bölümden oluşmaktadır.

Şekil 88. MİNBİS (www.minerallisular.com) Ekran Bölümleri

Üst Filtreleme; Bu bölümde ilçe, jeotermal kaynak, doğal mineralli su, içilebilir kaynak, içilemeyen kaynaklar seçeneklerinden bir veya birkaç seçeneği işaretleyerek filtreleme işlemi yapabilirsiniz. Aynı anda birkaç seçenek seçebilme özelliği ile hem jeotermal kaynak olup hemde içilebilen yerlere ulaşabilirsiniz.

Sol Yan Kategori; Burada sistemin ana girişine ulaşmak için "Anasayfa" linki, sıcak su bulunan ve kaplıca olarak kullanılan yerleri görmek için "Jeotermal Kaynak", maden suyu ve içmece olarak kullanılan ve/veya bilinen yerleri görmek için "Doğal Mineralli Sular", içilebilir su kaynakları görmek için "İçilebilir Kaynak", içilemeyen suları görmek için "İçilemez Kaynak" butonları kullanılabilir. "Bilgilendirme" butonuylada projenin PDF olarak tüm dökümanına, SERKA (Serhat Kalkınma Ajansı) ile kurumsal bilgilere, proje hakkında bilgilendirme sayfasına ve iletişim sayfasıyla da proje hakkında soru ve görüşlerinizi ulaştırabilirsiniz.

İzleme Ekranı; Bu ekran sayfanın ilk açılışında sisteme eklene tüm lokasyonları tek enranda görebilirsiniz. İstediğiniz herhangi bir noktayı tıklayarak o yerle ilgili hızlı

önizleme ekranına ulaşarak genel bilgi edinebilirsiniz. Önizleme ekranındaki bilgilerin en altındaki "Detay" butonu tıklanarak önizleme yapılan yerin detaylı bilgilerine ulaşabilişiniz.

Üst filtreleme ve sol yan kategori menülerinde yapılan işlem sonuçların izleme ekranında görülecektir. Yani izleme ekranı sistem yapılan tüm sorgulamalarının ekran yansımasının olduğu bölümdür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağrı ili Mineralli Sular Projesi Serhat Kalkınma Ajansı'nın desteğiyle yapılmış olup Ağrı ili sınırları içerisinde bulunan tüm mineralli su lokasyonlarından örnekleme yapılmaya çalışmıştır.

Ağrı ili mineralli sular araştırma projesi kapsamında il sınırları içinde merkez ve yedi ilçede 37 jeotermal kaynak ve/ veya doğal mineralli su kaynağı tespit edilmiştir. Bu kaynaklar 5 adet sondaj 32 adet doğal kaynaktır. Lokasyonların 12 adedi jeotermal kaynak 25 adedi de doğal mineralli su kaynağıdır.

Araştırma kapsamında Ağrı Merkez ilçede 6, Hamur ilçesinde 2, Tutak ilçesinde 2, Patnos ilçesinde 3, Diyadin ilçesinde 15, Doğubayazıt ilçesinde 6 ve Eleşkirt ilçesinde 3 adet olmak üzere toplam 37 lokasyonda 37 örnekleme yapılmıştır . Örnekleme çalışmalarında alınan numuneler Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarına örneğin alındığı gün içinde teslim edilmiştir.

Ph ve bakteriyolojik mikrobiyoloji sonuçlarına göre N37 nolu Tutak/Cinderesi, N29 nolu Diyadin ilçesi Karapazar Köyü, N28 Nolu Merkez ilçe Eskiharman Köyü 2. Kaynak, N26 nolu Diyadin ilçesi Burgulu köyü Gani Geni kaynağı, N21 nolu Diyadin ilçesi Mollakara köyü Şevalet kaynağı ve N11 nolu Merkez ilçe Arslangazi köyünde örnekleme yapılan noktalardaki sular bakteriyolojik olarak uygun görülmemektedir.

Yukarıda verilen sonuçlara göre Ph değerlerine bakıldığın en düşük Ph değeri 2,86 ile N29 nolu Diyadin ilçesi Karapazar köyünde en yüksek Ph değeri ise 7,9 ile N19 nolu Diyadin ilçesi Yanıkçukur Köyü Gani Beşi kaynağında görülmüştür.

En düşük EC değeri 2.36 ile Doğubayazıt ilçesi Sağlısuyu 2 kaynağında en yüksek EC değeri ise 3000 değeriyle Diyadin ilçesi Köprü 2 kaplıcasında ölçülmüştür.

