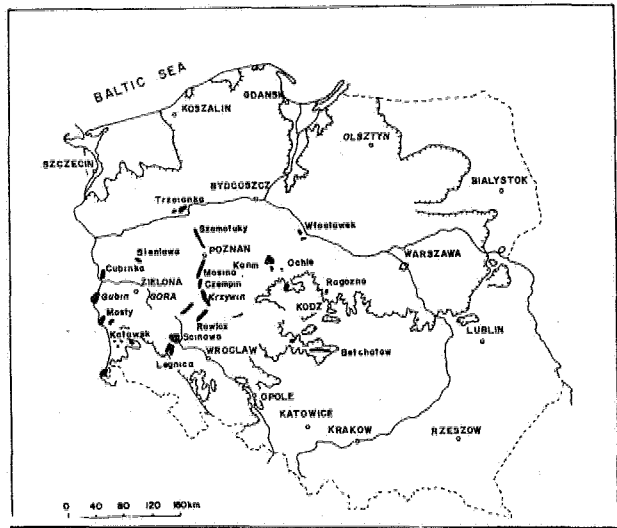


Polonya'daki Kontinental Tersiyer'in Kömürlü Formasyonları ve Kömür Yatağı Tipleri

ERTEM TUNCALI Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Yanabilen maddeler ile bunlar arasında önemli bir yertutan Tersiyer içerisindeki kömür yatakları ve özellikle Polonya'nın en büyük kömür havzalarını oluşturan Kontinental Neojen birimleri ayrıntılı olarak incelenmiştir (Şekil 1). Yapılan prespeksiyon ve ayrıntılı çalışmalardan sonra oldukça büyük kömür rezervleri olan havzalar bulunmuştur. Bu ayrıntılı çalışmalar sonunda elde edilen diğer önemli bir bulgu, Mosen'tn kömür yataklarının oluşumu için en uygun devir olarak belirlenmesidir. Bu bulgu ileride yapılacak araştırmalar için yol gösterici olarak kabul edilir.



Şekil 1; Önemli kömür yataklarını gösterir harita

TERSİYER FORMASYONLABİNDAKİ KÖMÜR YATAKLARININ GENEL DURUMU

Polonya'nın kontinental Tersiyer'inde yapılan jeolojik araştırmalar kömür yataklarının oluşumuna, genellikle phytojenik sedimantasyonun yer aldığı arazinin hem jeomorfolojik görünümünü hemde Tersiyer tabanının oluşmasında etken olan tektonik hareketlerin neden olduğunu göstermiştir. Polonya'nın belirli bölgelerinde Pleistosen devrinde hakim olan glassiyal faktörler bazı kömür yataklarının deforme olmasına neden olmuştur.

Genellikle glassiyal birimler ülkenin kuzeydoğu - doğu ve kısmen orta bölümlerinde egemen olmuş ve kömürlü formasyonların jeomorfolojik görünümünü etkilemiştir.

Halbuki ülkenin orta bölümleri ile batısı ve güneybatısındaki kömür yatakları tektonik nedenlere bağlı olarak etkilenmişlerdir. Ülkenin doğu ve kuzeydoğusunda Doğu Avrupa kalkanını oluşturan kristalen temel, fazla derin olmayan sedimentler tarafından örtülmü ve bu durum Tersiyer tabanının sağlamlığını oluşturmuştur. Bu durum şüphesiz Tersiyer'de oluşan kömür yataklarını ve şeklini de etkilemiştir.

Ülkenin batısı ve güneybatısı kuzeybatı-güneydoğu yönünde yapısal deşilme uğrayarak f aylanmış, bu hareketler Tersiyer'de devam etmiş ve Pleistosen birimlerinin bu zonları örtmesine hatta daha sonraki zamanlara kadar sürmüştür. Bu hareketler oldukça genç bir sahayı etkilemiştir. Daha sonra Tersiyer sedimanları, son derece sakin olan bu ortamda horizontal olarak, fazla derin olmayan çukurluklarda ve genellikle daha önceden meydana gelmiş fay zonları ile genişliği az uzunluğu 10 km. ve daha fazla olan grabenlerde çökelmişlerdir.

Bu dar zonlar içerisinde, graben tabanlarındaki göketaie ile tersiyer formasyonlarındaki kalınlık artışları arasında bir eşzamanlılık gözlenebilir.

Grabenlerdeki formasyonların ayrıntılı İncelemeleri bölgenin devrinsel sedimantasyonu ve tabanının periyodik oturmasını kavramamıza yardımcı eder.

