KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAŞKARİ (KUZEY AFGANİSTAN) HAVZASININ PETROL POTANSİYELİ

AZAR YAQUB ZADA

KOCAELİ 2015

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAŞKARİ (KUZEY AFGANİSTAN) HAVZASININ PETROL POTANSİYELİ

AZAR YAQUB ZADA

Yrd.Doç.Dr. Şerafeddin ÇAKIR **Danışman, Kocaeli Üniv.**	.....
Prof.Dr. Ömer Feyzi GÜRER **Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.**	.....
Yrd.Doç.Dr. Şefik RAMAZANOĞLU **Jüri Üyesi, Sakarya Üniv.**	.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 02.07.2015

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmada Afganistan Kuzey Petrol bölgesi (Kaşkari) alanın Petrol Jeolojisi, Petrol ve Doğal Gaz rezervlerinin değerlendirilmesi ve Petrol analizleri yapılmıştır.

Çalışmalarımı yönlerinden, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleri ile yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Şerafeddin Çakır ve Prof. Dr. Ömer Feyzi Gürer hocam çalışmalarında yararlanarak çok şeyler öğrendim ve Afganistan'da olan hocam Yrd. Doç. Dr Muhammedi Tuğyan ve bütün hocalarıma çalışmalarım zamanında sıkıntılarıma ortak olarak hiçbir konuda yardımını esirgemeyen ve bütün arkadaşlarıma en derin duygularımla teşekkür ederim.

Temmuz - 2015 Azar Yaqub ZADA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TABLOLAR DİZİNİ v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
GİRİŞ 1
1. GENEL BİLGİLER 2
1.1. Çalışma Alanın Coğrafyası 2
1.1.1 Coğrafi durum ve morfolojisi 2
1.1.2.Topoğrafya 3
1.1.3.İklim ve bitki örtüsü 3
1.1.4.Yerleşim, ulaşım ve tarım 4
1.2. Önceki Çalışmalar 4
2. STRATİGRAFİ 7
2.1. Çalışma Alanının ve Çevresinin Stratigrafisi 7
2.1.1. Baysun formasyonu (Jb) (Alt, Orta Jura) 7
2.1.2. Hissar formasyonu (Jh) (Üst Jura) 9
2.1.3. Gaurdak formasyonu (Jg) (Üst Jura) 9
2.1.4. Karabil formasyonu (Kka) (Alt Kretase) 10
2.1.5. Kızıltaş formasyonu (Kkı (Alt Kretase) 10
2.1.6. Barremiyen formasyonu (Kb) (Alt Kretase) 11
2.1.7. Okuzbulak formasyonu (Ko) (Alt Kretase) 12
2.1.8. Kaligrek formasyonu (Kk) (Alt Kretase, Üst Kretase) 12
2.1.9. Gori formasyonu (KTg) (Üst Kretase, Paleosen) 13
2.1.10. Suzak formasyonu (Ts) (Eosen) 14
2.1.11. Alay formasyonu (Ta) (Eosen) 14
2.1.12. Talikan formasyonu (Tt) (Eosen) 15
2.1.13. Susmar formasyonu (Ts) (Oligesen) 16
2.1.14. Şifa formasyonu (Tş) (Miyosen) 16
2.1.15. Koştangin formasyonu (Tk) (Miyosen) 17
2.1.16. Alüvyon 18
3. KUZEY AFGANİSTAN'IN PETROL VE DOĞAL GAZ HAVZALARI 19
3.1. Çalışma Alanın Petrol ve Doğal Gaz Havzaları 19
3.1.1. Kaşkari petrol alanı 21
3.1.2. Angot petrol alanı 21
3.1.3. Akdarya petrol alanı 22
3.1.4. Bazarkamı petrol alanı 22
3.1.5. Zamarudsay petrol alanı 22
4. KUZEY AFGANİSTAN PETROL VE DOĞAL GAZ REZERVLERİ 23
4.1. Petrol ve Doğal Gaz Sondajları 23
4.2. Çalışma alanın ve Çevresinin Petrol ve Gaz Rezervleri 23

4.2.1. Kaşkari petrol havzası ve çevresindeki önemli rezervler 24
4.2.2. Angot petrol alanı 25
4.2.3. Akdarya petrol alanı 25
4.2.4. Bazarkamı petrol alanı 25
4.2.5. Zamarudsay petrol alanı 26
4.2.6. Aligül petrol alanı 26
5. KUZEY AFGANİSTAN'DAKİ HAVZALARIN PETROL ANALİZLERİ 28
5.1. Kaşkari Petrol Havzası 28
5.2. Angot Petrol Havzası 29
5.3. Akdarya Petrol Havzası 30
5.4. Bazarkamı Petrol Havzası 31
5.5. Zamarudsay Petrol Havzası 31
5.6. Aligül Petrol Havzası 31
5.7. Yetimtağ Gaz Havzası 32
5.8. Carkoduk Gaz Havzası 33
5.9. Hocagogirdak Gaz Havzası 33
6. YAPISAL JEOLOJİ 34
6.1. Afganistan'ın Yapısal Jeolojisi 34
7. EKONOMİK JEOLOJİ 36
7.1. Petrol ve Doğal Gaz Kaynaklarının Kuzey Afganistan'a Ekonomi Katkısı 36
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 39
KAYNAKLAR 40
EKLER 41
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 52
ÖZGEÇMİŞ 53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Çalışma alanı ve çevresinin yer bulduru haritası 2
Şekil 1.2. Kuzey Afganistan'ın topografik haritası..... 3
Şekil 1.3. Kuzey Afganistan'ın Saripul İli meteoroloji 2000-2012 arasındaki yağış ve sıcaklık grafiği..... 4
Şekil 2.1. Çalışma alanı ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (ölçeksiz) 8
Şekil 2.2. Samangan İli Taşkorgan İlçesinin dar deresi Kızıltaş formasyonu (a) bakış batıya doğru (b) bakış güneye doğru 11
Şekil 2.3. Saripul ili Kaflaton vadisi'nde Gori Formasyonunun görünümü 13
Şekil 2.4. Samangan ili Taşkorgan ilçesi çevresinde Alay Formasyonu çamurtaşlarının görünüşü 15
Şekil 2.5. Talikan Formasyonunun Sayad İlçesi Yakınındaki Görünümü..... 16
Şekil 2.6. Şifa Formasyonunun kumtaşlarının görünümü..... 17
Şekil 2.7. Taşkorgan ili dar deresi kenarında Koştangin Formasyonunun görünümü 18
Şekil 3.1. Afganistan'daki petrol havzaları..... 20
Şekil 3.2. Kaşkari ve Çevresinin Petrol Havzaları..... 21
Şekil 3.3. Angot Petrol alanındaki petrol çalışmaları 22
Şekil 4.1. Kaşkari Çevresindeki Petrol ve Gaz Havzaları..... 24
Şekil 4.2. Kaşkari Petrol Alanındaki Jura Kretase petrol sistemi 27
Şekil 6.1. Kuzey Afganistan'ın Tektonik Haritası. 35
Şekil 7.1. Yıllık Afganistan'ın doğal gaz üretim ve tüketim grafiği..... 37
Şekil 7.2. Yıllık Afganistan'ın petrol tüketim grafiği 38

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 5.1. Kaşkari Petrol alanındaki petrolun kimyasal ve fiziksel analizleri..... 28
Tablo 5.2. Angot Petrol havzası petrolünün kimyasal ve fiziksel özellikleri 29
Tablo 5.3. Angot ve Kaşkari petrol havzasında çözünmüş gaz miktarının yüzdesi..... 30
Tablo 5.4. Kuzey Afganistan'da petrol sahalarının hidrokarbon fraksiyonlarının özellikleri. 32
Tablo 5.5. Yetimtağ doğal gaz alanının ortalama gaz bileşimi..... 32

KAŞKARİ (KUZEY AFGANİSTAN) HAVZASININ PETROL POTANSİYELİ

ÖZET

Afganistan'ın kuzey, kuzeybatı ve güneydoğu bölgelerinde keşfedilmemiş petrol ve doğalgaz havzaları vardır. Afganistan'da yapılan jeolojik ve jeofizik çalışmalar sonucunda yaklaşık 500 antiklinal yapısı belirlenmiştir. Bu antiklinallerin 67'si Kuzey Afganistan'dadır. Bu antiklinallerde 121 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Kuzey Afganistan'da 8 gaz havzası 7 petrol havzası bulunmuştur. Kaşkari, Angot, Akdarya, Bazarkamı, Zamarudsay, Aliğül, Hocasilan petrol havzasıdır. Hocagogirdak, Carkoduk, Cuma, Başikord, Yetimtağ, Cangalkalan, Hocaborhan, Çiğçi gaz havzasıdır. Kuzey Afganistan'da yeralan Kaşkari petrol havzası Saripul ili'nin 12 km güneyinde yer alır. Kaşkari petrol havzasında 10 adet sondaj açılmış ve halen petrol üretimi yapılmaktadır. Bu havzada yapılan jeolojik ve jeofizik araştırma sonuçlarına göre ana kaya, hazne kaya ve örtü kayalar ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaşkari, Kuzey Afganistan, Petrol.

KASHKARI (NORTH AFGHANİSTAN) BASIN OIL CAPACITY

ABSTRACT

There are undiscovered oil and gas basins in northern, northwestern and southwestern regions of Afghanistan. Around 500 anticlines were identified as a result of geological and geophysical studies in north of Afghanistan. 67 of these anticlines in which 121 boreholes were opened in the Northern Afghanistan. As a result, 8 gas fields and 7 oil basins have been discovered in northern Afghanistan. Kashkari, Angot, Akdarya, Bazarkami, Zamarudsay, Aligol, Hojasilan the oil basin. Hojagogirdak, Jarkoduk, Juma, Başikord, Yetimtag, Jangalkalan, Hojaborhan, Chigchi the gaz basin. Kashkari oil field is located 12 km south of the Northern Afghanistan province of Saripul. İn Kashkari oil basin 10 boreholes were opened and oil production in these wells has still being continuing. According to geological and geophysical research done in this basin, main rocks, reservoir rocks and cap rocks were determined.

Key Words: Kashkari, North Afghanistan, Oil.

GİRİŞ

Çalışma alanı Afganistan Kuzeyi (Kaşkari) Petrol sahası kuzey Afganistan'da Saripul şehrinin 12 km güneyinde uzaklığında yer almaktadır.

Alanın genişliği 1,5 km bu sahada petrol Kızıltaş formasyonu (Hotriviyen), Okuzbulak formasyonu (Apsiyen), Kaligrek formasyonu (Albiyen) bulunmuştur.

Kaşkari petrol alanında ilk bilimsel araştırma 1975 yılında V.G Çirnokov Rus jeologu tarafından yapılmıştır. Petrol ve doğal gaz üst Jura, Kretase çökellerinde bulunmuş. 14 Ocak 1976 yılında sondaj çalışması başlamış.

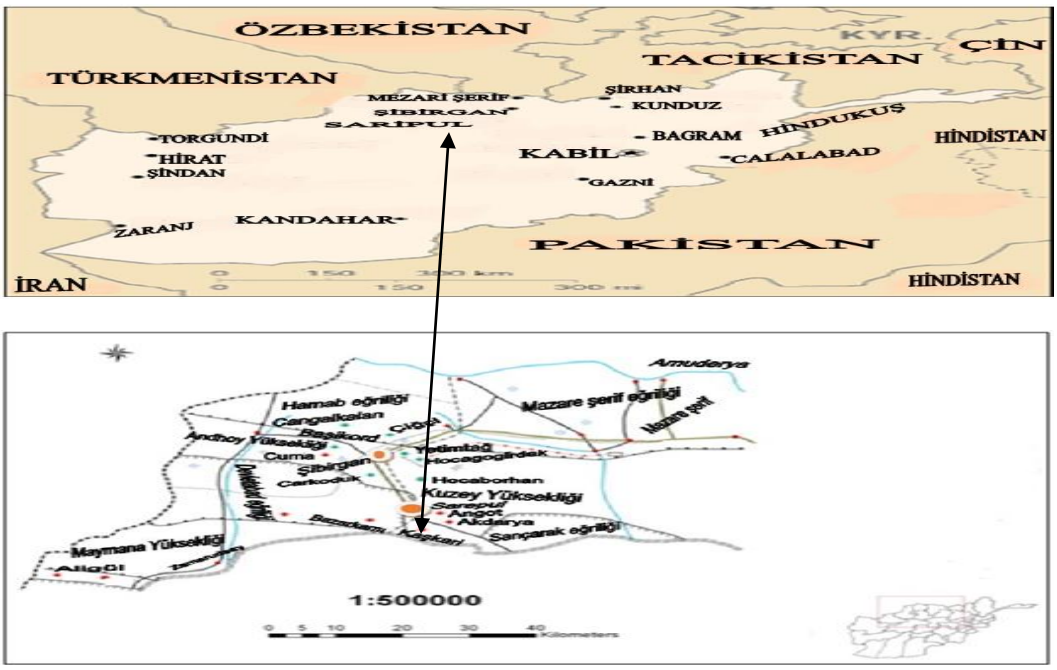
1976 yıllında B.V Kliçnof 1 sayılı sondaj kuyusu 2-9 sayılı kuyu Kaşkari petrol alanında petrol araştırması için yapılmıştır. Kaşkari petrol sahasında 10 adet sondaj kuyusu mevcuttur. Kuzey Afganistan'da 15 petrol ve doğal gaz kaynakları bulunmaktadır. 7 petrol alanı Kaşkari, Angot, Akdarya, Bazarkamı, Zamarudsay, Aligül, Hocasilan ve 8 doğal gaz alanları Hocagogirdak, Carkoduk, Cuma, Başikord, Yetimtağ, Cangalkalan, Hocaborhan, Çiğçidir.

1. GENEL BİLGİLER

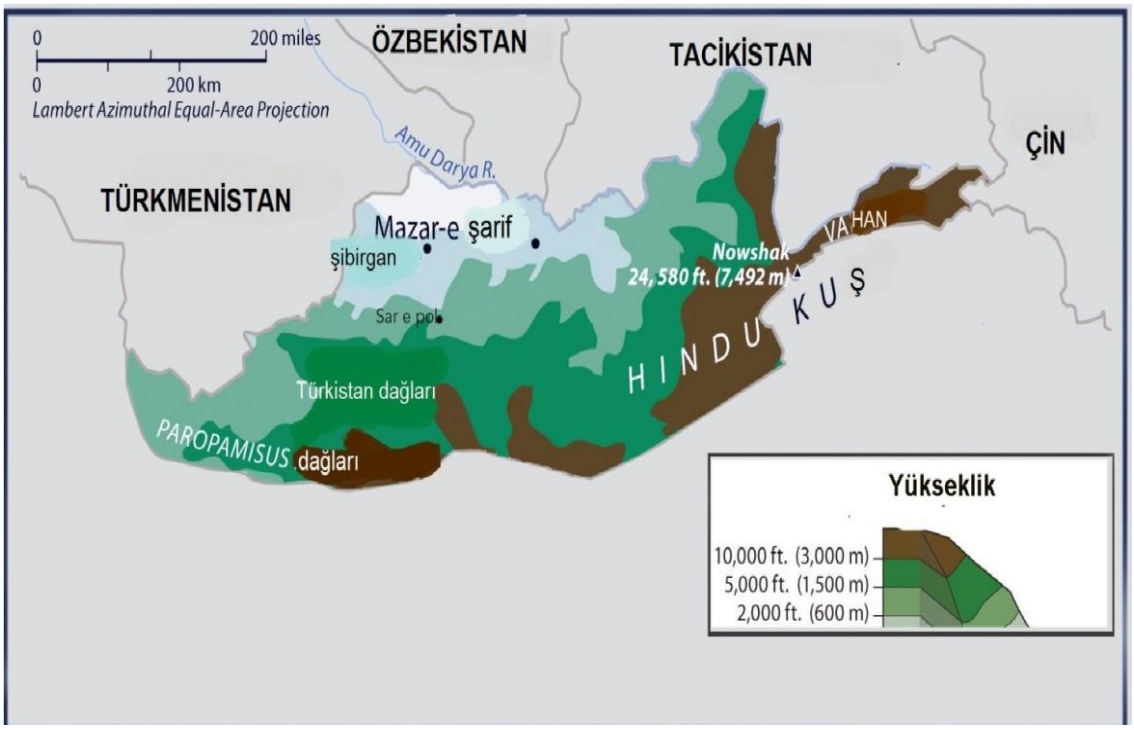
1.1. Çalışma Alanın Coğrafyası

1.1.1. Coğrafi durum ve morfoloji

Çalışma alanı Saripul ilinin 12 km güneydoğusunda Kaşkari ilçesindedir (Şekil 1.1). Bu alanın denizden yüksekliği yaklaşık 1150 metredir. Çalışma alanında dayanımlı kayalar sert bir topografya sunmaktadır. Kaşkari topoğrafik bakımdan kuzey ve batı kısmında yüksek Türkistan dağları yer alır. Coğrafik bakımdan Kuzey Afganistan üç büyük kısma ayrılır. Yüksek dağlar Pamir, Hindukuş gibi, alçak dağlar Farhar, Bamiyan, Saripul gibi ve ovalar Marmul ovası gibi. (Şekil1.2)



Şekil 1.1. Çalışma alanı ve çevresinin yer bulduru haritası



Şekil 1.2. Kuzey afganistan'ın topografik haritası

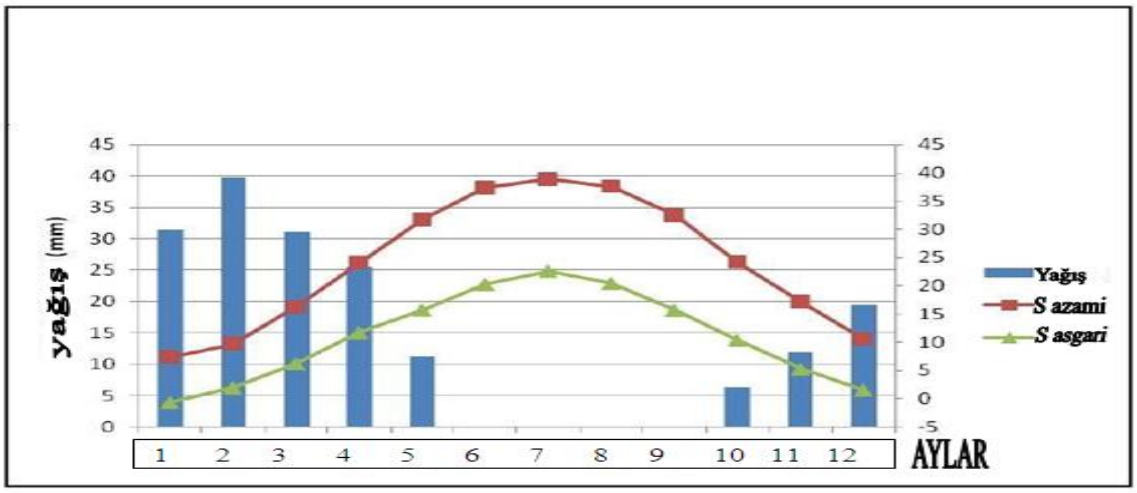
1.1.2. Topoğrafya

Çalışma alanını içine alan önemli yükseklikler genel olarak Kuzey Afganistan'ın güney ve güneydoğusunda yer alır ve tepelerin yüksekliği yaklaşık 1168-1240 metre aralığında değişir. Bu bölümdeki alçak dağlar ve tepeler kuzey Afganistan eğriliği boyunca doğuya ve kuzey batıya devam eder. Doğudan batıya doğru Amu, Farhar, Bamyan, Talikan, Polhumri, Balh, Saripul ve Harirud dağları vardır. Akdarya gölü Kaşkari alanından 5 km kuzeydoğu tarafında bulunur. Bu gölün genişliği 5 km ve derinliği bazı yerlerde 5 metreden fazla olabilmektedir.