Araştırma alanımızda jeotermal suların EC miktarı 2,36 ile 3000 µS/cm arasında değişmektedir. Bu, Ağrı'daki jeotermal suların toplam çözünmüş katı madde (TÇK) miktarının az olduğunu göstermektedir. EC değerlerinin yükselmesine paralel olarak sulardaki ana (majör) katyon (Na, K, Ca, Mg) ve anyon (HCO3, Cl, SO4) derişimleri de artmaktadır.

Sıcak kaya suları ve volkanik kayaçlarla temaslarından dolayı jeotermal kaynaklı gazlarda Bor(B) ile karşılaşılabilir. Jeotermal suların sıcaklığı yükseldikçe genellikle Bor(B) derişimleri artmaktadır. Yapılan analizler sonucunda Bor derişimleri 114 – 56120 ppm arasında değişmektedir. Özellikle Doğubayazıt bölgesinde alınan su örneklerin Bor derişimleri 5049 – 56120 ppm arasında değişerek çok yüksek değer vermektedir.

Dambat-1 lokasyonunda alınan N3 nolu su örneğinde yapılan analiz sonucunda suyun genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu ancak Mn oranını yüksek olması bakımında yoğun kullanımı uygun olmadığı görülmüştür.

Dambat-2 Kaynağı lokasyonunda alınan N6 nolu su örneğinde yapılan analiz sonucunda örneklerden As(Arsenik) ve yönetmeliğinde belirtilen sınır değerden fazla Fe(Demir) çıktığından içmece olarak kullanılması uygun değildir.

Aslangazi Köyü N11 Nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suların mikrobiyolojik açıdan sınır değerleri yoğun olarak aştığından kullanılması uygun değildir.

Eskiharman Kaynağı lokasyonunda alınan N27 ve N28 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suyun genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu görülmüştür. Ancak N28 nolu su kaynağında Koliform Bakteri oranının fazla olmasından kaynağın çevresinden gelip kaynağı kirleten etkenlere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Ava Gurcık Kaynağı lokasyonunda alınan N1 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Capi Komu Kaynağı lokasyonunda alınan N2 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Eleşkirt ilçesine bağlı Ramazan Köyünde böğle halkı tarafından Kaşasor çeşmesi olarak bilinen kaynakta Fe (Demir) oranı sınır değerin üzerinde görülmektedir. Kaynağın bulunduğu alanda gözlemlerimiz de de demirden kaynaklı kahverengi tortular görülmüştür.

Hamur İlçesi N7 Nolu Karlıca Köyü Kaynağına ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğe göre kaynağın kullanılması uygun görülmüştür.

Ağrı ili Tutak ilçesinde 2 adet lokasyon tespit edilmiş olup Kelek Çeşmesi Kaynağı Mineralli su, Cin Deresi Kaynağı ise jeotermal kaynaktır. Cin Deresi kaynağı jeotermal kaplıca olarak kullanılmıştır. Su sıcaklı 25 ^{o}C civarındadır.

Tutak İlçesi N36 nolu Kelek Kaynağı lokasyonunda alınan N36 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun kullanılmaması gerekmektedir.

Tutak İlçesi Çermik Mahallesi lokasyonunda alınan N37 nolu su örneklerinde yapılan analiz sonucunda suda yoğun miktarda Arsenik olmasından dolayı bu suyun içmece amaçlı kullanılmaması gerekmektedir.

Ağrı ili Patnos ilçesinde 3 adet lokasyon tespit edilmiş olup 3 kaynak da mineralli su niteliğindedir. Derecik köyü ve Değirmendüzü köylerinde bulunana kaynaklar bölge halkı tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır.

Patnos ilçesi Değirmendüzü Köyü N8 nolu su örneklerinin analiz sonucuna göre ilgili su yönetmeliğinde Mn (Mangan) miktarı sınır değer üzerinde görülmüştür.

N10 nolu Derecik 2 nolu kaynakta hem bakteriyolojik olarak hemde Fe (Demir) ve Mn (Mangan) oranlarının sınır değer üzerinde üzerinde olmasından dolayı içmece olarak kullanılması uygun değildir.

Diyadin ilçesinde araştırmaya konu 15 lokasyon tespit edilmiş ve bu lokasyonlardan örnekleme yapılmıştır.