Şüphesiz kömür yataklarının oluşumunu etkileyen başka nedenlerde vardır. Bunlar aralında tuz domlarına bağlı tektonik olaylar eski temeldeki kireçtaşı boşlukları (karstlar), glassl tektonik sebep olarak sayılabilir. Bu yataklardan bazıları kalıntı halinde küçük yataklar olarak korunmuşlardır,

KÖMÜR, YATAĞI TIPLERİ

Kömür yatakları üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre aşağıda belirtildiği gibi kömür yatağı tipleri ayrılanmıştır,

I — Tabakalı kömür yatakları

- a — İnce tabakalı yataklar
- b — Meroeksi yataklar
- c — Kalıntı yataklar

II — Çukurluklarda oluşmuş kömür yatakları

- a — Grabenlerdeki yataklar
- b — Tuz damarlarının şapkalarındaki yataklar
- o — Mezozoik, karst bofluklarındaki yataklar

III — Glasi-tektonik kömür yatakları

- a — Parça (dilim) şeklindeki yataklar
- b — • Düzgün olmayan yataklar

Tabakalı kömür yatakları, genellikle hiçbir harekete maruz kalmamış ve geniş alanlarda yayılın gösteren yataklardır. Bu tip yataklar yalnızca taban çukurluğunun morfolojisine veya eski nehir vadilerinin yapısına uygunluk gösterir.

Merceksi tip yataklar, sedimantasyona veya erezyona bağlı olarak oluşur.

Kalıntı (Relict) tip yataklar, erozyondan kısmen korunmuşlardır ve erozyonal konturlarla sınırlandırılmışlardır. Erozyonlar nehir ve glassiyal aktivite ile ilgilidir.

Tabakalı yataklar özellikle ön Südet'lerin batısındaki monoklinde ve Polonya'nın güneybatısında bulunur.

Mereeksi yataklar tümüyle Neojen birimlerinde ve özellikle ülkenin doğu, kuzeydoğu ve orta kısımlarında görülür.

Çukurluklarda oluşan yataklar ise batı ve orta Polonya ile ön Südet'lerin monoklindeki grabenlerde yer alır.

Bu tip yataklara ilginç, örnek, tuz domları üzerindeki bofluklarda (şapka) oluşmuş yataklardır. Bunlar orta Polonya'da Lodz (vodz) yakınlarındaki Rogozna'da görmek olanaklıdır.

Ayrıca aynı tip yataklar orta Polonya antiklinoryumunda tuz domları İhtiva eden alanlar ile aynı sahalara yakın orta Polonya seklinyumunda rastlamak olasıdır.

Mezozoik yaşlı birimler içerisinde oluşan karstik boşluklarda, küçük boyutlu ancak uygun kalınlıkta kömür damarı kapsayan yataklar bulunmaktadır.

Glassl tektonik deformasyona uğramış kömür yataklarına, morenlerin sınır çizdiği alanlar ile bunlara yakın sahalarda rastlamak olanaklıdır. Bu tip yataklar Polonya'da oldukça fazladır,

ÖNEMLİ KÖMÜR YATAĞI TIPLERİNİN ÖZELLİKLERİ

I, a. İnce Tabakalı Kömür Yatakları

Polonya'nın güneybatısında Poznan ve Wrocław (Vrosvov) yerleşme alanları içerisinde çok büyük bir kömür havzası bulunur. Buradaki kömür yatakları, horizontal, dislokasyona uğramamış ince ve kalın damarların ardalanması şeklinde oluşmuştur.

Bu yatağın sınırları batıda Doğu Almanya sınırları içerisinde de devam eder. Sahada i milyar ton dolayında rezerv saptanmıştır. Bu çok önemli havzaya Legnica, Şçmawa (Sınava), Cyblnka (Sibinka), Gubln ve Mosty (Mostl) dahildir.

Konu edilen havzanın yaşı Miyosen olup, bazı kısımlarda (Somawa-gmava) üst oligosen olarak belirlenmiştir.

Kömür damarlarının yapısı ve dokusu ile kimyasal veriler kömürün otokton orijinli olduğunu göstermiştir.

Bu havzadan çıkarılan kömürler, elektrik santrallerinde briket yapımında ve kısmende kok kömürü elde edilmesinde kullanılır.

Bu havzada, her ne kadar tü?lu linyit yataklarına rastlanmazsa da özellikle Tersiyer örtüsü içinde mostra veren Zechstein çökellerinin bulunması sebebiyle, sınırlı olsa da, teşekkül etmeleri olanaklıdır (şekil 2),

1. b. Meroeksi Yataklar

Bu tip yataklar esas olarak Neojen formasyonları içerisinde bulunur. Bununla beraber ince mercekle orta ve üst oligosen (Poznan Bölgesinde) ile Eosen (Szezeim-Şeesin Bölgesi) formasyonları içerisinde de bulunmaktadırlar.