1.1.3. İklim ve bitki örtüsü

İnceleme alanı olan Kaşkari petrol alanı Kuzey Afganistan'da yer almaktadır. Coğrafik bakımdan Kaşkari petrol alanı kuzey Afganistan'da Mirzawalang dağlarında yer alır ve bu yerler düz olmamakla beraber dağlık ve yüksek alanlardır.

Bölgenin iklimi yıl boyunca değişir. Yazları sıcak ve az yağışlı, kışlarda yağışlı ve nispeten ılık geçer. En sıcak aylar Mayıs-Temmuz olup sıcaklık ortalaması 31-38˚C ve en soğuk aylar Ocak-Mart olup ortalaması 0-6˚C dir. Yıl boyunca bu bölgede yıllık yağış Ekim ayında 6 mm ve Şubat ayında 38 mm dir. (Mahmoodzada, 2015) (Şekil 1.3)



Şekil 1.3. Kuzey Afganistan'ın Saripul ili meteoroloji 2000-2012 arasındaki yağış ve sıcaklık grafiği

1.1.4. Yerleşim, ulaşım ve tarım

Çalışma alanı ile Saripul ili 12 km'lik yarı asfalt ve topraklı yol ile bağlıdır. Bazı zamanlarda yolda oluşan sel sorun yaratır. Çalışma alanına Saripul ile Kaşkari arası çalışan vasıtalarla gidilebilir.

Kuzey Afganistan'da Özbekler, Türkmenler, Tacikler, Piştinler, Hazara ve Araplar yaşar. Çoğu çiftçilik, ticaret ve sanayi işleriyle meşguldür. Kaşkari halkının büyük bir bölümü geçimini tarım ile sağlamaktadır. Halkın % 85'i buğday, kavun, karpuz, elma, kayısı ve üzüm gibi ürünler yetiştirirler. Halıcılık sanatı da gelişmeye başlamış ve Saripul ilinin nüfusu yaklaşık 9000 dir.

1.2. Önceki Çalışmalar

Kuzey Afganistan'ın petrol ve doğal gaz kaynaklarında daha önce çalışmış olan araştırmacılar şu görüşleri ileri sürmektedir.

S.V.Tromp, Sultan Ahmet Popal birlikte 1950 yılında araştırma yaptı ve Afganistan Kuzey bölgesinin genel şematik haritasını açıkladılar. Bu bilim adamları Afganistan'ın Kuzey bölgesinin stratigrafisi ve yapıları başlıklı yayınlanan makalede Saripul (Kaşkari), Yetimtağ, Hocagogirdak, alanlarını petrol ve doğal gaz bakımından pozitif değerlendirdiler.

Kuzey Afganistan'ın petrol ve doğal gaz birikimlerini tespit ve keşif etmek için jeolojik ve jeofizik araştırmaları arama planı Sovyetler birliği ile yapılan sözleşme sonrası 1958 yılında başlatıldı. O zamana kadar Kuzey Afganistan'ın Petrol ve doğal gaz bölgeleri sadece yabancı jeologlar tarafından araştırılmıştır.

1956 yılında S.V.Tromp'un önerisine göre Angot Petrol alanında İsveç Şirketi tarafından (Super Diamond) Kretase tabakalarında petrol bulma umuduyla 2 adet sondaj yapılmıştır.

1959 yılında N.P. Tuif ilk kez 1:253000 ölçekli şematik Jeoloji haritasını ve Antiklinal yapıları belirlemiştir, ilk kez Kaşkari alanını araştırdı ve bu sahada çalışmaların daha fazla ilerletilmesini önerdi.

1958-1959 yıllarında V.İ. Şirkof 1:200000 ölçekli jeolojik harita yaptı ve ilk kez Kuzey Afganistan'ın stratigrafisi tespit etti ve Orta Asya ile karşılaştırdı.

1964 yılında A.M. Maknof 1:50000 ölçekli Jeolojik harita hazırladı ve stratigrafi çalışmalarında Kretase, Paleojen ve Neojen çökelleri üzerinde inceleme yaptı.

Petrol ve doğal gaz araştırması için yapılan sondaj Kretase katları Kaşkari alanda başlayıp Angot alanın Kretase çökellerini geçmiş ve 1442 m derinlikte Paleozoyik kayaçlar ile Angot alanın Kretase çökellerinden itibaren petrol akış ölçümleri günde 1 kuyuda 0,7 metreküp olmuştur.1967 yılında Afganistan'da bu alanda bulunan 8 numaralı test kuyusunda Kızıltaş formasyonu (Hotriviyen) petrol yataklarının ilk akışının günlük debisi 65 ton olmuştur.

1967 yılında Akdarya petrol alanında sondaj yapılmış ve Kızıltaş formasyonu (Hotriviyen), Okuzbulak formasyonu (Apsiyen) çökellerinde Kretase'de petrol bulunmuştur.

1975 yılında Kaşkari haritası V.G Çirnokov tarafından incelenmiştir. 1 nolu kuyu, Jura ve Kretase çökellerinin petrol ve doğal gaz yataklarını tespit etmek için 14 Ocak 1976 da başlayıp 1500 metre derinlikte sondaj yapılmıştır. Test kuyularında 1976 yılının Ocak ayında Hotriviyen çökelleri, 1977 Ocak ayında Okuzbulak formasyonu Hazne kayalarında ve 1977 Şubatta Kaligrek formasyonun çökellerinde petrolu elde edilmiştir.

Bu nedenle Kaşkari'deki kuyu petrol alanında ilk keşif olduğu için 1 nolu kuyu olarak adlandırılmıştır.

1976 yılında B.V. Kliçnof Kaşkari petrol alanının geometrisini incelemek, petrol ve su parametrelerinin Jeolojik rezervleri hesaplamak için 1 nolu kuyunun takip edilmesini, 2-9 numara arasındaki kuyuların sıra ile sondajını önerdi.

1977 yılında V.G. Çirnokov tarafından açılan kuyu sayısı 4 olmuştur. Üç kategoriden maden çıkarma petrol arama toplam rezervleri artmış ve C1 Kategorisinde petrol yaklaşık olarak 5-6 milyon ton ölçülmüştür, Kaşkari petrol alanında 1980 yılında kadar açılan toplam sondaj sayısı 10 adet olmuştur.

2. STRATİGRAFİ

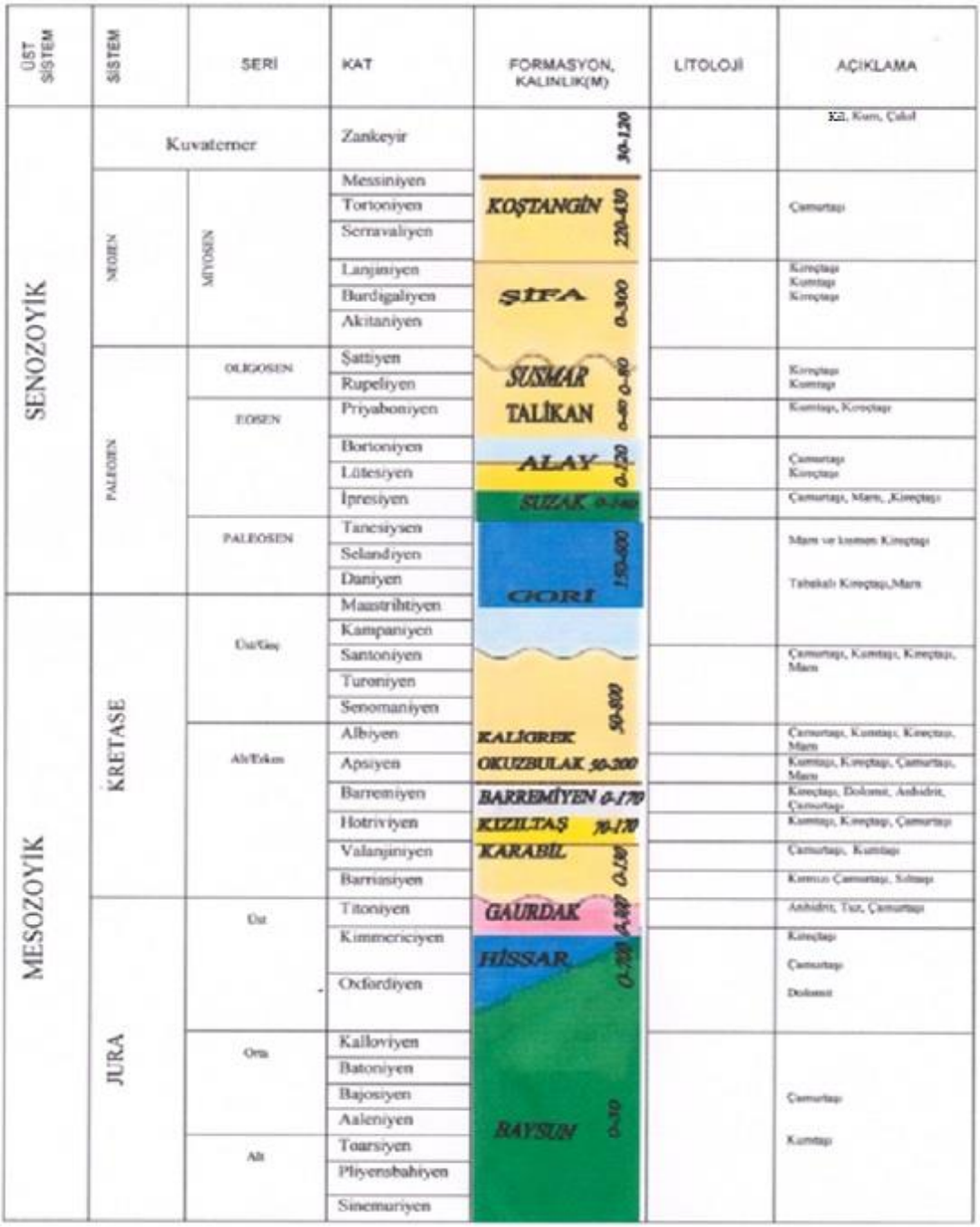
2.1. Çalışma Alanının ve Çevresinin Stratigrafisi

Kuzey Afganistan'da en yaşlı birim, Mesozoyik yaşlı Baysun formasyonudur. Çoğu formasyonların adı komşu ülkeler olan Özbekistan, Türkmenistan ve Tacikistan'daki aynı özelliklere sahip bölgelerden alınmıştır. (Şekil 2.1)

2.1.1. Baysun formasyonu (Jb) (Alt, Orta Jura)

Baysun formasyonu komşu ülke Özbekistan'da Baysun havzasında görülmüştür. Afganistan topraklarında Saripul ili Kaşkari petrol sahasında sondaj yapıldığında karşılaşılmış ve bu isimle adlandırılmıştır. Birimin tabanı görülmemektedir. Birim üzerindeki Hissar formasyonu ile uyumlu olarak bulunur.

Afganistan'da Baysun formasyonu Alt ve Orta Jura çökellerinden oluşmuş ve kalınlığı toplam 30 metre ve litoloji bileşimi gri renkli kumtaşı üst kesimlerinde ince tabakalı kahve renkli çamurtaşı görülmüştür.



Şekil 2.1. Çalışma alanı ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (ölçeksiz)

2.1.2. Hissar formasyonu (Jh) (Üst Jura)

Hissar formasyonu komşu ülke Tacikistan dağlarında Hissar bölgesinde adlandırılmış, Afganistan'ın kuzey petrol bölgelerinde Hissar formasyon olarak adlandırılmıştır.

Hisar Formasyonu Kuzey Afganistan petrol alanları Kaşkari ve Angot bölgelerinde yüzeyde görülmemiş ancak sondajlarda görülmüştür. Alttaki Baysun formasyonu ile uyumlu üsttaki Gaurdak formasyonu ile uyumlu olarak görülmüştür.

Hissar formasyonu alttan, orta-ince tabakalı kireçtaşı yeşilimsi renkte, çamurtaşı, dolomit, kaya izlenmiş, Hissar formasyonun kireçtaşı kayaları Kuzey Afganistan'da doğal gaz hazne kayasıdır.

Hissar Formasyonu Jura yaşında olup çökelleri Üst Jura yaşlıdır. Oxfordiyen, Kimmericiyenden katlarından oluşmuştur. Formasyon gri renkli kireçtaşı, dolomit ve çamurtaşıdan oluşmuştur. Bu formasyon Kuzey Afganistan inceleme alanında yeryüzünde görülmemiş sadece Aksay petrol alanında 1 numaralı kuyuda kalınlığı 18 metredir. Diğer alanlarda 700 metreye kadar kalınlıklar ölçülmüştür.

2.1.3. Gaurdak formasyonu (Jg) (Üst Jura)

Gaurdak formasyonu komşu ülke Türkmenistan'da görülmüştür. Kuzey Afganistan Kaşkari petrol alanında yapılan sondajın 245 metrede bulunmuştur.

Gaurdak formasyonu Hissar formasyonun üstünde uyumlu olarak yer almaktadır üstündeki Karabil formasyonu ile uyumsuz olarak bulunur. Bu formasyonu evaporitik kayalardan oluşmuştur.

Gaurdak formasyonu alt kısmı anhidrit kalın ve orta tabakalı çamurtaşı ince tabakalı tuz ve üst kesimlerde açık kırmızı renkli çamurtaşından oluşur.

Kuzey Afganistan'da petrol alanlarda ve çalışma alanında Gaurdak formasyonu petrol Örtü kayası olarak kabul edilmektedir. Bu formasyonu Kaşkari sahasında yapılan sondajda 250 metre kalınlıkta olduğu görülmüştür.

2.1.4. Karabil formasyonu (Kka) (Alt Kretase)

Karabil Formasyonu Komşu ülke Tacikistan sınırında Karabil bölgesinde görülmüştür. Bu formasyon Kuzey Afganistan'ın petrol alanlarında yapılan sondajlarda rastlanmıştır. Üst sınırı Kızıltaş formasyonu ile uyumludur. Bu formasyon Gaurdak formasyonun üstünde uyumsuz olarak yer almaktadır.

Bu formasyonun litolojisi çamurtaşı, silttaşı ve ince tabakalı kumtaşından oluşmuştur. Karabil formasyonu jeolojik birimlerinden Alt Kretase Barriasiyen ve Valanjiniyen çökellerden oluşmuş Valanjin çökellerinin kayaları Kuzey Afganistan Kaşkari, Angot, Zamarudsay petrol alanlarında açılmış ve farklı kalınlıklarla görülmüştür. Bu formasyon Kaşkari petrol alanında kalınlığı açılan sondajlarda 95 metre, Angot petrol alanında 106 metre, Zamarudsay petrol alanında 130 metre olarak bulunmuştur.

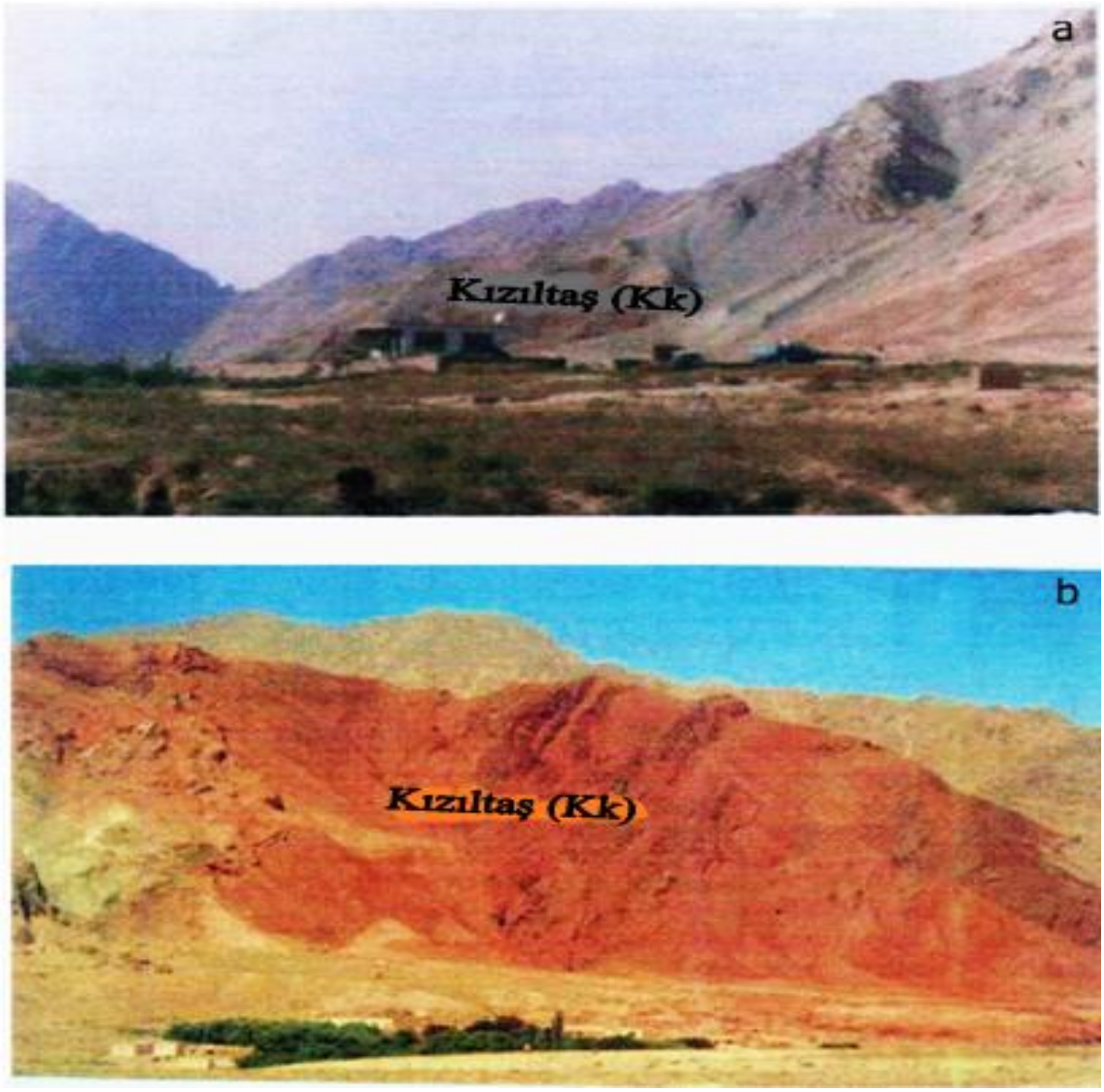
2.1.5. Kızıltaş formasyonu (Kkı) (Alt Kretase)

Kızıltaş formasyonu Afganistan'ın komşusu Özbekistan'da Kızıltaş bölgesinde görülür. Kuzey Afganistan petrol alanlarında sondajlarda bu birime rastlanmıştır. Bu formasyon Kuzey Afganistan'da Samangan ili Taşkorgan ilçesi yakınında yüzeyde görülmektedir.