Bölgede bulunan jeotermal kaynaklar yoğun bir şekilde kaplıca olarak kullanılmaktadır. Suların doğal çıkışlarından alınan jeotermal kaynaklar soğutularak mineralli su olarak da kullanılmaktadır.

Jeotermal kaynaklar ilçede şehir ışıtıma sisteminde konut ısıtmada, kaplıca ve termal otel işletmelerinde, amatör ve modern sera işletmelerinde ve karbondioksit üretiminde kullanılmaktadır. Araştırma alanındaki jeotermal kaynakların elektrik üretiminde kullanılmasına yönelik araştırmalarda devam etmektedir.

Bölgede bulunan jeotermal kaynakların sıcaklıkları 20-80°C arasından sıcaklıkları değişmektedir.

Araştırma alanında çok yoğun bir şekilde kükürt ve CO_2 (Karbondioksit) çıkışları gözlenmiştir.

Bölgede ciddi oranda traverten oluşumları bulunmakta olup mermer olarak işletilebilir durumdadır.

Diyadin ilçesi Mollakara jeotermal bölgesinde alınan tüm su örneklerimde As(Arsenik) oranının yüksek olmasından dolayı içmece olarak kullanılmaması gerekmektedir.

Mollakara jeotermal alanında su sıcaklaıkları 35-78 ^{o}C arasında ölçülmüştür.

Diyadin ilçesi Köprü kaplıcası 1 ve 2 kaynakları(N30-N31), Pompa istasyonu Karşısı kaynağı(N32), Hodo Tepe Kaynağı (N33) ve MT3 Kaynağı (N35) 'na ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması bakımından bir risk görülmemiştir.

Doğbayazıt Sağlıksuyu Köyü kaynakları (N13, N14) Kaynağa ait birleştirilmiş analiz sonuçları 25657 sayılı doğal mineralli sular yönetmeliği dikkate alınarak karşılaştırılmış ve bu yönetmeliğinde belirtilen kimyasal analiz sınır değerine göre suyun mineralli su olarak kullanılması genel olarak uygundur ancak suyun çıkış noktasında hayvansal atıklardan arındırılmamasından dolayı mikrobiyolojik sonuçlarda Enterobakter miktarı SKÇ (sayılamayacak kadar çok) oranda çıkmıştır. Bu bakımdan bu suyun mineralli su olarak kullanılmasından önce su kaynağının daha steril bir hale getirilmesi ve yeniden bakteriyolojik analiz yapılması gerekmektedir.

Doğubayazıt Mescit-1 (N17) Nolu kaynağı kimyasal ve metal analizleri uygun olup mikrobiyolojik olarak suda Koliform ve Enterobakter görülmüştür. Koliform oranı sayılamayacak kadar çok oranda tespit edilmiştir.

Doğubayazıt Mescit-2 (N18) Nolu kaynakta da kimyasal, bakteriyolojik, mikrobiyolojik ve metal analizleri yönetmelikte belirtilen sınırlara uygun olarak tespit edilmiştir.

7. KAYNAKÇA

1. Burçak, M., Yıldırım, T. ve Yücel, M., 1997, Ağrı Diyadin Çermik Sahası Jeotermal Jeofizik Etüd Raporu, MTA Rap. 1020, yayınlanmamış
2. Güner, Y. ve Şaroğlu, F., 1987,, Doğu Anadolu'da Kuvaterner volkanizması ve jeotermal enerji açısından önemi: Türkiye 7. Petrol Kong. Bildiriler Kitabı» 371-383...
3. Ölmez, E., Ercan, T. ve Yıldırım, T., 1994, Tendürek (Doğu Anadolu) Jeotermal Alanının (Diyadin, Zilan, Çaldıran) Volkanolojisi ve Jeotermal Enerji Olanakları, 47. TJK Bildiriler Kitabı, s.49-55
4. Ercan, T., Keskin, İ. ve Dönmez, M., 1993, Eleşkirt (Ağrı) Yöresindeki Tersiyer Yaşlı Volkanizmanın Jeokimyasal Özellikleri ve Bölgesel Yayılımı, Jeoloji Müh. Derg., s.42, syf.74-88
5. Aydoğan, B. M., 2000, Diyadin (Ağrı) Jeotermal Sularının Hidrojeolojik ve Hidrojeokimyasal İncelenmesi, ÇÜ Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, yayınlanmamış.

8. EKLER

1. Laboratuar Sonuçları
2. Lokasyonlara ait Genel Jeoloji Haritaları
3. Lokasyon Haritası