Bu nedenle mercekei tip yatakların düzey yönünde yaşa bağlı dağılımı Bosen'den Pliosen'e kadar devam eder.

Bu yatakların büyük kısmı küçük rezervlidir. Ancak yerel olarak 100.000 tonun üzerinde kömür ihtiva eden yataklar da bulunmuştur.

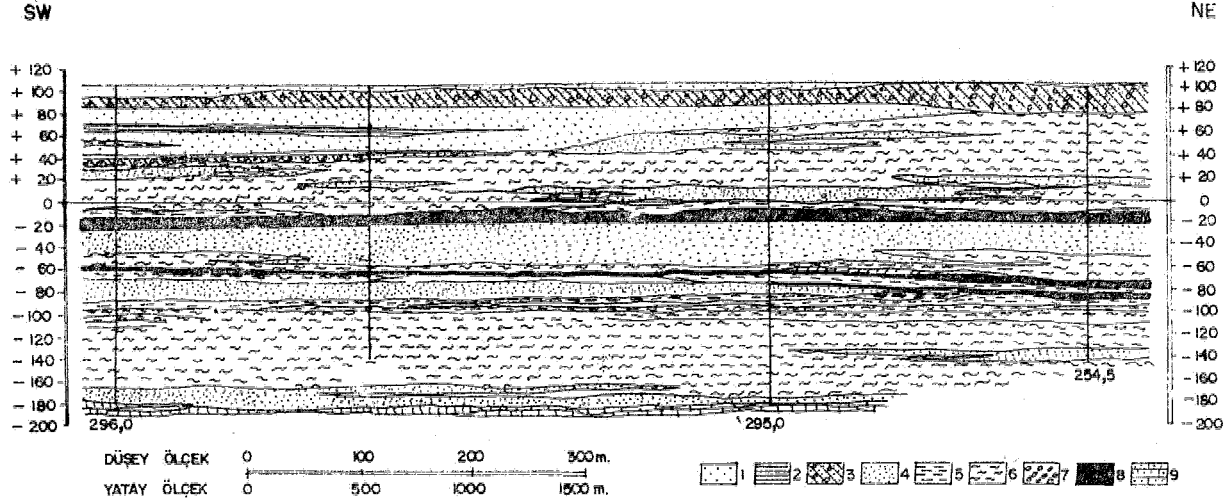
Bu tip yataklara Orta Polonya'daki Adamow ve Konin bölgelerinde çok rastlanır. Ayrıca Orta Polonya antiklinoryumu ile seklinyumunun dışında, ülkenin doğu bölgelerinde de bu tip yataklar görmek olasıdır.

Bu yatakların bir kısmı açık işletmeye elverişli derinliklerde oluşmuştur. Bir kısmı ise bugün için ekonomik olmayan derinliklerde dir.

Merceksi yataklar esas olarak »otokton orijinlidir. Ancak allokton orjinli merceksi yataklarda bulunmuştur. Bu tip yatakların doğal sınırları kendi sedimantolojik özelliklerini gösteren kamalanmalardır, Bununla beraber ikincil sınırlar erozyonlar tarafından belirlendiği yataklarda vardır.

Bu tip yataklar, enerji üretiminde, briket yapımında ve kok kömürü elde edilmesinde kullanılır.

Tuz ihtiva eden kömür yataklara merceksi yataklar arasında pek rastlanmaz. Bununla beraber pek



Şekil 2: Scaawa kömür yatağından geçen jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR : Kuvaterner (1 — Kumlar, 2 — Siltler, 3 — Çakıllı Killer), Tersiyer (4 — Kumlar, 5 — Siltler, 6 — Killer, 7 — Çakıllar, 8 — Kömür) Triyas (9 — Kumtaşı).

çok merceksi yatak, yüksek kül kapsamı nedeniyle yalnızca enerji üretiminde yararlı olmaktadır. Sığ derinliklerde oluşan bu yatakların karbonizasyon dereceleri de oldukça düşük ve yaşları gençtir.

Bir zamanlar bazı yörelerde yüzeye yakın ince merceksi yataklar küçük ölçeklerde işletilmiştir. Ancak bugün işletmeler için bu yataklar ekonomik nedenlerden dolayı kazançlı olma niteliklerini yitirmişlerdir.

I. o. Kalıntı (Relict) Tip Yataklar

Bu tip yatakların en önemli özelliği, kuvvetli akar- au erozyonu ile oluşmuş eski vadilerde ve post glasiyal suların oluşturduğu eski kanalların olduğu sahalarda bulunmuş, olmasıdır.

Bu yataklarda genellikle küçük boyutludur. Uzun yıllar ısınma amacıyla, lokal olarak işletilmiştir. Kömür damarının çevresi işletme için çok elverişlidir. Kalıntı yataklar Polonya'nın ortasından akan Vistula nehri (Konin yakınındaki Gençle yatakları) ile Notée nehrinin eski vadilerinde bulunmuştur (Şekil 3).