Kızıltaş Formasyonu litolojisi kırmızı renkli kumtaşı, ince tabakalı kireçtaşı ve sarımsı ince taneli çamurtaşı ardalanmasından oluşmuştur (Şekil 2.2).

Kızıltaş formasyonu Alt Kretase (Hotriviyen) çökellerinden oluşmuştur. Bu formasyon alttaki Karabil formasyonu uyumsuz olarak yer almaktadır.

Kızıltaş formasyonu Kuzey Afganistan petrol sahalarında Kaşkari, Angot alanlar dâhil petrol hazne kayası olarak belinir. Bu formasyon Kuzey Afganistan petrol alanlarında farklı kalınlıklarla görülmüş. Kızıltaş formasyonun Angot petrol sahasında kalınlığı 170 metre, Kaşkari petrol sahasında 165 metre, Akdarya petrol alanında 145 metre, Zamarudsay'da 126 metre kalınlıkta görülmüştür.



Şekil 2.2. Samangan ili Taşkorgan ilçesinin dar deresi Kızıltaş formasyonu. (a) bakış batıya doğru (b) bakış güneye doğru

2.1.6. Barremiyen formasyonu (Kb) (Alt Kretase)

Bu formasyon Kuzey Afganistan'da petrol alanlarında yüzeyden görülmemiş sondajlarda rastlanmıştır. Barremiyen formasyonun litolojik özelliklerine göre iki kısımdan oluşur. Alt kısmı gri renkli kireçtaşı, dolomit, kırmızı renkli anhidrit (10-15 metre kalınlıkta) ve üst kısmı ince tabakalı gri renkli çamurtaşı ve anhidritten oluşmuştur.

Barremiyen formasyonun kalınlığı toplam 170 metredir ve Kuzey Afganistan'da Kaşkari petrol alanında 76 metre, Angot petrol alanında 170 metre olarak ölçülmüştür. Bu formasyon Barremiyen (Alt Kretase) yaşlıdır. Kızıltaş formasyonu üstünde uyumlu olarak yer alır.

2.1.7. Okuzbulak formasyonu (Ko) (Alt Kretase)

Okuzbulak formasyonu komşu ülke Özbekistan'da Okuzbulak bölgesinden adını almıştır. Kaşkari petrol alanına yapılan sondajlarda Okuzbulak formasyonuna rastlanmıştır.

Okuzbulak formasyonu Barremiyen formasyonun üstünde uyumlu yer alır, üstünde de Kaligrek formasyonu ile uyumludur. Kuzey Afganistan petrol alanlarında farklı kalınlıklarda görülmüştür. Angot Petrol sahasında bu formasyonun kalınlığı 150 metre, Kaşkari alanda 40 metre, Akdarya Petrol alanında 15 metrede görülmüştür.

Okuzbulak formasyonun birimleri Apsiyen (Alt Kretase) çökellerinden oluşmuştur. Kayaların litolojisi kumtaşı, gri renkli kireçtaşı, çamurtaşı ve gri renkli marndır. Kalınlığı 200 metre olarak ölçülmüştür.

2.1.8. Kaligrek formasyonu (Kk) (Alt Kretase-Üst Kretase)

Kaligrek formasyonu komşu ülke Türkmenistan topraklarında Kaligrek bölgesinde görülmüştür. Kuzey Afganistan petrol sahalarında yapılan sondajlarda rastlanmıştır. Bu çökeller, alt kısımda yeşilimsi çamurtaşı, gri renkli kumtaşı, orta kısımda kireçtaşı, marn ve üst kısımda ise kireçtaşından oluşmuştur. Kaligrek formasyonunun Alt Kretase yaşlı bölümünün Kaşkari alanında kalınlığı 43 metre, Angot petrol alanında 17 metre, Akdarya petrol sahasında 270 metredir.

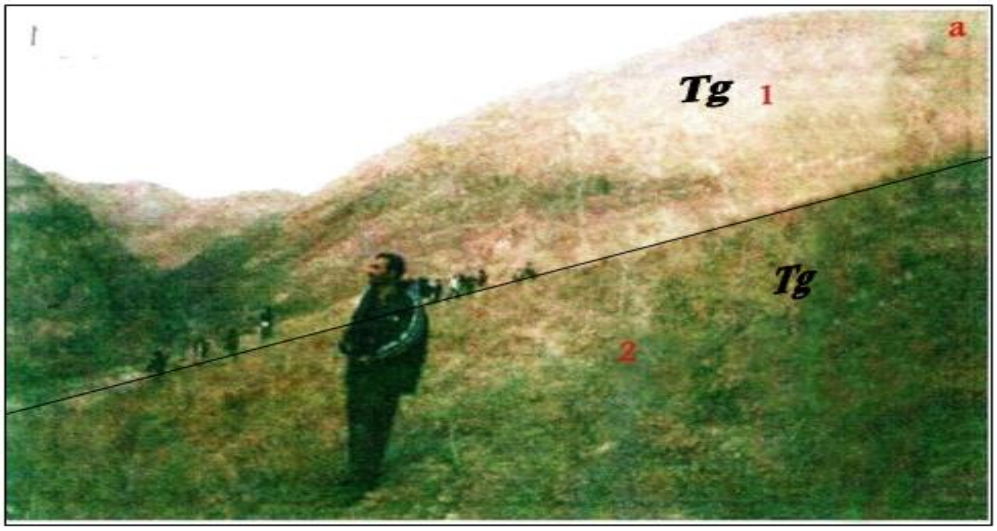
Üst Kretase (Senomaniyen) yaşlı çökellerin alt kısmı çamurtaşı, ince tabakalı kumtaşı, üst kısmı gri renkli kireçtaşı ve üstünde gri renkli çamurtaşından oluşmuştur. Değişik alanlarda farklı kalınlığa sahiptir. Kalınlığı Angot petrol sahasında 13 metre, Kaşkari alanında 16 metre olarak ölçülmüştür.

Turoniyen ve Santoniyen yaşlı çökeller gri renkli çamurtaşı, marn, ince taneli kumtaşı ve kireçtaşından oluşmuştur. Bu çökeller değişik petrol alanlarında farklı kalınlıklardadır. Kaşkari petrol alanında 94 metre, Angot petrol alanında 197 metre, Akdarya sahasında 10 metrede görülmüştür.

2.1.9. Gori formasyonu (KTg) (Üst Kretase-Paleosen)

Gori formasyonu Kuzey Afganistan'da Bağlan ilinin batı kısımları Gori Köyü dolaylarında görüldüğünden dolayı adı geçen formasyona bu ad verilmiştir.

Gori formasyonu Üst Kretase çökellerinin litolojik bileşimi ince tabakalı gri ve mavimsi renkli kireçtaşı ve marndır. Paleosen yaşlı çökeller ince tabakalı marn üstüne ince tabakalı mavi renkli kireçtaşlarından oluşmuştur. Bu formasyon Kaligrek formasyonu üstünde uyumsuz yer alır. Üzerinde uyumlu olarak Suzak formasyonu bulunur. Gori formasyonu Üst Kretase-Paleosen yaşlıdır. Gori formasyonu Kuzey Afganistan'da Saripul ilinin güney tarafındaki Kaflaton Deresi'nde görülür ve petrol alanlarında Kaşkari, Angot, Akdarya, Bazarkamı ve Zamarudsayda 150-600 metre kalınlıklarda görülmüştür. (Şekil 2.3) Kaşkari petrol alanında bu formasyonun kalınlığı 500 metre, Angot sahasında 310 metre, Akdarya petrol alanında 370 metre, Bazarkamı 250 metre, Zamarudsay petrol alanında 243 metre, Bağlan ilinde 600 metre olarak ölçülmüştür.



Şekil 2.3. Saripul ili Kaflaton vadisi'nde Gori Formasyonunun görünümü

2.1.10. Suzak formasyonu (Ts) (Eosen)

Suzak formasyonu Kuzey Afganistan'da orta kısımları Türkistan Dağları'nda görülmüştür ve bu formasyonun Kuzey Afganistan'ın Samangan ilinin Taşkorgan ilçesinin 11 km kuzey tarafında yeryüzünde görülür. Formasyon içinden buharlar çıktığı için Suzak formasyonu adı verilmiştir. Bu formasyonun litolojik bileşimi altta ince tabakalı çamurtaşı, marn ve gri renkli ince tabakalı kireçtaşından oluşmuştur. Suzak formasyonu Gori formasyonun üstüne uyumlu yer almaktadır. Bu formasyon İpresiyen (Eosen) çökellerinden oluşmuştur. Kaşkari petrol alanında sondajlarda kalınlığı 140 metredir. Suzak formasyonu Kuzey Afganistan'da Bazarkamı petrol sahasında sondaj yapıldığında 110 metrede görülmüştür.

2.1.11. Alay formasyonu (Ta) (Eosen)

Alay formasyonu Kuzey Afganistan'da Samangan ili Taşkorgan ilçesine Aliabad Köyü'nde görüldüğünden dolayı Alay formasyonu olarak adlandırılmıştır. (Şekil 2.4) Bu formasyon Suzak formasyonunun üstünde uyumlu yer almaktadır. Üzerinde Talikan formasyonu uyumlu olarak yer alır. Alay formasyonu Eosen (Lütesiyen, Bartoniyen) yaşlı çökellerden oluşmuştur. Bu formasyonun alt kısmı orta kalınlıkta kireçtaşı ve üst kesiminde gri renkli ince tabakalı çamurtaşı bulunur.

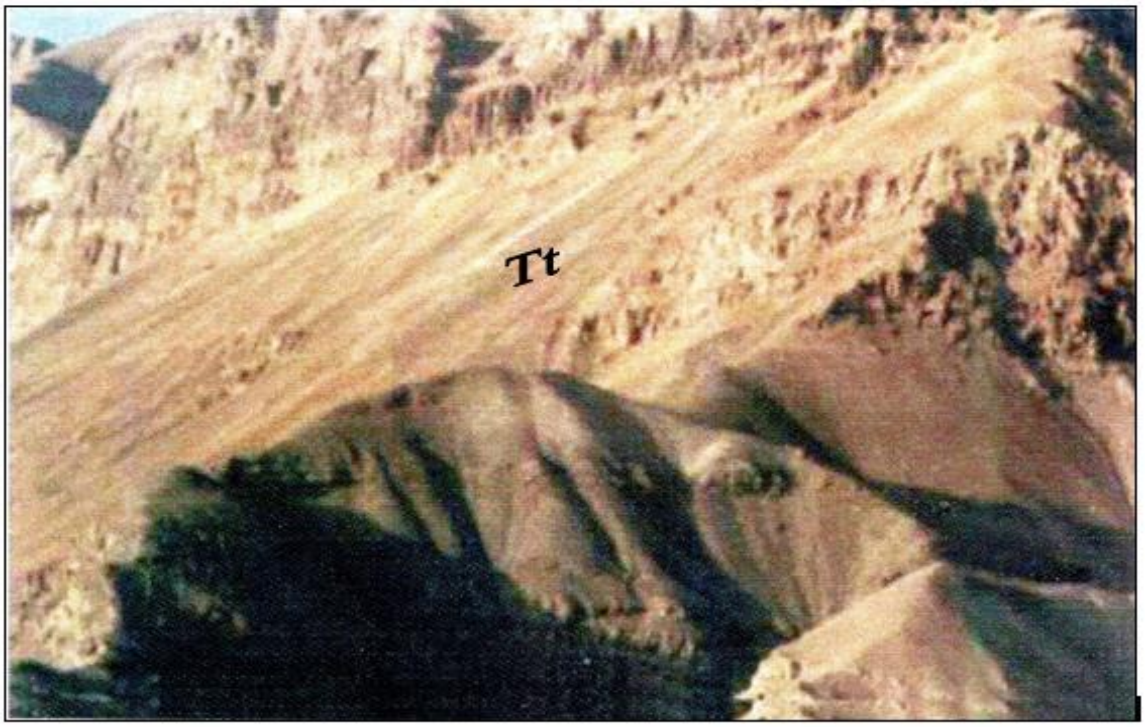
Alay formasyonu Saripul ili Kuzey kısmı Sayad ilçesinde ve Samangan ili Taşkorgan ilçesinde yeryüzünde görülür ve kalınlığı 21 metredir. Bu formasyonun ortalama kalınlığı 120 metredir.



Şekil 2.4. Samangan ili Taşkorgan ilçesi çevresinde Alay Formasyonu çamurtaşlarının görünüşü

2.1.12. Talikan formasyonu (Tt) (Eosen)

Talikan formasyonu Kuzey Afganistan'ın Talikan şehrinde görüldüğünden böyle isimlendirilmiştir. Talikan formasyonu Alay formasyonun üstüne uyumlu yer almaktadır. Bu formasyon ince tabakalı kumtaşı üstünde sert kireçtaşlarından oluşmuştur. Bu formasyon Eosen (Priyaboniyen) çökellerinden oluşmuştur. (Şekil 2.5) Bu formasyon Saripul ili Sayad ilçesinin doğusunda da görülür. Kalınlığı 600 metredir. (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Talikan Formasyonunun Sayad İlçesi Yakınındaki Görünümü

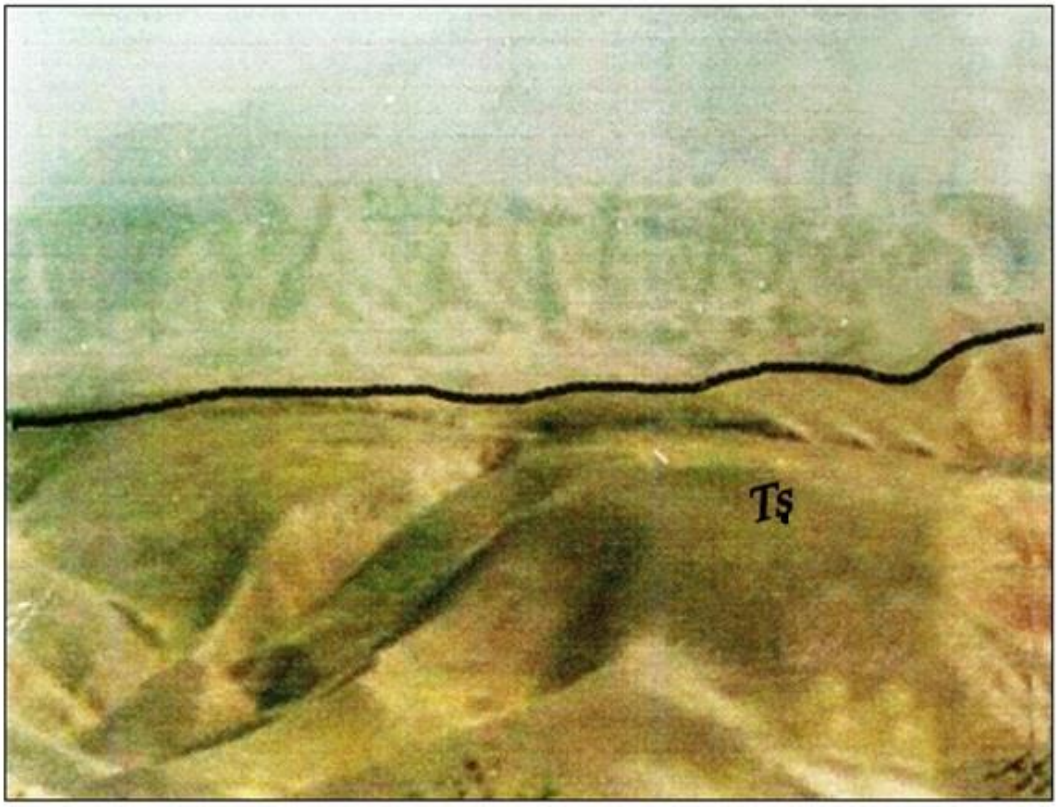
2.1.13. Susmar formasyonu (Ts) (Oligosen)

Susmar formasyonu Kuzey Afganistan'da Kunduz ili Susmar Köyü'nde görüldüğünden Susmar formasyonu diye adlandırılmıştır. Bu formasyon Talikan birimlerinin üstüne uyumlu olarak yer almaktadır. Üzerindeki Şifa formasyonu ile uyumludur.

Susmar formasyonu Oligosen'de (Rupeliyen, Şattiyen) oluşmuş ve litolojik bileşimi alt kısmı sarı renkli sert ince tabakalı kumtaşı ve üst kısmı ince tabakalı çamurtaşından oluşmuştur. Kunduz ili Susmar köyünde kalınlığı 80 metre olarak ölçülmüştür.

2.1.14. Şifa formasyonu (Tş) (Miyosen)

Şifa formasyonu Saripul ilinin doğusundaki Şifa köyünde görüldüğünden bu isim verilmiştir. Bu formasyon Kunduz ilinin çevresinde de yüzeylemektedir (Şekil 2.6). Susmar formasyonunun üstüne uyumsuz olarak yer alır. Üzerinde Koştangin formasyonu uyumlu olarak bulunur. Bu formasyon Miyosen (Akitaniyen, Burdigaliyen, Lanjiyen) yaşlıdır ve toplam kalınlığı 300 metredir.



Şekil 2.6. Şifa Formasyonunun kumtaşlarının görünümü

Şifa formasyonun alt kısmı kireçtaşı ve üstüne sarı renkli ince tabakalı kumtaşı, orta kısmı kireçtaşından oluşmuştur. Kalınlığı 170 metre kadardır.

2.1.15. Koştangin formasyonu (Tk) (Miyosen)

Koştangin formasyonu Kuzey Afganistan'da Taşkorgan ilçesinin Koştangin köyünde Dar Dere'de görüldüğünden bu isim verilmiş ve bu formasyon Kuzey Afganistan Saripul ili Sayad ilçesinin çevrelerinde de görülmüştür. (Şekil 2.7). Bu formasyon Şifa formasyonunun üstünde uyumlu olarak yer alır. Koştangin formasyonu açık sarı ve kırmızı renkli çamurtaşından oluşmuştur. Koştangin formasyonu Saripul ilindeki Kuru Gölü'nün kıyılarında farklı kalınlıklarda görünür. Bu formasyonun kalınlığı 220-430 metre ölçülmüştür. Koştangin formasyonu Miyosen (Serravaliyen, Tortoniyen, Messiniyen) çökellerinden oluşmuştur



Şekil 2.7. Taşkorgan ili dar deresi kenarında Koştangin Formasyonunun görünümü

2.1.16. Alüvyon

Kuvaterner yaşlı Alüvyonlar Afganistan Kuzey bölgelerde Saripul ilinin etrafında geniş bir alanda yayılmıştır. Kuvaterner çökelleri Koştangin formasyonun üstüne uyumsuz şekilde yer almaktadır. Kuvaterner çökellerinin litolojik bileşimi alt kısmı kil, kum ve sarı renkli çakıllardan oluşur. Üst kısmı erozyondan dolayı aşınmıştır. Birimin kalınlığı 120 metre civarındadır.

3. KUZEY AFGANİSTAN'IN PETROL VE DOĞAL GAZ HAVZALARI

3.1. Çalışma Alanın Petrol ve Doğal Gaz Havzaları

Afganistan'ın tümü genel olarak iki farklı yapısal kısımdan oluşmuştur. Afganistan'ın Kuzey bölgesi yeni tektonik hareketler sonucunda Neojen– Kuvaterner dönemde şekil almıştır.

Afganistan güney bölgesinin jeolojisi karmaşıktır. Orta alanları yüksek dağlar ile çevrelenmiştir ve kırıklar boyunca Hindukuş Dağları görülür.

Afganistan'da 5 adet petrol ve doğal gaz havzası bulunur: (Şekil 3.1).

-Amuderya petrol ve doğal gaz havzası.

-Afgan-Tacik petrol ve doğal gaz havzası.

-Tirpul petrol ve doğal gaz (muhtemel) havzası.

-Hilmand petrol ve doğal gaz (muhtemel) havzası.

-Katawaz petrol ve doğal gaz (muhtemel) havzası.

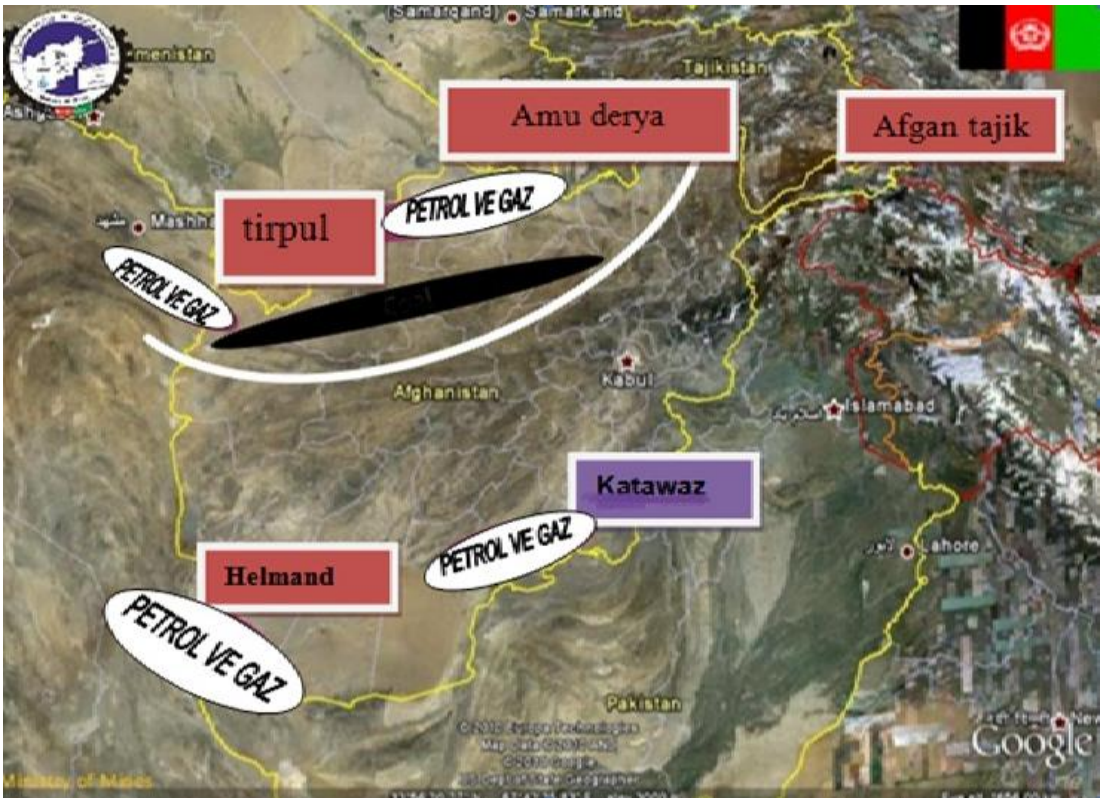
a) Amuderya: Afganistan'ın Kuzeyinde ve Komşu Ülkeler Özbekistan, Türkmenistan uzanan havzadır ve genişliği 57000 kilometre karedir.

b) Afgan Tacik havzası: Afganistan'ın Kuzeyinde yer almaktadır ve Komşu Ülke Tacikistan kadar uzanan havzadır. Havzanın genişliği 35000 kilometre karedir.

c) Tirpul havzası: Afganistan'ın batısında komşu ülke İrana uzanan havzadır. Bu havzanın genişliği 26000 kilometre karedir.

d) Helmand havzası: Afganistan'ın güneybatısında ila Komşu Ülke Pakistan'a uzanan havzadır. Bu havzanın genişliği 131000 kilometre karedir.

e) Katawaz havzası: Afganistan'ın güneydoğusunda bulunur. Pakistan'a kadar uzanır. Alanı 40000 kilometre karedir.



Şekil 3.1. Afganistan'daki petrol havzaları

Bu havzalardan tümü özel dikkat çıkan havza petrol ve gaz ile ilgili Amuderya havzasıdır. Litolojik kayaları mermer, kumtaşı, konglomera, Bölgenin orta kısmı metamorfik kayalar, Triyas ve Jura yaşlı sedimanter kayalardan oluşur.

Amuderya havzasının petrol ve gaz bulunduran kayalar genelde Jura ve Kretase yaşlı kayalardır. Amuderya havzasının önemli rezervleri kireçtaşları ve kırmızı kumtaşlarıdır.

Afgan – Tacik petrol ve gaz havzası kıvrımlıdır. Petrol ve gaz birikimi Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kayalarda olmuştur.

3.1.1. Kaşkari petrol alanı

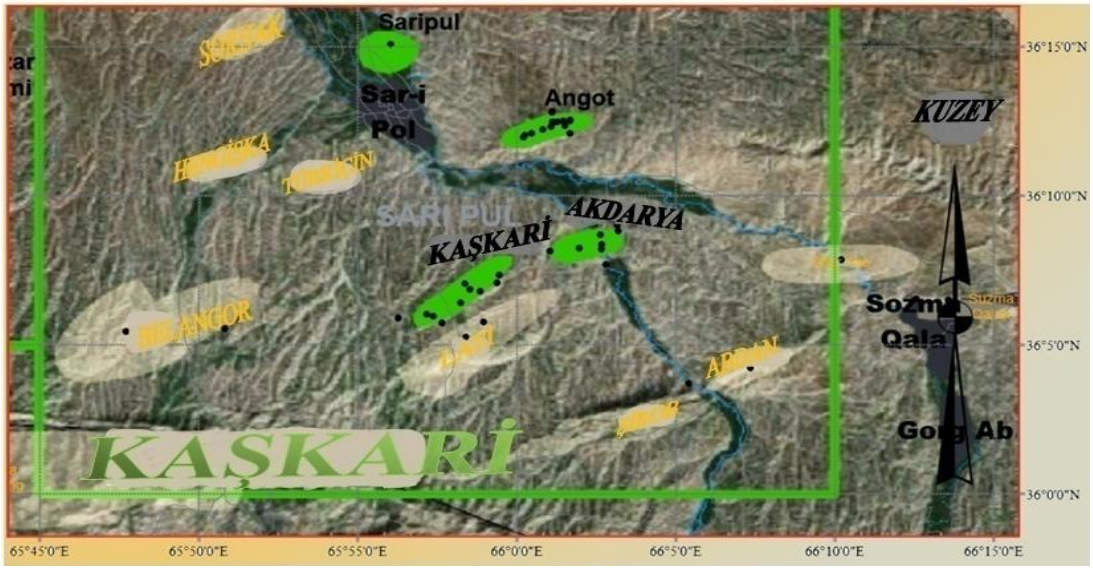
Kaşkari Petrol alanı Afganistan Kuzeyinde Saripul şehrinde yer almaktadır. Saripul ili yüksekliği deniz seviyesinden 650 metre ve dağlık bir bölgedir.

1976 yılında Kaşkari petrol alanı Saripul şehrin güneydoğu 12 km uzaklığında yer almıştır. Bu alanın deniz yükseklik seviyesi 1150 metredir ve alanın genişliği 1,5 km'dır. Bu sahada petrol (Kızıltaş, Okuzbulak ve Kaligrek formasyonun iki ayrı tabakasında) toplam dört ayrı tabakada bulunmuş ve Kretase yaşındadır. (Şekil 3.2)

Kaşkari petrol havzasında petrol antiklinallerde görülür.

3.1.2. Angot petrol alanı

Angot petrol alanı Saripul şehrinden 5 km uzaklığına yer almıştır bu sahanın yüksekliği deniz seviyesinden 1110 metredir. Angot petrol sahasında ilk sondaj 1957 yılında Hollandalı jeolog Dr. Tromp tarafından yapılmıştır. (Şekil 3.3) Bu alanda 817 metre sondaj yapılmıştır. Petrole Alt Kretase Okuzbulak formasyonu (Apsiyen), Kaligrek formasyonu (Albiyen), Kaligrek formasyonu Senomaniyen ve Turoniyen (Üst Kretase) sedimanter kayaçlarında rastlanmıştır. 1967 yılında yapılan sondajda Kızıltaş formasyonunda petrole rastlanmıştır. Günlük petrol üretimi 70 tondur.



Şekil 3.2. Kaşkari ve Çevresinin Petrol Havzaları

3.1.3. Akdarya petrol alanı

1974 yılında bu havzada ilk sondaj yapılmıştır. Akdarya petrol havzası Saripul şehrinin 10 km güneydoğusunda yer almaktadır. Bu alanın yüksekliği deniz seviyesinden 821 metredir. Bu sahada petrol, Alt Kretase yaşlı Kızıltaş formasyonu (Hotriviyen) ve Okuzbulak formasyonu (Apsiyen) çökellerinde keşfedilmiştir.

3.1.4. Bazarkamı petrol alanı

Bazarkamı Petrol alanı Saripul ilinin 20 km uzağında yer almaktadır. Bu alanda Petrol Alt Kretase yaşlı Kızıltaş formasyonunda (Hotriviyen) keşfedilmiştir.

3.1.5. Zamarudsay petrol alanı

1978 yılında diğer bir Petrol alanı (Zamarudsay) keşfedilmiştir. Zamarudsay petrol alanı Saripul şehrin kuzeybatı yönünde 55 km uzaklığında yer alır. Önemli petrol birikimi Alt Kretase Kızıltaş formasyonu (Hotriviyen) çökellerinde bulunmuşlar.

Bu 5 petrol bölgesinde elde edilebilir ham petrol 11.21 milyon tondur.



Şekil 3.3. Angot Petrol alanındaki petrol çalışmaları

4. KUZEY AFGANİSTAN PETROL VE DOĞAL GAZ REZERVLERİ

4.1. Petrol ve Doğal Gaz Sondajları

Afganistan'ın bölgesinde Jeolojik, Jeomorfolojik ve Jeofizik araştırmalara göre yaklaşık 500 farklı Jeolojik yapılarda antiklinal bölgelerde petrol ve doğal gaz yatakları keşif ve tespit edilmiştir.

Kuzey Afganistan'da 67 Antiklinal yapı tespit edilmiştir. 121 sondaj kuyusu açılmıştır. Bu kuyuların derinliği 211 – 4221 metre arasında değişmektedir.

Kuzey Afganistan'da Hidrokarbonların rezervleri tümü keşif edilen 15 alandır. 8 doğal gaz alanı 7 petrol alanıdır.

Kuzey Afganistan'ın petrol alanlarının toplam petrol rezervleri C1, C2 kategorilerine göre: C1 kategorisi: petrol rezervleri 38206 bin ton ve sondaj edilen petrol rezervleri 11355 bin tondur.

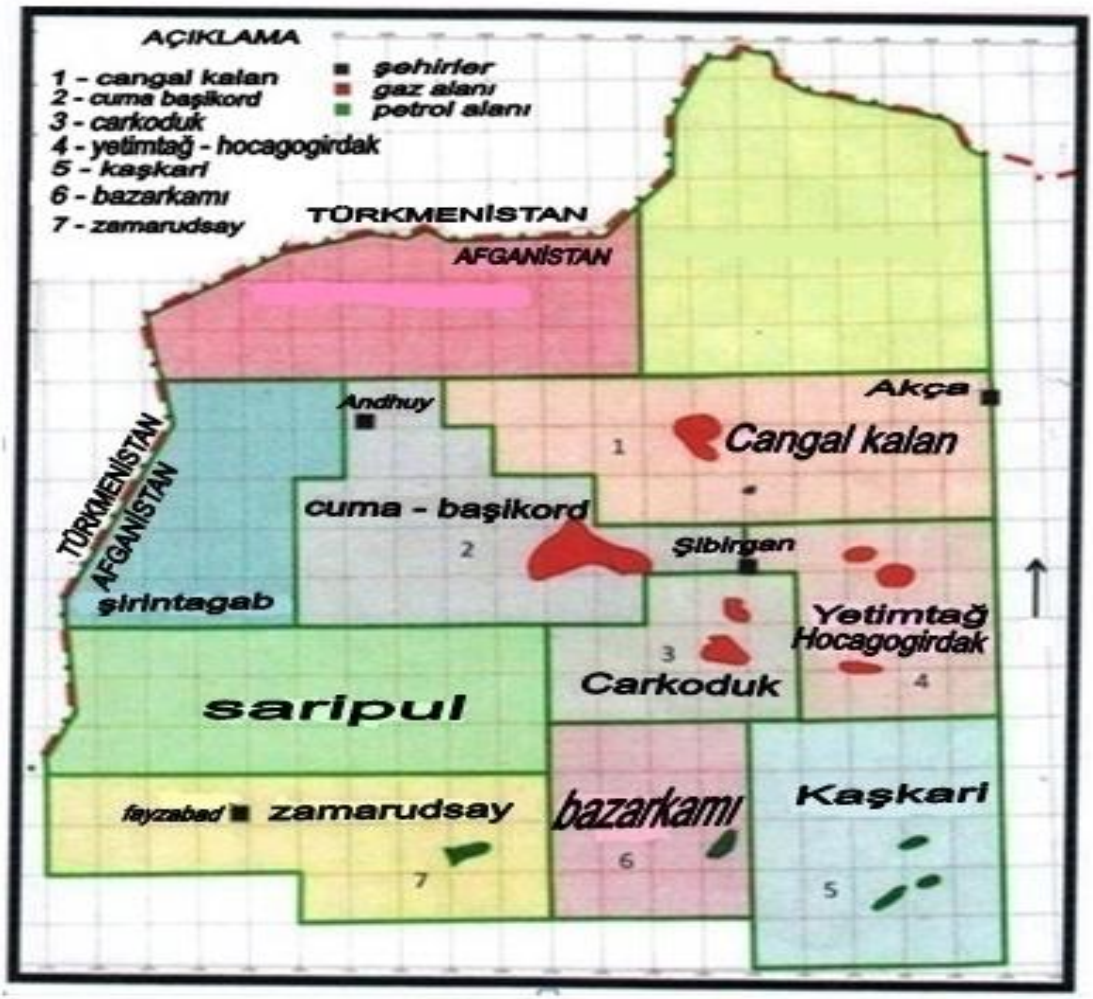
C2 Kategorisi: rezervlerin 6362 bin ton ve sondaj ile elde edilen petrol rezervleri 1759 bin tondur.

Kuzey Afganistan'ın toplam petrol rezervlerinin değerlendirilmesi C1, C2 kategorilerine göre ortalama rezervleri 44.568.000.000 bin ton ve çıkarılan petrol rezervleri 13.114.000.000 bin tondur.

4.2. Çalışma alanın ve Çevresinin Petrol ve Gaz Rezervleri

Afganistan Kuzey bölgesinde petrol ve gaz rezervleri havzalarının çökel örtüsünde farklı şekilde Menderesli bölgelerde, bölgesel göç dolay gerekli sınıfları olarak yer almıştır. (Şekil 4.1).