Bu yatakların rezervleri fazla büyük değildir. Birkaç milyon ton dan 10 milyon tona kadar varan rezervler sunarlar.

Kalıntı tip yataklarda, merceksi yataklarda olduğu gibi enerji üretiminde briket yapımında ve elası olarak kok üretiminde kullanılmaktadır.

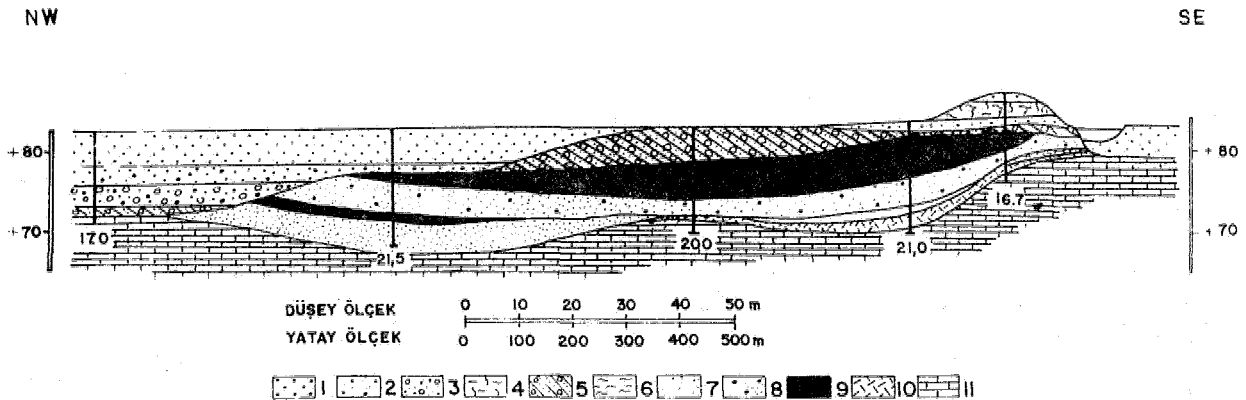
Bu tip yatakları bazı yerlerde ve uygun büyüklüklerde ana kayadan ayrılmış bloklar şeklinde görmek olanıdır.

Böyle bloklar ya tek tek sadece kömür ya da kil ve kum tabakalarıyla birlikte kömür tabakaları veya mercekleşmiş şekilde Pliosen formasyonları içersine yerleşmişlerdir (Şekil 4),

II. a, GratoenlerdeM Yataklar

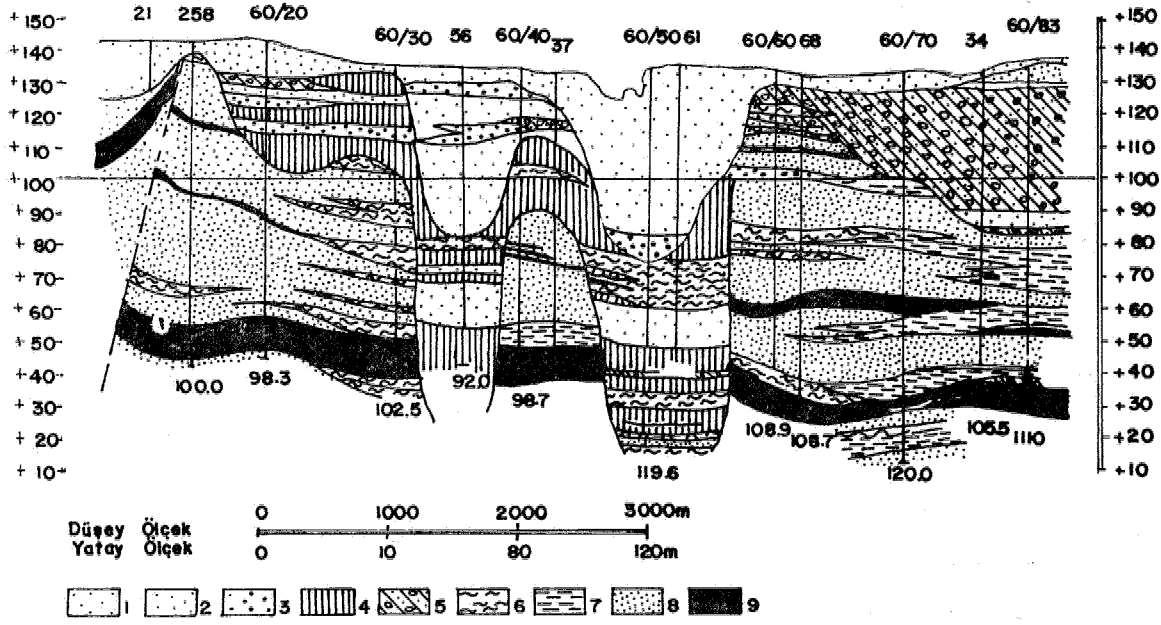
Kömür aramalarında yararlanılan prospekaiyon. todlarından jeofizik metodlar, gravimetrik ve rezistivite incelemeleri, ilk kez 1960 yılında tamamlanmıştır.