(1961–1978) yıllarında keşif edilen Kuzey Afganistan'ın Petrol ve Gaz yataklarının keşif sırası ve değerlendirilmesi hesaplamaya göre C1 ve C2 kategorilerine ayrılmaktadır.



Şekil 4.1. Kaşkari Çevresindeki Petrol ve Gaz Havzaları

4.2.1. Kaşkari petrol havzası ve çevresindeki önemli rezervler:

Kaşkari petrol alanınında Kızıltaş formasyonunda, Okuzbulak formasyonunda ve Kaligrek formasyonu içinde 1976 yılında petrol bulunmuş ve rezervleri C1 kategorisinde tespit edilmiştir. (Şekil 4.2)

Kızıltaş formasyonunun petrol rezervi 8806 bin tondur. Okuzbulak formasyonu petrol rezervi 1290 bin ton tespit edilmiştir. Kaligrek formasyonunda petrol rezervi 620 bin tondur.

4.2.2. Angot petrol alanı

Angot Petrol alanında petrol başlangıçta petrol miktarı 100 ton elde edilmiştir. Zaman geçtikten sonra keşif edilen kuyuların sondaj sonucu tüm Angot petrol alanının parametreleri belirlenmiş ve ona göre 3400 ton petrol rezervi vardır. 1125 tonu çıkarılmıştır.

4.2.3. Akdarya petrol alanı

Akdarya Petrol alanında 8 adet sondaj petrol kuyusu yapılmış ve rezervler kategorileri (C1,C2) iki kısma ayrılmıştır.

• C1 Kategorisi:

Kaligrek formasyonundaki petrol rezervi Akdarya petrol alanında 1848 bin ton, Kızıltaş formasyonu Hotriviyen çökellerinde Alt Kretase 1024 bin tondur. Okuzbulak formasyonu Apsiyen çökellerinin ortalama rezervlerinin petrol sondaj edilmesi 425 bin ton ve Kızıltaş formasyon Hotriviyen çökellerinin sondaj edilmesi 307 bin ton hesaplanmıştır.

• C2 Kategorisi:

Kaligrek formasyonu rezervleri 1848 bin ton ve üretilen petrol 769 bin tondur. Akdarya petrol alanının Kaligrek formasyonu ve Kızıltaş formasyonundaki toplam petrol rezervleri 2872 bin ton ve Kaligrek, Kızıltaş formasyonundaki toplam petrol 1885 bin ton ve C2 kategorisine göre toplam rezervleri 471 bin tondur.

4.2.4. Bazarkamı petrol alanı

Bazarkamı Petrol alanının Kızıltaş formasyonu çökeller (Alt Kretase) rezervlerinin tüm parametreleri kuyuların sondaj ve çalıştırdıktan sonra tüm bilgiler toplanmış ve ona göre

bahsedilen alan iki kısma bölünmüştür. Bazarkamı petrol alanı 1987 yılında C1 ve C2 kategorilerinde ayrılmıştır.

• C1 Kategorisi: Petrol rezervi 750 bin ton ve çıkarılan petrol 277 bin tondur.

• C2 Kategorisi: Rezervi 750 bin ton petrol ve elde edilen 153 bin tondur.

4.2.5. Zamarudsay petrol alanı

Zamarudsay Petrol alanın Kızıltaş formasyonu (Alt Kretase) rezervlerinin tüm parametreleri kuyuların sondaj zamanı bilgiler toplanıp ve bu esassa Zamarudsay Petrol alanı iki kısma ayrılmış. Zamarudsay Petrol alanının rezervleri (C1, C2) kategorilerde ayrılmış ve 1990 yılında rezervi aşağıdaki gibidir.

• C1 Kategorisi: Toplam petrol 10688 bin ton petrol ve elde edilen 2612 bin tondur.

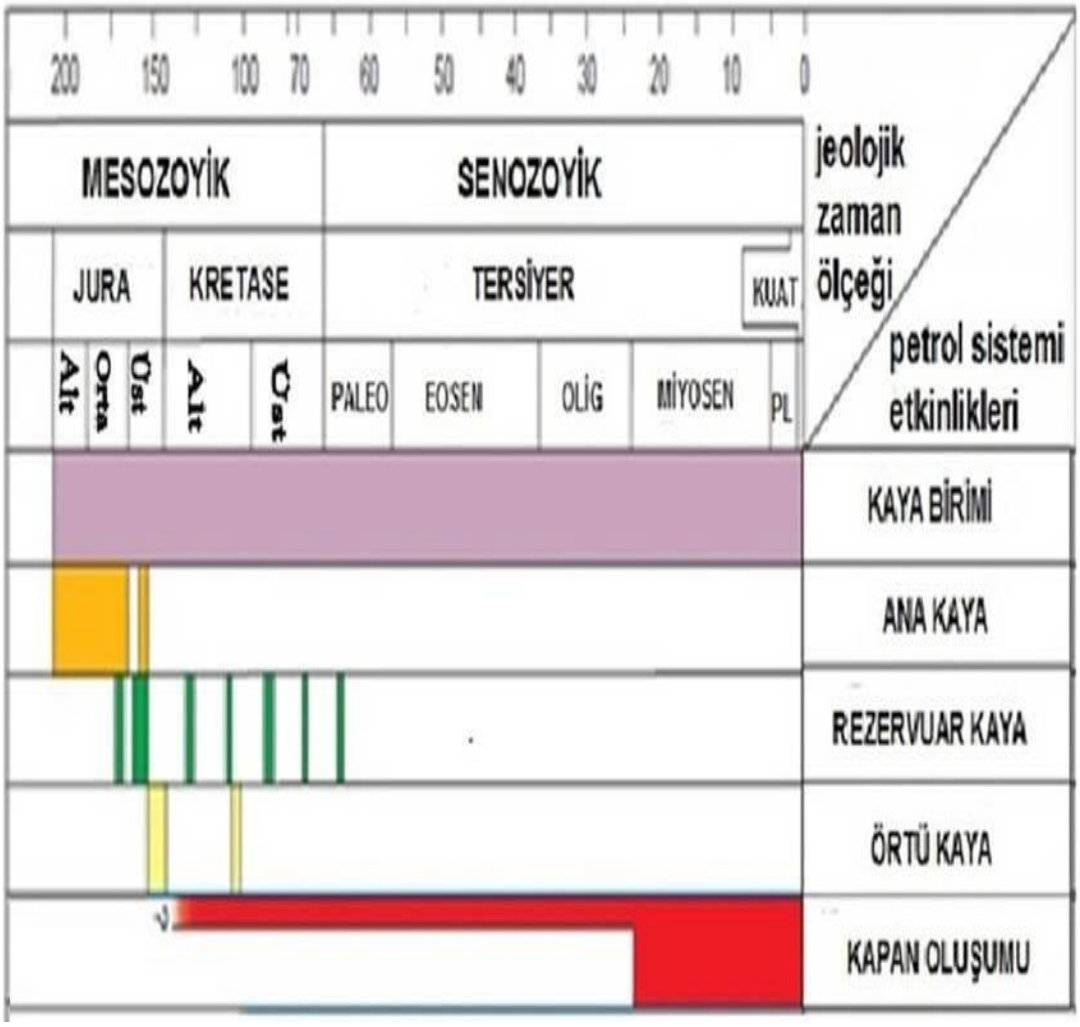
• C2 Kategorisi: Rezerv 2839 bin ton petrol ve elde edilen 917 bin tondur.

4.2.6. Aligül petrol alanı

Aligül Petrol alanındaki petrol rezervi 1985 yılında iki kısma C1, C2 kategorilerinde ayrılmıştır.

• C1 Kategorisi: Petrol rezervi 881 bin ton ve elde edilen 205 bin tondur.

• C2 Kategorisi: Petrol rezervi 725 bin ton petrol ve elde edilen 213 bin tondur.



Şekil 4.2. Kaşkari Petrol Alanındaki Jura Kretase petrol sistemi (YERMOLKİN 1986)

5. KUZEY AFGANİSTAN'DA Kİ HAVZALARIN PETROL ANALİZLERİ

5.1. Kaşkari Petrol Havzası

Kaşkari Petrol havzasında 10 Adet sondaj kuyu açılmış ve petrol varlığı Kızıltaş formasyonu, Okuzbulak formasyonu, Kaligrek formasyonu çökellerinde keşfedilmiştir. Kaşkari petrol alanında petrol varlığı 1976 yılında tespit edilmiştir (Tablo 5.1). Kaşkari petrol alanının rezervuar analizleri aşağı gibidir:

a- Kızıltaş formasyonun çökelleri Kaşkari petrol alanında 1,3 ve 8 numaralı kuyularda günlük üretim 91,33 ton tespit edilmiştir.

Kimyasal ve fiziksel analizi: Kızıltaş formasyonu petrol yoğunluğu 0,900 gr/cm³, Sülfür % 2,30, parafin % 4,2, zift % 18,6.

b- Okuzbulak formasyonu fiziksel, kimyasal analizleri: Petrol yoğunluğu 0,852 gr/cm3, Sülfür miktarı % 1,2, zift % 7,2, Parafin %5,3.

c- Kaligrek formasyonu çökelleri fiziksel ve kimyasal özellikleri: Petrol yoğunluğu 0,851 gr/cm3, Sülfür miktarı % 11,3, Zift % 17,97, Parafin % 2,53.

Tablo 5.1. Kaşkari Petrol alanındaki petrolun kimyasal ve fiziksel analizleri

	Rezervuar kayaç	Petrol yoğunluğu gr/cm³	Sülfür %	Parafin %	Zift %
Kaşkari	Kızıltaş	0,900	2,30	4,2	18,6
	okuzbulak	0,852	1,2	5,3	7,2
	Kaligrek	0,851	11,3	2,53	17,97

5.2. Angot Petrol Havzası

Bu havzada petrol varlığı Okuzbulak formasyonu, Kaligrek formasyonunda bulunur. 1967 yılda Angot petrol havzasında Kızıltaş formasyonunda petrol tespit edilmiştir (Tablo 5.2). Angot petrol havzasında 15 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Bu petrol alanında Kızıltaş formasyonu çökellerinde günlük petrol 65 ton yapılmaktadır. Laboratuvar analizlerde göre yoğunluğu 0,914 gr/cm3, Sülfür miktarı % 2,86, Parafin % 3,14, Zift % 17,9 Angot petrol alanının kaynama derecesi 500°C tır. % 53 petrol fraksiyon çıkısı belirlenmiştir. Hidrokarbon bileşimi Metan % 44,1, Petrol % 11,36, Aromatik bileşenler % 22,11 gösterilmiştir (Tablo 5.3).

Tablo 5.2. Angot Petrol havzası petrolünün kimyasal ve fiziksel özellikleri

	Rezervuar kayaç	Petrol yoğunluğu Gr/cm³	Sülfür %	Parafin %	Zift %
Angot	Kızıltaş	0,914	2,86	3,14	17,9

Tablo 5.3. Angot ve Kaşkari petrol havzasında çözünmüş gaz miktarının yüzdesi

Hidrokarbonların yüzdesi %					Petroludan gaz çıkışı yüzdesi %	
C_5H_{12} Pentan	C_4H_{10} Bütan	C_3H_8 Propan	C_2H_6 Etan	CH_4 Metan		
-	54,1	17,9	2,8	12,7	0,06	Angot
32,8	16,0	5,3	0,8	3,8	0,22	
52,8	14,6	4,1	11,2	17,3	0,06	Kaşkari
21,9	8,0	1.7	4,6	7,1	0,13	
31200	25900	20600	14000	800	Isı miktarı $\frac{\text{K}cal}{m^3}$	

5.3. Akdarya Petrol Havzası

Akdarya petrol havzası Kuzey Afganistan'da Saripul Şehrin güneydoğu tarafında 10 km uzaklığında yer almaktadır. Bu petrol havzası 1974 yılında keşfedilmiştir. Akdarya petrol havzasında petrol Kaligrek formasyonu ve Kızıltaş formasyonunda bulunmuştur.Kaligrek formasyonu, Kızıltaş formasyonu çökellerinin petrol yoğunluğu sırasıyla 0,820 gr/cm³ – 0.920 gr/cm³ gösterilmiştir.

Kaligrek formasyonu ve Kızıltaş fırmasyonun çökelleri kimyasal analizlileri: Parafin %9,5 ve %10,2, Sülfür %0,7-2,88, petrol fraksiyonları % 32-57, Kaligrek formasyonun çökellerinde Zift %4,2 ve Kızıltaş formasyonun çökellerinde %12,3 – 21,9 tespit edilmiştir. Akdarya petrol alanında 8 adet sondaj kuyusu açılmıştır.

5.4. Bazarkamı Petrol Havzası

Bazarkamı petrol alanın Kuzey Afganista'da Saripul Şehrinin batısında 20 km uzağında yer almaktadır. Bazarkamı petrol alanı 1977 yılında 8 adet kuyu sondaj yapılmış ve petrol Kızıltaş formasyonunda tespit edilmiştir. Bazarkamı petrol alanının fiziksel ve kimyasal analizleri laboratuvar verilerine göre şöyledir:

Petrol yoğunluğu 0,850 gr/cm³, Sülfür % 1,8, Parafin % 2,17, Zift % 6,2.

5.5. Zamarudsay Petrol Havzası

Zamarudsay petrol alanı Kuzey Afganistan'da Saripul Şehrinin batı tarafında 55 km uzağında yer alır. 1977 yılında Zamarudsay petrol alanında 7 adet sondaj kuyu açılmış ve petrol Kızıltaş formasyonu içinde bulunmuştur. Zamarudsay petrol alanının fiziksel ve kimyasal analizleri:

Petrol yoğunluğu 0,887 gr/cm³, Sülfür miktarı % 2,1, Parafin % 4,4, Zift % 8,2.

5.6. Aligül Petrol Havzası

Aligül petrol alanı Kuzey Afganistan'da Maymana Şehrinin 38 km güneybatı tarafında yer alır. 1977 yılında Aligül petrol alanında 4 adet kuyu sondaj edilmiştir. Bu petrol alanının fiziksel ve kimyasal analiz şöyledir: Petrol yoğunluğu 0,878 gr/cm³, Sülfür % 2,01, Zift % 39,1.

Tablo 5.4. Kuzey Afganistan'da petrol sahalarının hidrokarbon fraksiyonlarının özellikleri.

Hidrokarbonların üç serisinin yüzdesi %			Sülfür miktarı %	Yoğunluk $\left(20^\circ c\right)$ $\left(g/cm^3\right)$	Fraksiyonların yüzdesi %	Sıcaklıklar $\left(^\circ c\right)$
Aromatik C_nH_{2n-6}	Petrol C_nH_{2n}	Parafin C_nH_{2n+2}				
8,4	20,4	71,6	-	0,68	0,3	62
21,2	19,3	59,5	0,03	0,72	3,0	100 – 62
28,7	18,5	52,8	0,021	0,77	3,0	150 – 120
22,8	13,1	64,1	0,03	0,78	7,6	200 – 150
20,2	23,9	55,9	0,04	0,81	7,4	250 – 200
25,9	17,1	57,0	0,56	0,86	7,4	300 – 250

5.7. Yetimtağ Gaz Havzası

Yetimtağ gaz alanı Kuzey Afganistan'da Şibirgan Şehrinin doğu tarafında 25 km uzaklığında yer almaktadır (Tablo 5.5). Yetimtağ gaz alanının rezervuar kayaları Hissar formasyonu ve Kızıltaş formasyonudur. Okuzbulak formasyonu, Kaligrek formasyonu çökellerinde de gaz emareleri görülmüştür.

Tablo 5.5. Yetimtağ doğal gaz alanının ortalama gaz bileşimi

Gaz yoğunluğu	**Miktar yüzdesi %**							
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}+ daha yüksek hidrokarbonlar	H_2S	CO_2	N + P
0,612	93,06	0,49	0,06	0,03	0,04	0,122	5,23	0,6

5.8. Carkoduk Gaz Havzası

Carkoduk gaz alanı Kuzey Afganistan'da Şibirgan Şehrinin Kuzeydoğu tarafında 25 km uzaklığında yer almıştır. Bu gaz alanı 1971 yılında araştırmalarda tespit edilmiştir. Carkoduk Doğalgaz Hissar formasyonu içinde tespit edilmiştir. Carkoduk gaz sahası örneklerinin 1983 yılında yapılan laboratuvar analizleri aşağıdaki gibidir.

Gaz % 95, Hidrojen Sülfit % 0,012–0,035, Karbondioksit miktarı % 3,19, Hidrokarbon % 1,3 – 5,075.

5.9. Hocagogirdak Gaz Havzası

Hocagogirdak gaz alanı Kuzey Afganistan'da Şibirgan Şehrinin doğu tarafında 28 km uzaklığında yer almaktadır. 1963 yılında bu alandaki doğal gazın varlığı Hissar formasyonunda antiklinal yapılarda tespit edilmiştir. Hissar formasyonu içinde doğal gaz belirlenmiştir. Kızıltaş formasyonu, Okuzbulak formasyonu ve Kaligrek formasyonun çökellerinde de doğalgaza rastlanmıştır. Hissar formasyonunun doğal gaz bileşiminde Hidrojen Sülfür (H_2S) görülmüştür. Hocagogirdak doğalgaz alanının laboratuvar fiziksel ve kimyasal analizleri şöyledir: Kızıltaş formasyonun çökellerinin bileşiminde Metan % 93–98, Etan % 2, Nitrojen % 2,4-5,3.

Kızıltaş formasyonu: Günlük üretim ortalama 200-600 m^3.

6. YAPISAL JEOLOJİ

6.1. Afganistan'ın Yapısal Jeolojisi

I. Turan plakası.
II. Orojen alanlar.
III. Afgan-Tacik yamacı.
IV. Tirbandi Türkistan plakası.
V. Badahşan dağları.
VI. Eski Alp kırışıklı yapılar ve Hirat yamacı.

Kuzey Afganistan tektonik bakımdan iki tür unsurdan oluşmuş Karakum platformu ve Orojenik alanlar. Karakum platformu Türkmenistan'dan Özbekistan'a uzanır ve bu platformun güneydoğu kısımları Afganistan topraklarındadır. Kuzey Afganistan'da Karakum platformu güney ve batı kısımlarında Hissar Dağları ve kuzey tarafı Türkistan Dağları yer almaktadır. (Şekil 6.1).