Ayrıntılı gravimetrik incelemeler, Polonya'nın orta ve batı bölgelerinde oluşmuş, birbirinden farklı anomalileri olan, çok sayıda dar ve uzun zonların bulundu-



Şekil 3: Ochle kömür yatağından geçen jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR : Kuvaterner (1 — Kumlar, 2 — Kumlar ve çakıllar, 3 — İri çakıllar ve kumlar, 4 — Balçık, 5 — Çakıllı - kil), Tersiyer (6 — Killer, 7 — Kumlar, 8 — Çakıllı kumlar, 9 — Kömür, 10 — Ayrılmış kalkerli malzemeler), Üst Kretase (11 — Kalkerli marnlar)



Şekil 4: "Mosty" kömür yatağından geçen jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR : Kuvaterner (1 — Kumlar, 2 — Çakallar - Kumlar, 3 — Çakallar, 4 — Siltler, 5 — Çakıllı killler), Tersiyer (6 — Killer, 7 — Siltler, 8 — Kumlar, 9 — Kömür)

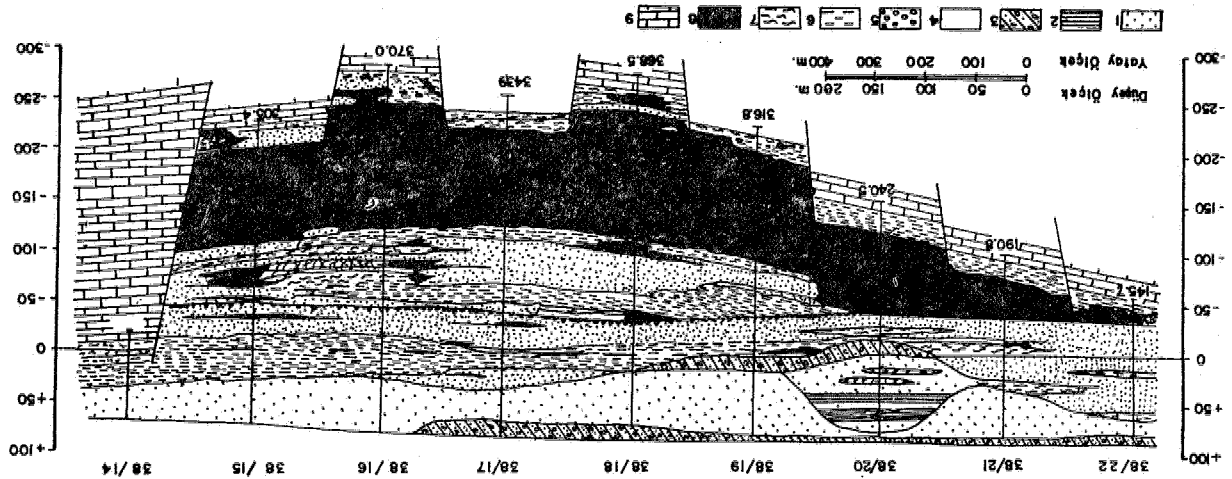
nu göstermiştir. Bu zonların yönleri kuzeydöfu-güneybatı, bazı yerlerde kuzey-güney, nadiren kuzeybatı-güneydofu veya dofı-batıdır.

Bu zonlar, çeğitli yaşlardaJti eski tektonik dlsokasyonların genç temsilcileri oldufunu düfündür,

Gravimetrik ayrıntıların sonuçları, bu zonlarda yoğunluğu komşu kayalara göre az olan büyük kütlelerin, veya konsantr olmuş hafif formasyonların olduğunu göstermiştir. Örneğın tuzdomları, öncelikle bu birimler yukarıya doğru yükselmişlerdir.

Gerçekten yapılan İlk sondajlar, yakm sahalara göre farklı gravite dağılımı gösteren ve büyük kalınlık ihtiva eden (100 m) kil ve kömürlü formasyonların, de-

rin kırık zonları arasındaki grabenlerde yerleştiğini göstermiştir, (örneğın, karmaşık bir yapı sunan Betohatow bölgesi) (Şekil 5) Burada esas rolü kömür tabakaları oynar. Bazı hallerde, bu farklılık, tersiyer yataklarının örtüsü altındaki grabenlerde bulunan hafif kreteformasyonlarıyla varhından dolayıdır. Kural olarak, kömür yatağının şekli graben tabanı, nm şekline bağlıdır. Yersel olarak, ikincil depresyonlar nedeniyle kömür damarları daha kalınlaşmıştır. Eğer taban aşağı yukarı düzgün ise, kömürlü serileri veya kömür tabakaları düzgündür ve bu durum kesitlerde dörtgen şeklinde görülür.