Kuzey Afganistan'da Karakum platformunun içinde yer alan alanlar şöyledir:

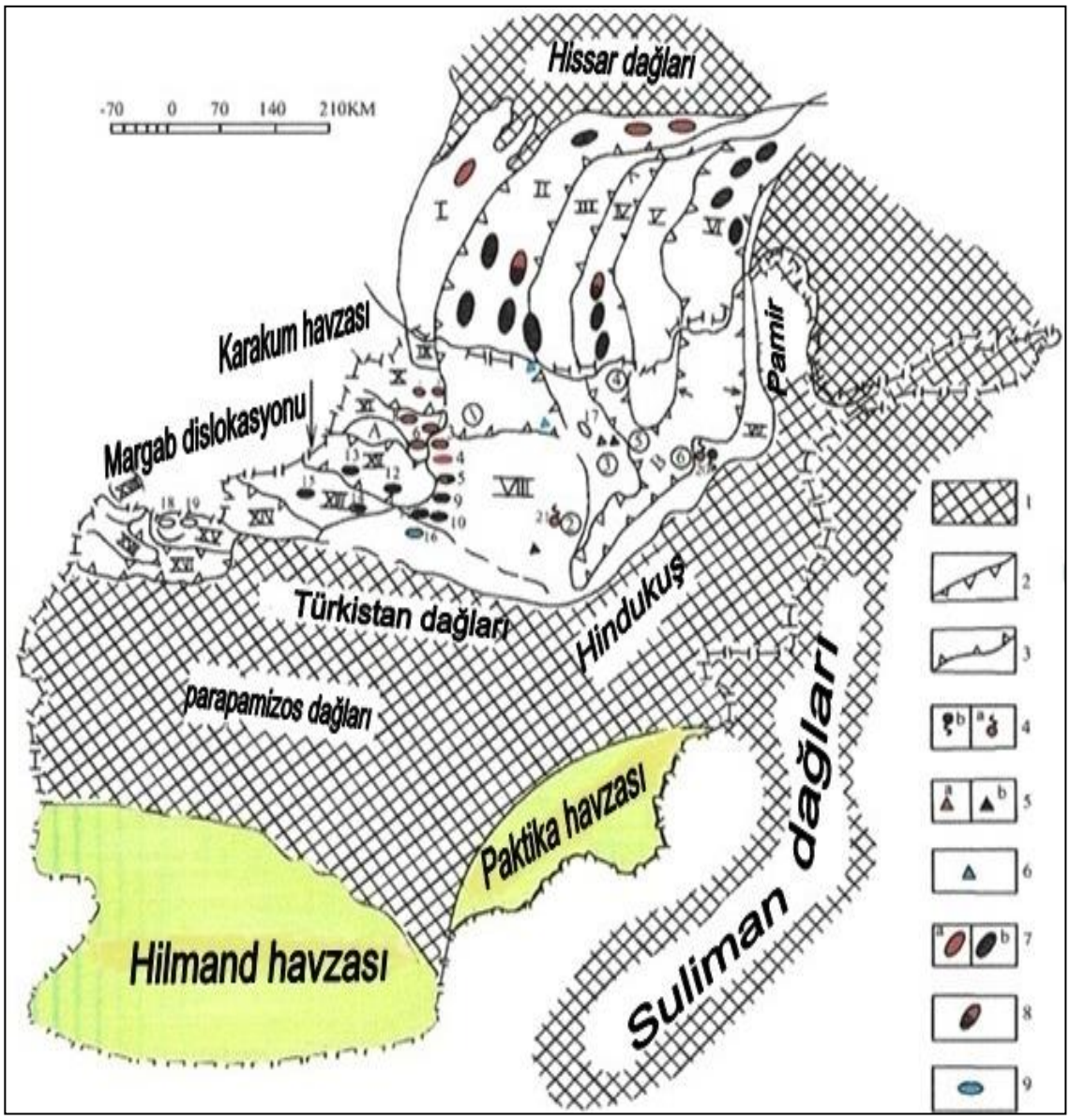
-Kaysar yamacı.

-Maymana yüksekliği.

-Devletabad yamacı.

-Andhuy yüksekliği.

-Hamab yamacı.



Şekil 6. 1. Kuzey Afganistan'ın Tektonik Haritası (Amirgül M ve Saba Ş.A 1991). Şekil açıklamaları: 1, Kristalen kayaçlar; 2, Eğimli alanlar; 3, Tektonik sınırlar; 4, Petrol ve doğal gaz sızıntıları (a, gaz) (b, petrol); 5, Petrol ve doğal gaz kuyuları (a, gaz) (b, petrol); 6, Sondaj kuyuları; 7, Petrol ve doğal gaz kuyuları (a, gaz), (b, petrol); 8, Petrol ve doğal gaz alanlar; 9, Petrol ve doğal gaz olmayan

7. EKONOMİK JEOLOJİ

7.1. Petrol ve Doğal Gaz Kaynaklarının Kuzey Afganistan'a Ekonomik Katkısı

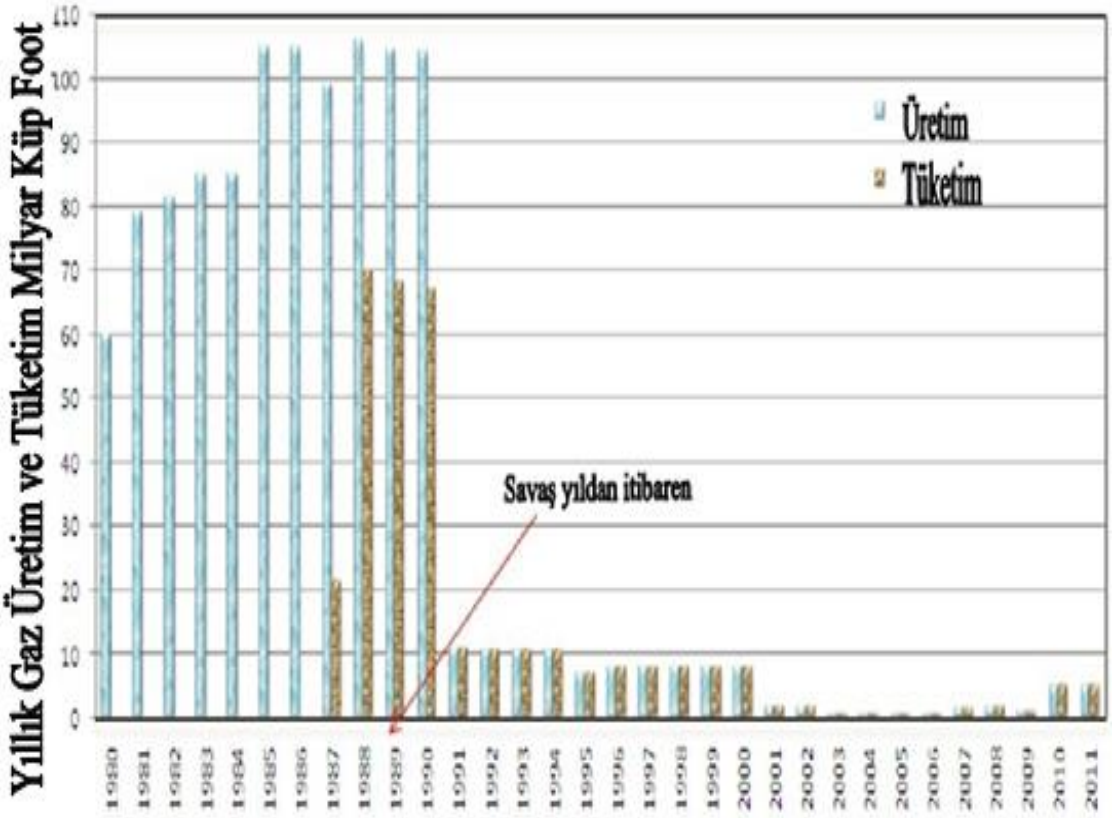
Eskiden beri petrol ve gaz gelirleri % 85 devlet gelir kurumlarından ve % 50 ülkenin genel gelirlerinin oluşturur. Çin'le Afganistan devletleri arasında 2012 yılında Kuzey Afganistan (Kaşkari, Bazarkamı, Zamarudsay) petrol alanlarında arama ve çıkarma için 25 yıllık bir sözleşme imzalanmıştır.

Kuzey Afganistan'ın petrol alanlarında toplam petrol rezervleri (C1, C2) kategorilerine göre 44.568.000.000 ton ve çıkarma edebilmesi 13.114.000.000 ton hesaplanmıştır.

Kuzey Afganistan'ın gaz alanlarında toplam gaz rezervleri (C1) kategorisinde göre 17,666 milyar metreküp ve C2 kategorisinde 42,666 milyar metre küp gaz hesaplanmıştır. Afganistan'da 1980-1986 yılları arasında 2142-3750 milyar metreküp doğal gaz üretilmiştir. (Şekil 7.1)

Bu yıllarda Afganistan doğal gaz üretimleri yurtiçinde kullanılmıyordu, sözleşmeler nedeniyle Rusyaya boru hatlarıyla aktarılıyordu. 1987-1990 yıllar arasında Afganistan doğal gaz üretimi en yüksek seviyede görülmüş 3750 milyar metreküp olmuş ve bu dönemde 1987-1990 yıllarında ülke içinde tüketilen doğal gaz miktarı 715-2500 milyar metreküp olarak ölçülmüştür.

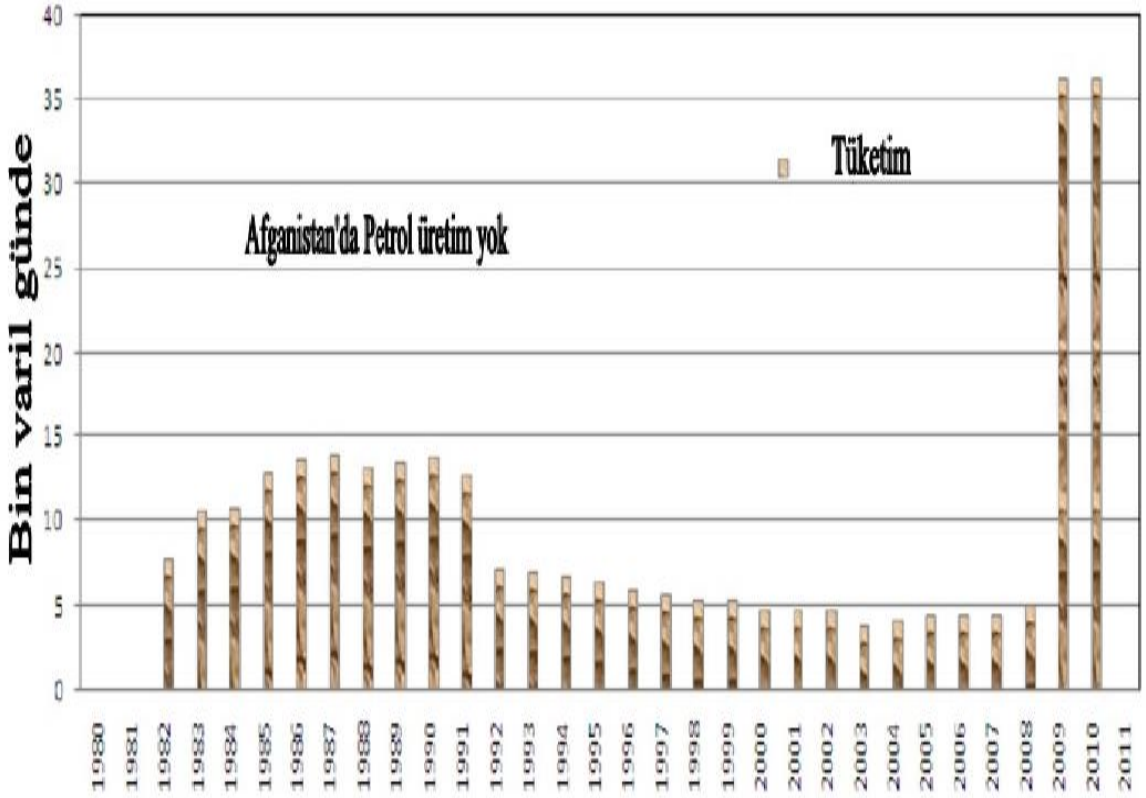
1991-2011 yıllar arasında Afganistan doğal gazlarının çıkarılması teknik dışı nedenlerle az miktarda olup ve yurtiçi tüketimine yeterli değildi.



Şekil 7.1.Yıllık Afganistan'ın doğal gaz üretim ve tüketim grafiği

Afganistan'da petrol genelde komşu ülkelerden, Özbekistan ve Türkmenistan'dan gelir. Afganistan'da petrol rafinerileri olmadığından Afganistan'ın petrol ürünleri ham olarak yurt dışına satılmaktadır. (Şekil 7.2)

1982-1987 yılları arasında Afganistan petrol tüketimleri yüksek seviyede olup tüketim miktarı günde 10-14 bin varildir. 1982-2008 yılları arasında Afganistan'da petrol tüketimi azalmış ve 5 bin varile kadar düşmüştür. 2009-2010 yıllar arasında Afganistan'da petrol tüketim yükselip 35 bin varile çıkmıştır.



Şekil 7.2 Yıllık Afganistan’ın petrol tüketim grafiği

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kuzey Afganistan'da 1950'li yıllardan beri yapılan petrol ve doğal gaz araştırmaları sonucu petrol ve doğal gaz havzalarının durumu aşağıdaki maddelerde özetlenebilir:

1. Kuzey Afganistan'daki sedimanter havzalarda şimdiye kadar 67 antiklinal yapı bulunmuş ve bunlar üzerinde toplam 247769 metre uzunlukta 121 adet petrol sondajı yapılmıştır.
2. Kuzey Afganistan'da Kaşkari, Angot, Akdarya, Bazarkamı, Zamarudsay, Aliğül, Hocasilan petrol havzası bulunur
3. Hocagogirdak, Carkoduk, Cuma, Başikord, Yetimtağ, Cangalkalan, Hocaborhan, Çiğçi doğal gaz havzası vardır.
4. Kuzey Afganistan'ın petrol ana kayası Hissar ve Gaurdak formasyonlarıdır.
5. Kuzey Afganistan'da Karabil formasyonu, Kızıltaş formasyonu, Okuzbulak formasyonu, Kaligrek formasyonu hazne kayalardır.
6. Kuzey Afganistan'da petrol örtü kayaları Karabil ve Barremiyen formasyonlarıdır.
7. Kaşkari petrol havzasında petrol ve doğal gaz için kapan uzamış dom yapısıdır. Domun ekseni KD-GB yönlüdür.

KAYNAKLAR

Amirgül M., ve Saba Ş. A., Kuzey Afganistan'ın bölgesel petrol ve doğal gaz oluşumu, *Kabil Afganistan Politeknik Üniversitesi Bilimsel Dergisi*, 1985, **21**, 140-144.

Amirgül M., ve Saba Ş. A., Petrol ve doğal gaz madenlerinin tahribi ve oluşumunda tektonizmanın rolü, *Kabil Afganistan Politeknik Üniversitesi Bilimsel Dergisi*, 1991, **18**, 32-41.

Amirgül M., ve Sabir G., Kuzey Afganistan'ın coğrafya araştırması, *Kabil Afganistan Politeknik Üniversitesi Dergisi*, 1991, **7,** 102-112.

Amirgül M., Kuzey Afganistan'ın petrol yapılarının detayları örtü kaya, ana kaya, hazne kaya ve petrol, doğal gaz keşif edilen sondajların petrol toplandığı çökeller, *Kabil Afganistan Politeknik Üniversitesi Bilimsel Dergisi*, 2003, **16**, 45-60.

Brataş V. İ., *Kuzey Afganistan'ın Petrol Ve Gaz Jeolojisinin Yeni Rakamları*, 1. Basım, Moskova Nider Yayınları, Moskova, 1972.

Bakirov A. A., *Afganistan Kuzey Havzasında Hidrokarbonların Yerleştiği Çökeller*, 1. Basım, Moskova Bilim Merkezi Yayınları, Moskova, 1978.

Brookfield M. E., and Hashmat A., The geology and petroleum potential of the north afghan platform and adjacent areas (Northern Afghanistan, with parts of Southern Turkmenistan, Uzbekistan, and Tajikistan), *Earth Science Reviews*, 2001, **1**, 41–71.

Bragin Y. İ., Afganistan petrol jeolojisi ve hidrojeolojisi, *Moskova Nider Dergisi, 2004*, **16,** 17-24.

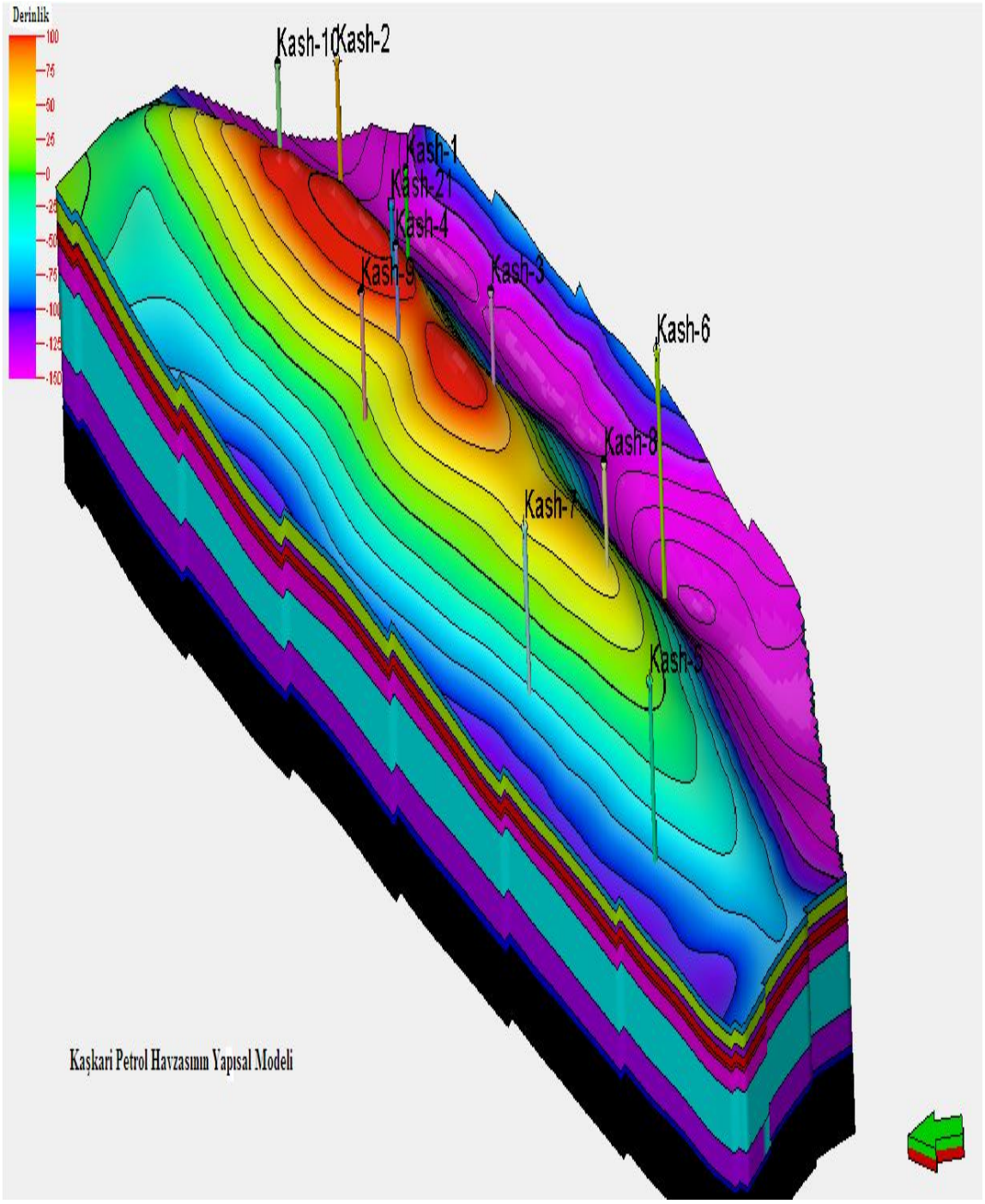
Mahmoodzada A. B., A Thesis submitted in partial fulfillment of the degree of master of engineering in requirements for the remote sensing and geographic ınformation system, Yüksek Lisans Tezi, Asian Institute of Technology School of Engineering and Technology, Thailand, 2015, 1526.

Yermolkin V. I., Zonality of oil and gas accumulation on platforms, *Moskova Nider Dergisi*, 1986, **2**, 185-198.

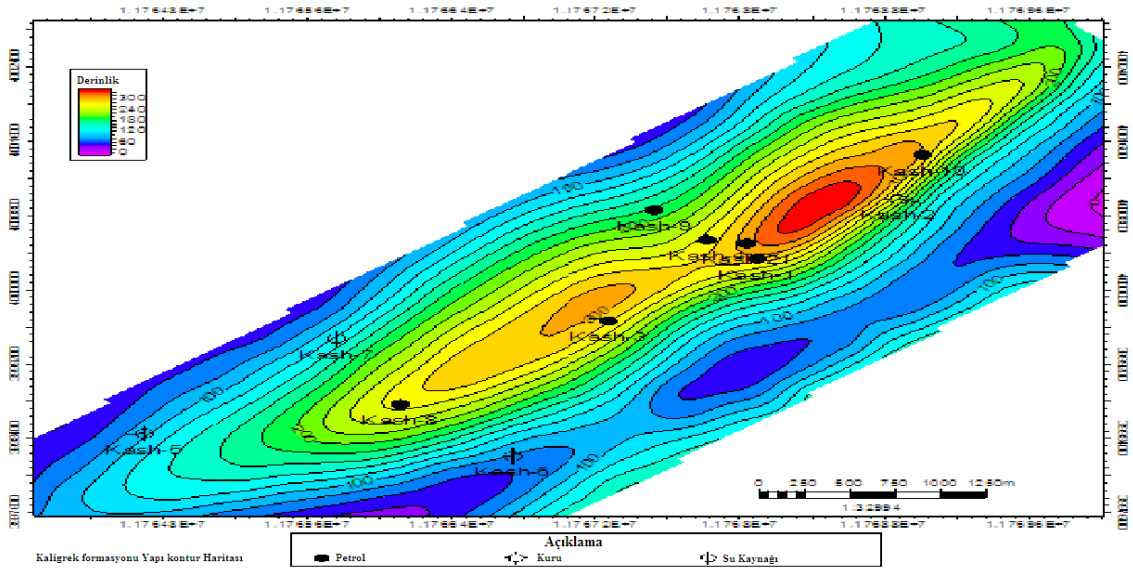
EKLER

EK-A

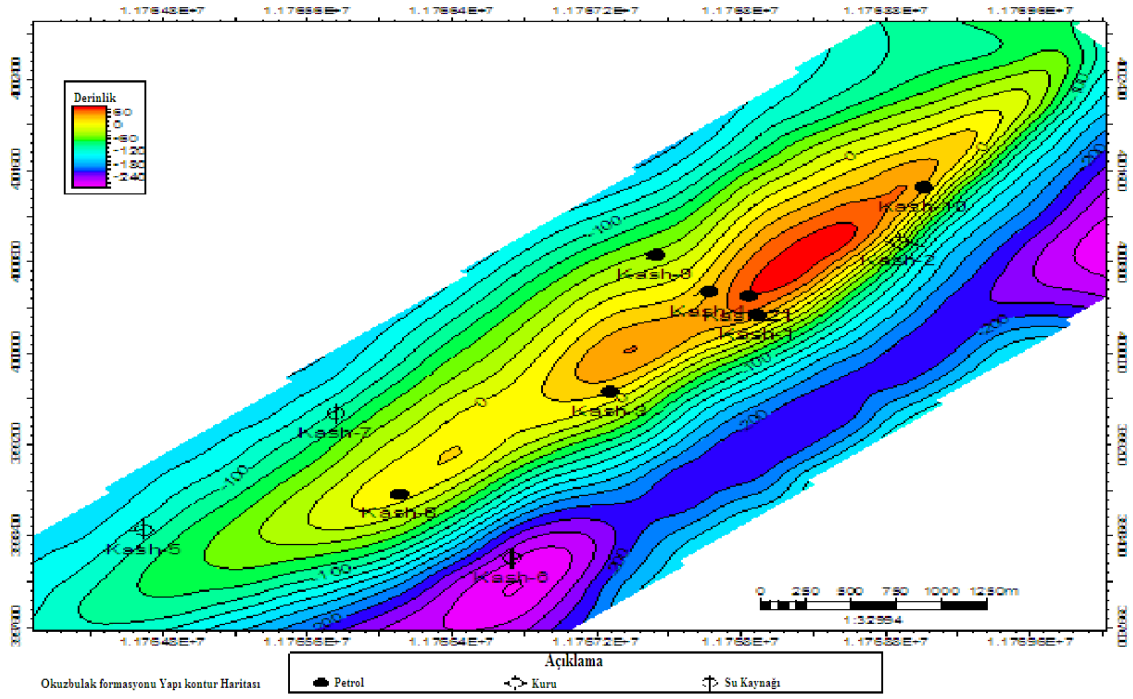
Şekil A.1. Kaşkari Petrol Havzasının Yapısal Modeli (USGS MAP 2013)



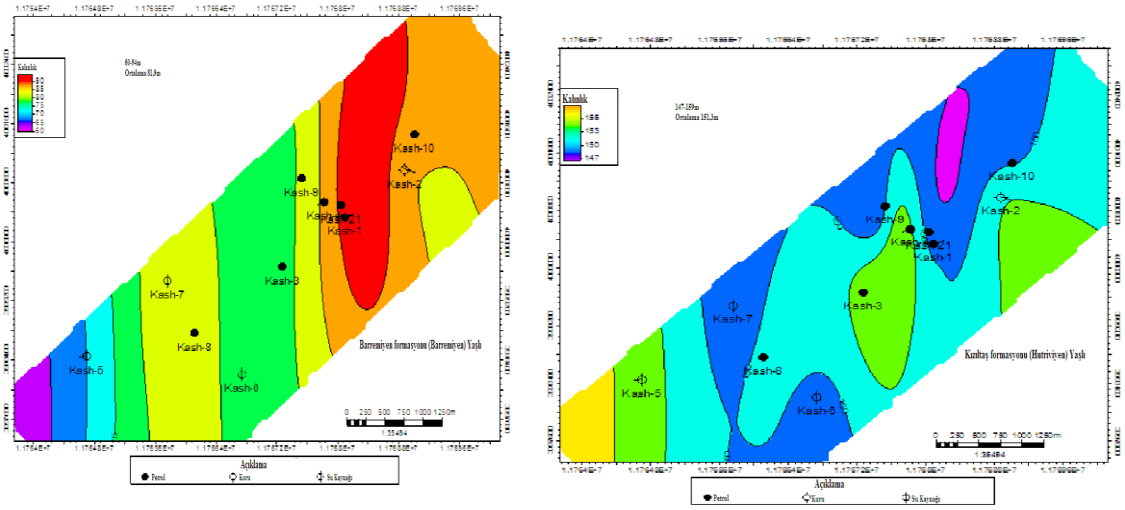
Şekil A.2. Kaligrek Formasyonun Yapı Kontur Haritası (USGS MAP 2013)



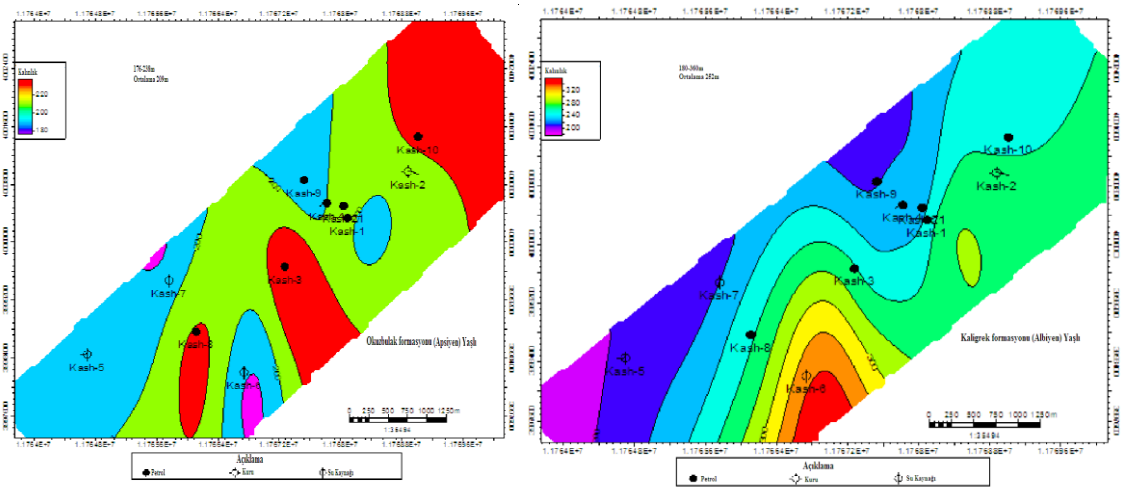
Şekil A.3. Okuzbulak Formasyonun Yapı Kontur Haritası (USGS MAP 2013)



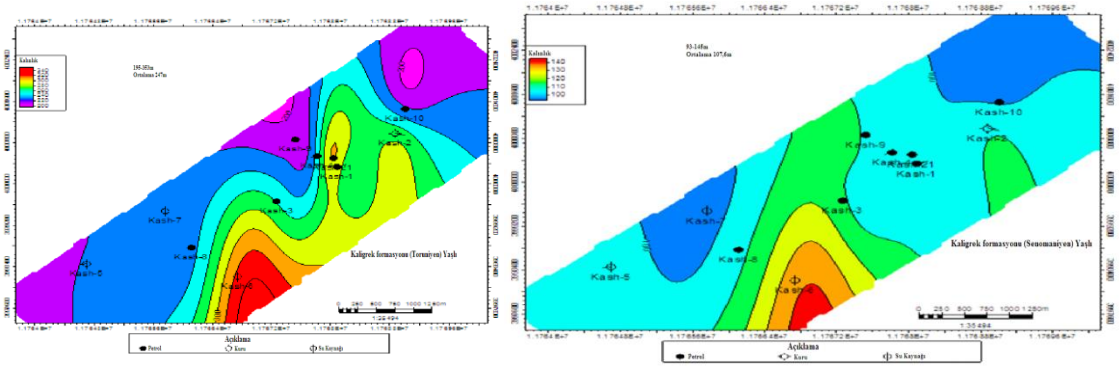
Şekil A. 4. Barremiyen Formasyonun ve Kızıltaş Formasyonun İzopak Haritası (USGSMAP 2013)



Şekil A.5. Okuzbulak Fomasyonun ve Kaligrek Fomasyonun İzopak Haritası (USGS MAP 2013)

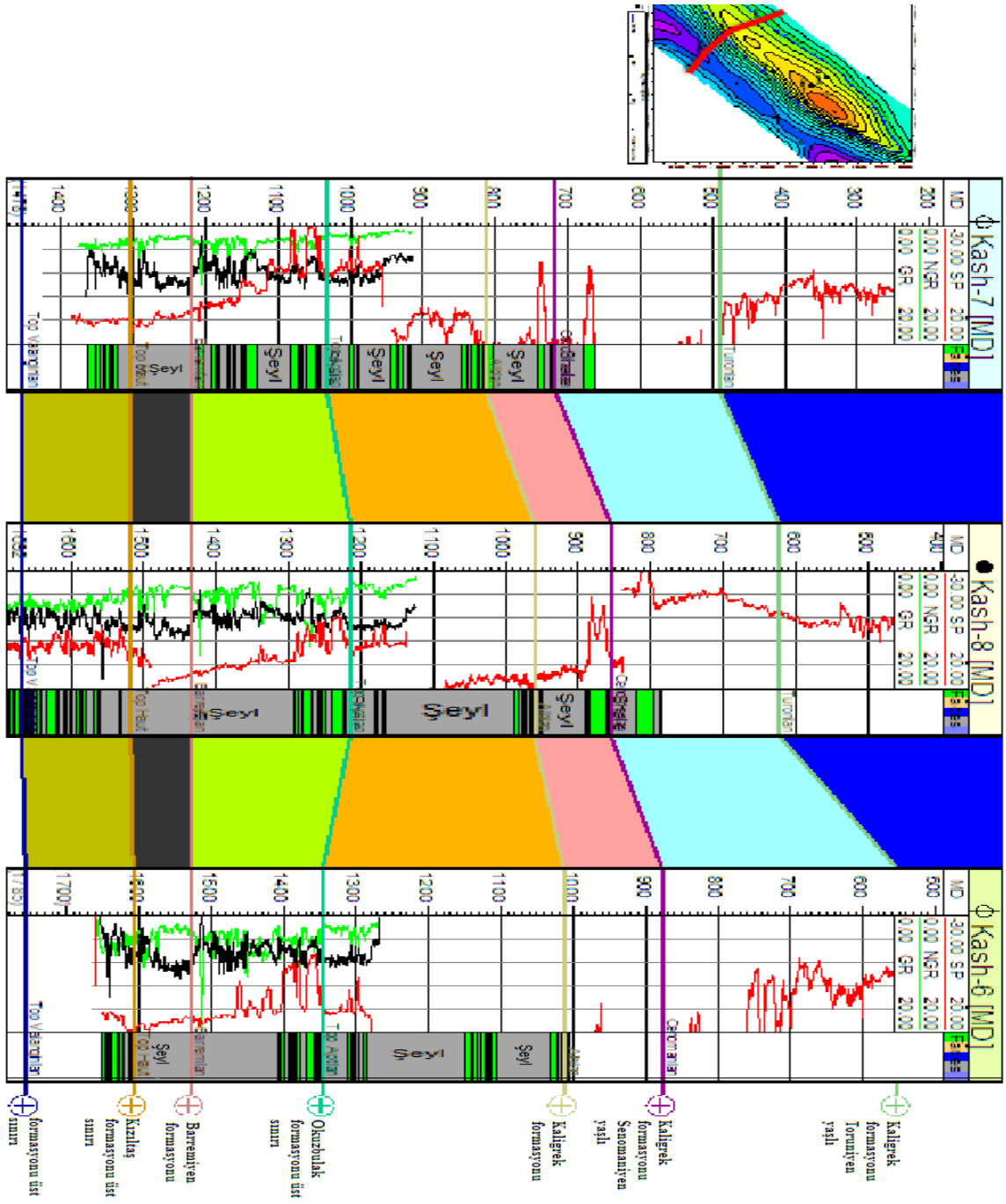


Şekil A.5. Kaligrek Turoniyen ve Senomaniyen İzopak Haritaları (USGS MAP2013)