Şekil 5: "Betchatow" kömür yatağından geçen jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR : Kuvaterner (1 — Kumlar, 2 — Siltler, 3 — Çakıllı - Killer), Tersiyer (4 — Kumlar, 5 — Çakallar, 6 — Siltler, 7 — Killer, 8 — Kömür), Jura (9 — Kireçtaşı)

Ef er taban unilataral ise, üstü kaldındıf mda, kesitlerde üçgene benzer bir geledide görülür.

Orabenlerdekl rezervler son derece değerlidir. Bu tip yataklardaki kömür rezervlerin miktarları birkaç milyar tondur (Betchatow, Moeina),

Son yıllarda yapılan araştırmalar (Gora, Rawicz, Suimierzyee, Krzywın) Poznan'm güneyinde (Mosna, Czempin) ve Foznan'm kuzeyinde (Szamotuty) Bete hatow ve Lodz da olduf u gibi, benzer tipte sahaların bulunduğunu göstermiştir.

II, b. Tuz Domlan Üzerindeki Yataklar

Jips ve anhidritin olugturduğu (Zechstein) Zehgtayn tuz domla« üzerinde büyüklü kügüklü kömür yatakları bulunur. Bunları Orta Polonya antiklinoryumu ile tuna komşu bazı bölgelerde gözlemek olasıdır. En iyi bilinen yataklar ve bu tip çukurluklarda oluşmuş kömür damarlarına en iyi örnekler Lodz'un güneyindeki Rogozno da karakteristik olarak görülür. Burada Mesozoik örtü, tuz domlan tarafından kuzeybatı-güneydoiu ve kuzeydoğu-güneybatı yönlerinde olmak üzere birbirini kesen iki dislokasyonla delmmlgtir.

Tuz domu üzerindeki killi-ılpali tekne 2 kömürlü seri ihtiva eden Tersiyer birimleri tarafından doldurulmuştur.

Bu tip yatakların oluşumu, hem dlopir yüzeyinin çökmesine hemde tuz domunun killi.tuzlu şapkasının yıkanma işlemine baflıdır.

Rogozno'dakl kömür yatakları son derece iyi olugmug 2 kömürlü seriden İbarettir. Alt seri Üst Oligosen üst seri Miyosen yaşlıdır (Şekil ş.).

Alt kömür serisi 10 m, kahnhgmda tek damar ihtiva eder. Bu damar tuz kapsaması İle karakteristiktir ($\text{Na}_2\text{O} = \text{p K}_2\text{O}$ ortalama olarak suozlaştırılmış kömürde 0.86 %, külünde 5© %), ve yüksek kükürt İhtiva eder (Susuzlaştırılmış kömür bazmda % 5,5 buna bağlı olarak yanar S % 4.8),

Bu kömürler, enerji üretiminde (termik santrallerde) briket yapımında ve kok elde etmede kullanılır.

Üst kömür damarı batı bölgelere doğru karmaşık bir yapı gösterir. Belirlenen ortalama kalınlığı İft m. kadardır. Üst damarda enerji üretiminde, briket yapımında ve kok elde etmede kullanılır,

Ktadowa (Kvadova) ve Bamastawek te bu tip kömür yataklarıyla karşılaşılmıştır. Ancak bu yatakların ekonomik bir değeri yoktur. Zira kömür damarlarının hem kalımlıf ı az hemde İsetilebilir derinlikten daha aşajı düzeylerde bulunur.

II. o. MesoKoik Karstik BogluMarındaJki Yataklar

Mesozoik yaşlı kalkerli temelın karstik boşluklarını dolduran Tersiyer (birimleri) formasyonları İçerisindeki kömür yatakları henüz ayrıntılı olarak İzah edilmemİgtlr. Yalnız bunlardan İjondz'un güneybatısında bulunan Ztoozow dakl bu yatak ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Eni 1-1,5 km, boyu 8-9 km, derinliği 200 m. olan üst Jura yağlı karstik böfufun içerisinde kalınlığı 70 m, dolayında olan bir kömürlü seri bulunur.

Bu serinin üst kısmı, kalınlığı 28 m. kadar olan ve igerİsnäe ksilit ara tabakaları bulunan iyi kalite kömürden oluşmuş, olup, alt kısmı bol miktarda tatlısu faunası kapsayan gıdyadan ibarettir.

Gıdyası serisi, koyu kahverenkli, kuvvetli humk ara katkılı ve yersel olarak mercekle halinde kalımlıf; 3.7 m. arasında değişen kömür damarları ihtiva eder. Bu yatağın yaşı Mlyosen'dir.

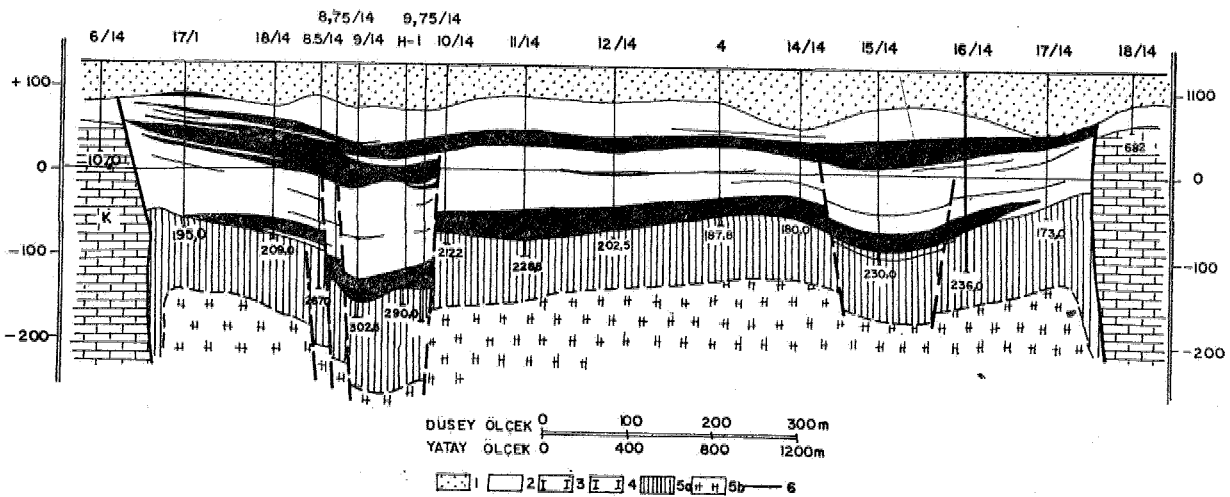
Kömür enerji üretiminde ve kısmen de briket yapımı ile ısınmada kullanılır.

Burada tuzlu kömürlere tesadüf edilmemİgtlr.

in, Glası - Tektonik Yataklar

Polonya'nın Önemli bir bölümü Kuvaterner formasyonlarıyla örtüldür.

Eski formasyonlar ülkenin güneyindeki Karpat'iar bölgesinde, Tetra daflarında ve Lublin (dogu da) bölgesinde görülür.



Şekil 6: Rogozno kömür yatağından geçen şematik jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR : 1 — Kuvaterner, 2 — Tersiyer (Kömür damarları içeren), 3 — Kretase, 4 — Jura, 5 — Zechstein a) jipsli - killi şapka b) kaya tuzu, 6 — Faylar

Poionya'daki Kuvaterner formasyonları glasyal çökellerle temsil edilir.

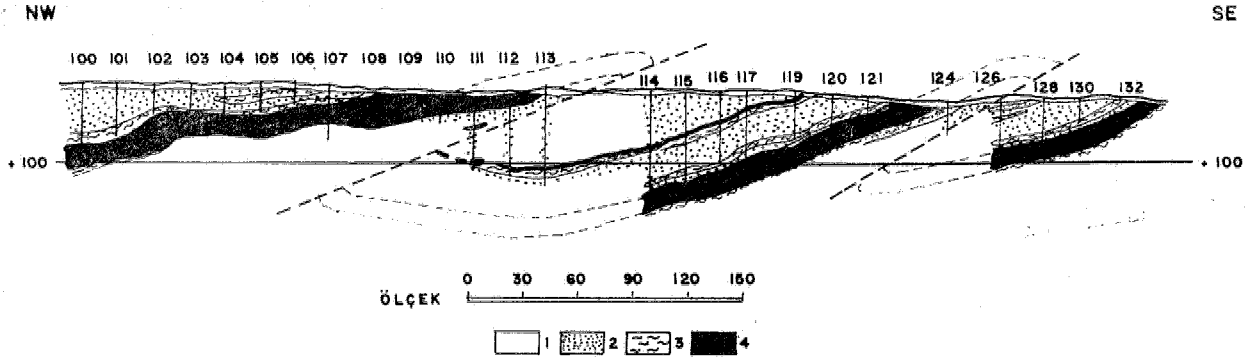
Kuramsal olarak karasal glasyerler kuzeyden güneye doğru hareket ederek Örttüleri Tersiyer sedimanlarının dsformasyonuna neden olmuşlardır.