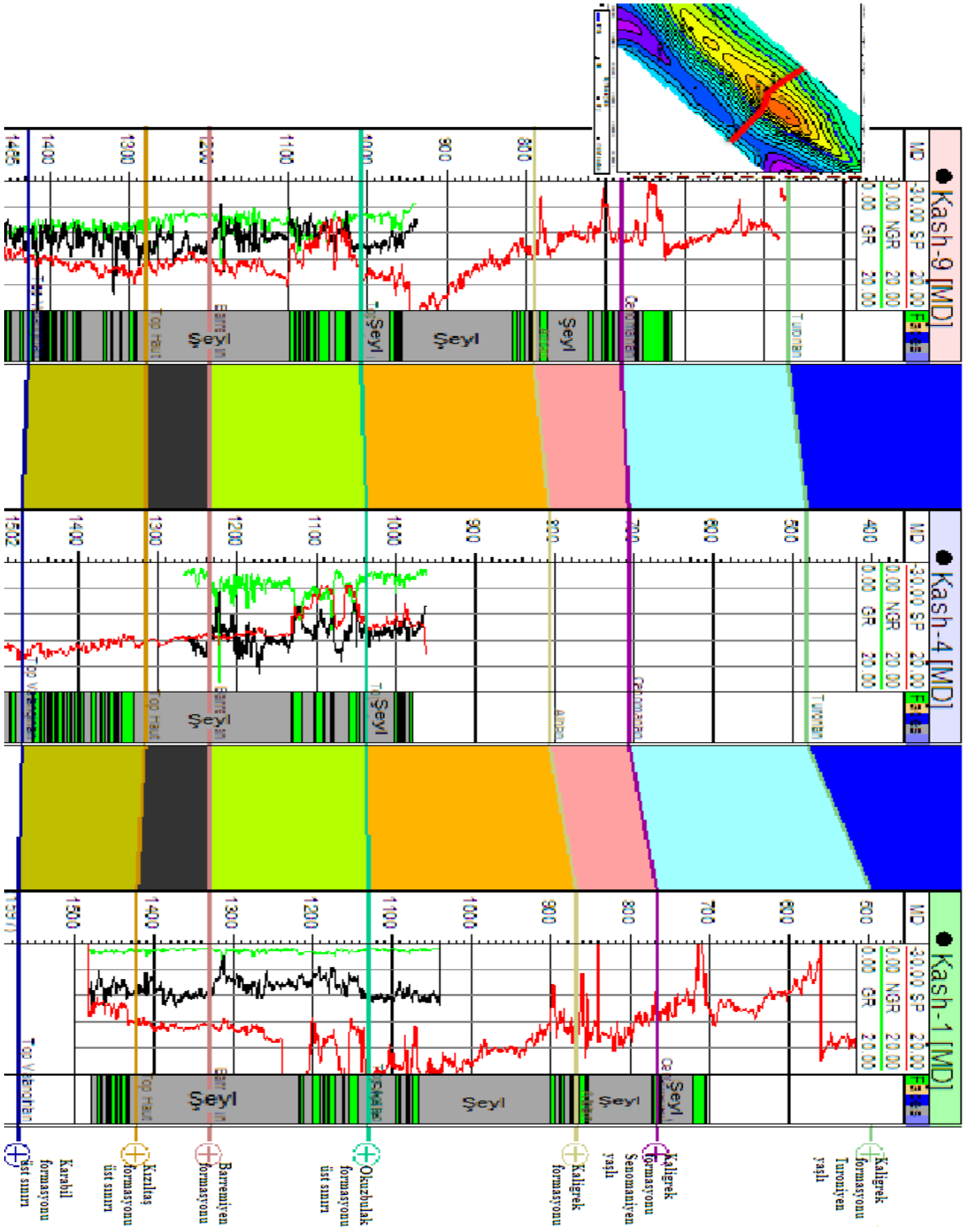


EK-B

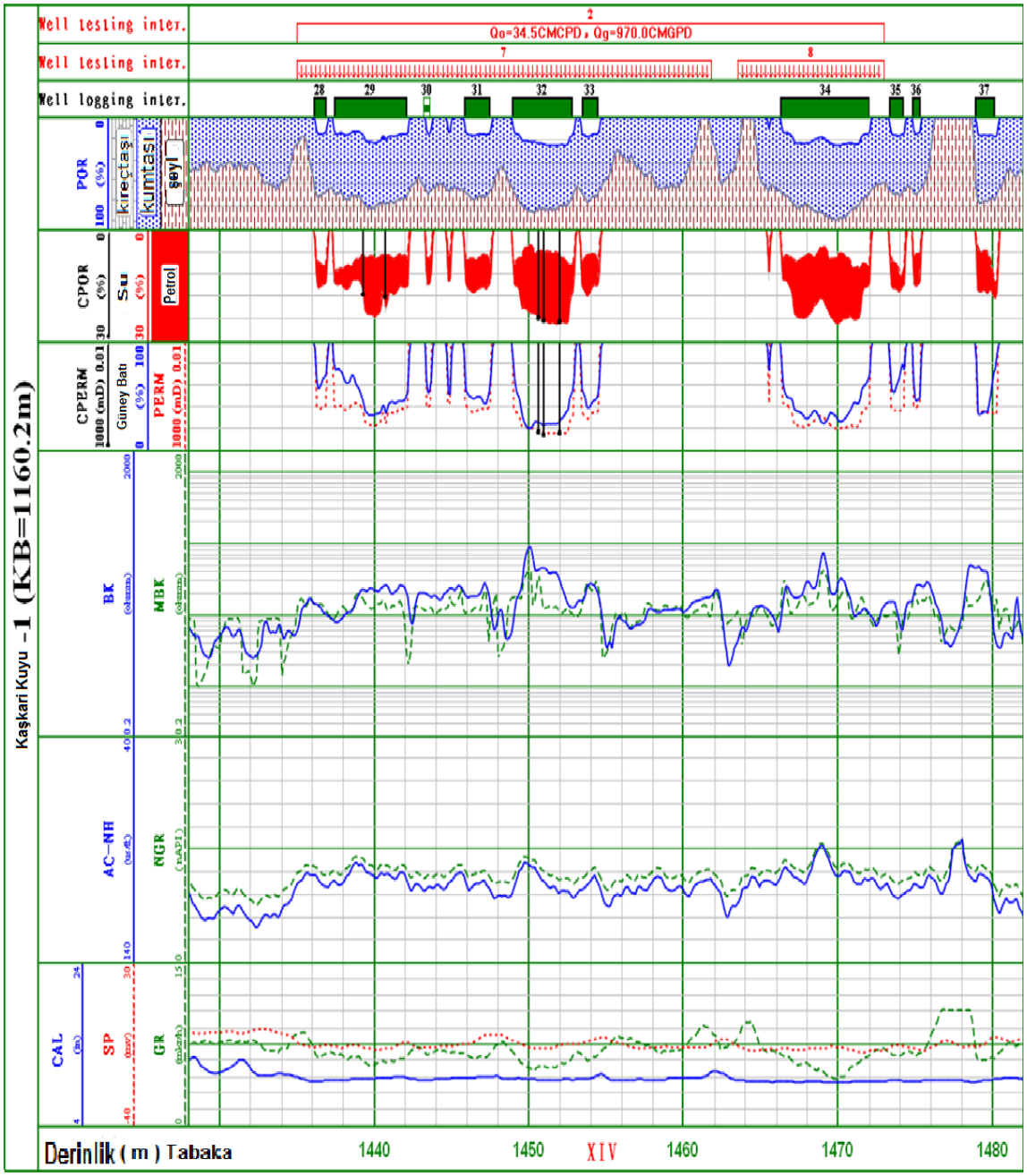
Şekil B.1. Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log değerleri (USGS MAP 2013)



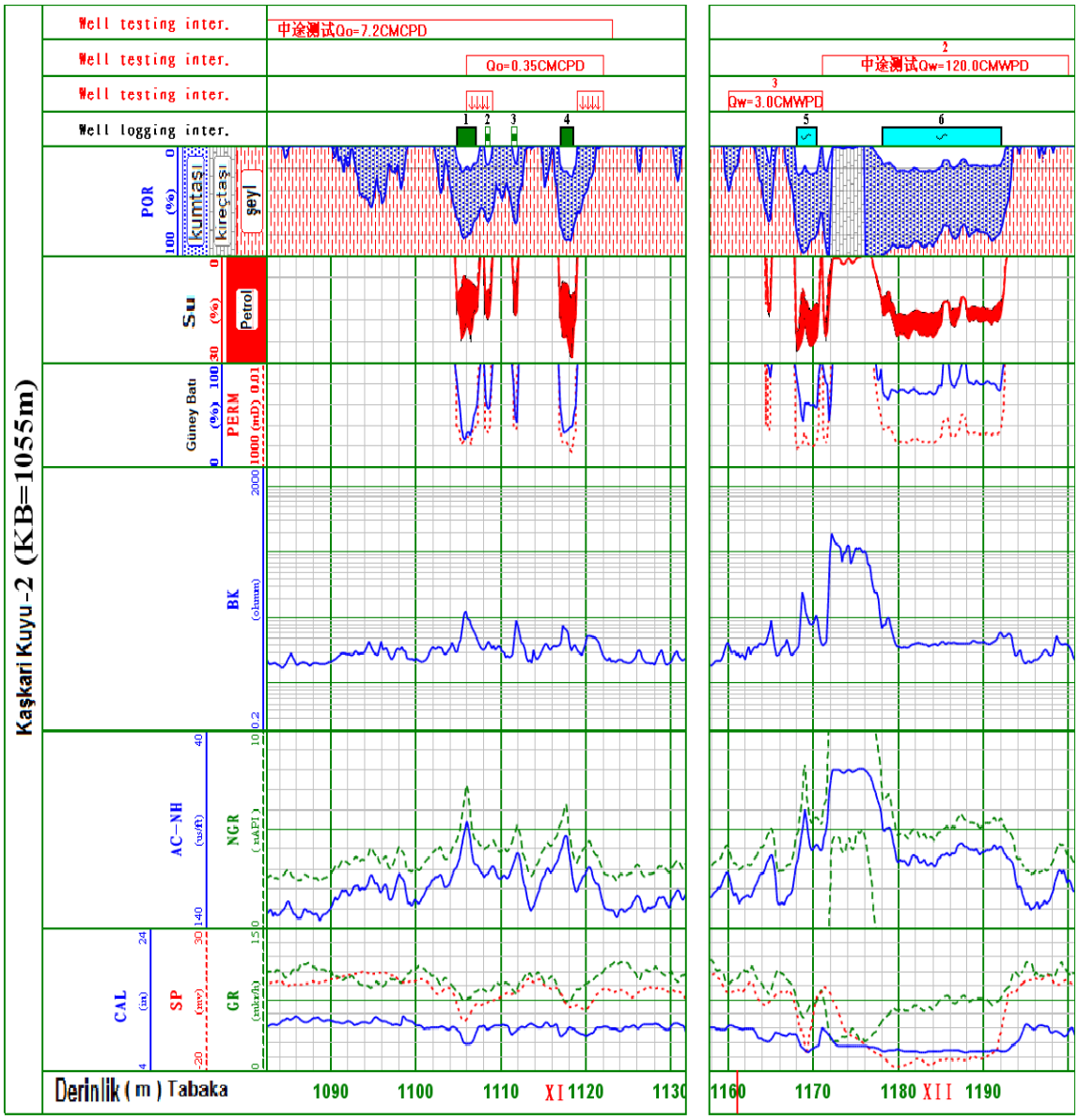
Şekil B.1. (Devam) Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log değerleri (USGS MAP 2013)



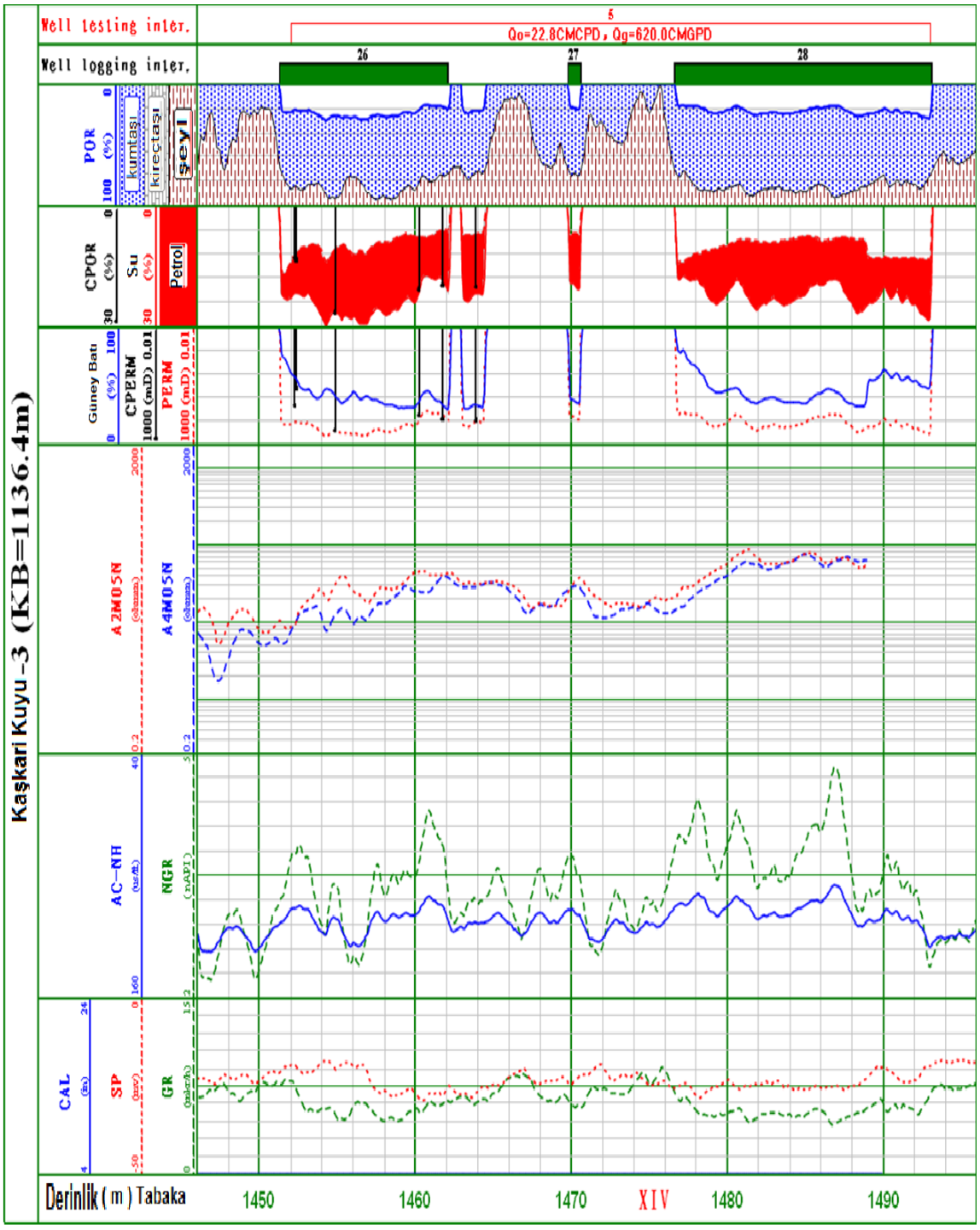
Şekil B.1. (Devam) Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log değerleri (USGS MAP 2013)



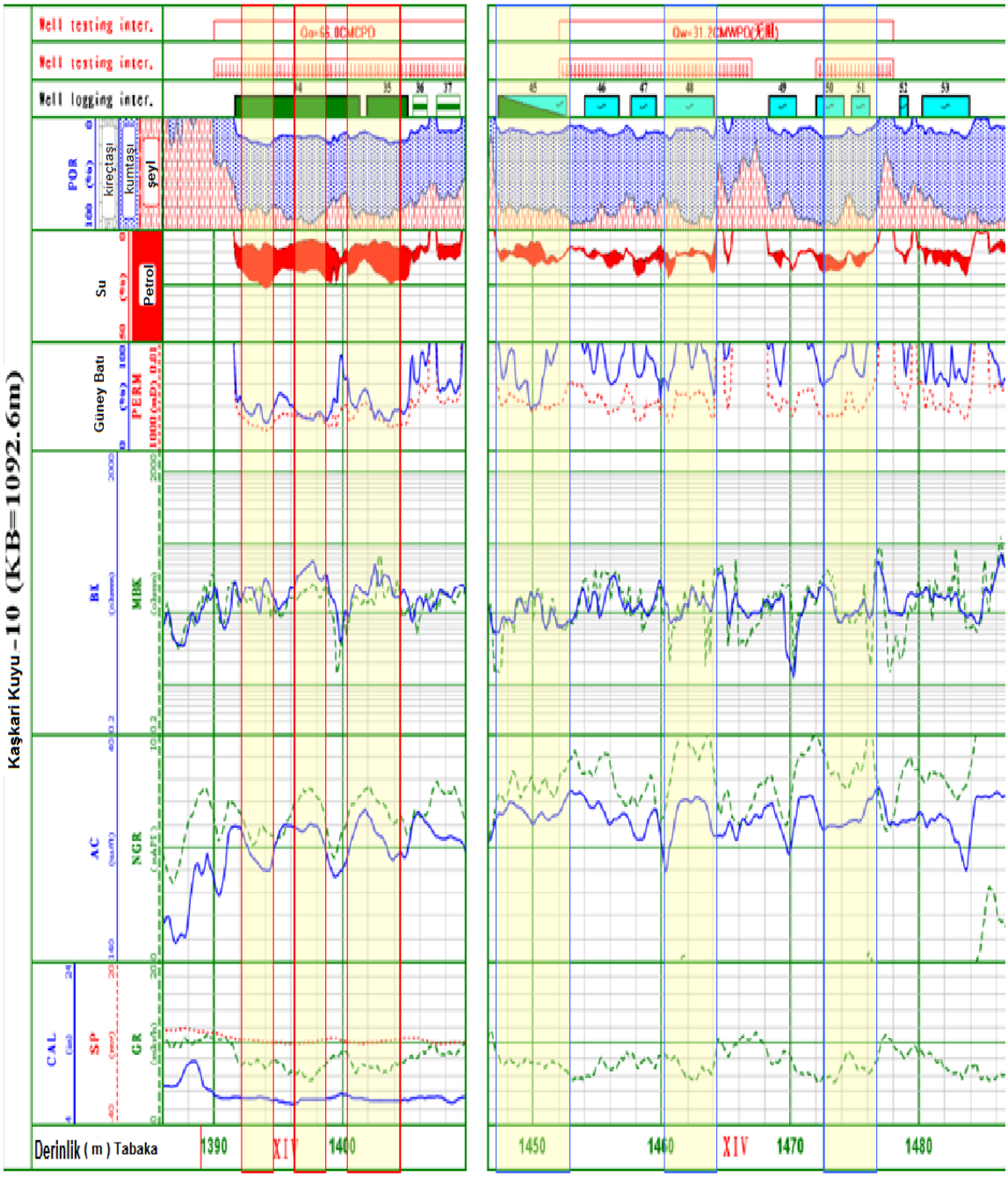
Şekil B.1. (Devam) Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log Analizi (USGS MAP 2013)



Şekil B.1. (Devam) Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log Analizi (USGS MAP 2013)



Şekil B.1. (Devam) Kaşkari Petrol Havzasının Kuyu log Analizi (USGS MAP 2013)



KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

[1] Çakır Ş., **Yaqub Z. A**., Kaşkari (Kuzey Afganistan) Havzasının Petrol Potansiyeli, *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi*, 2015, (Kabul Edilmiş).

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Afganistan'ın Saripul şehrinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Şibirgan şehrinde tamamladı. 2004 yılında Şibirgan şehrinde bulunan Cavzcan Üniversitesinde jeoloji Mühendisliği eğitimine başladı. 2008 yılında girdiği Üniversiteden Jeoloji Mühendisliği bölümünden mezun oldu. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans çalışmalarını 2012 yılından beri sürdürmektedir.