Özellikle kuzeydeki Tersiyer birimleri, güneydeki Tersiyer çekellerine nazaran daha fazla alt formasyona uğramış ve karmaşık bir yapı kazanmışlardır.

Karasal glasyerlerin etkisini gösterdiği deformasyon derinliği 150 m, dir. Özellikle kömürlü tersiyer formasyonları ve uc moren zonlarının glasi tektonik bozulması arasındaki Jenetik ilişki uygulamalı galifmada gok

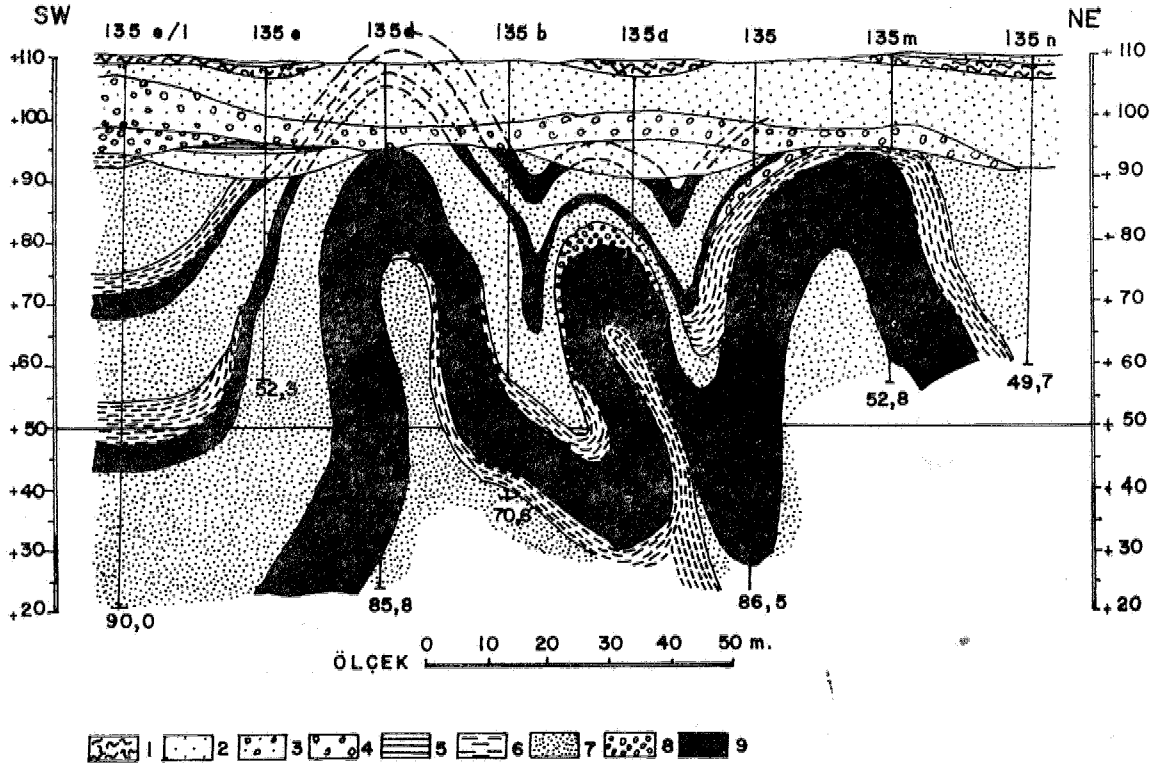
önem tafir. Bu zonlarda görülen kahverengi kömür damarları gof un yer yüzüne dofru sıkışarak ititaüjtitir ve kömür damarlarının yer yer 10 m, ye varan kalınlık artmasından ötürü, küçük asık ocak İşietmееilifine elverişli kofulları sağlamıştır. Birçok verinin gösterdiği ve kanıtladığı gibi kahverengi kömür yataklarının bozulmuş tabakalı zonları Südetlerde ve Südetik ön ülkelerde Wıelsopolska bölgesinde Warta ve Notée ırmaqları vadilerinde Kujawy'de ve Polonya'nın Öbür bölgelerinde görülür.

Kömür damarlarındaki glasl tektonik bozulmaların biçimleri çeşitlidir. Muzakow yayı denilen yörede <gü-



Şekil 7: Babina kömür yatağının güneydoğu bölümünden geçen jeoloji kesidi.

AÇIKLAMALAR : Kuvaterner (1 — Kumlar), Tersiyer (2 — İyi boylanmış mikalı kum, 3 — Killer, 4 — Kömür)



Şekil 8. Sieniawa yatağından geçen jeoloji kesiti

AÇIKLAMALAR

Kuvaterner (1 — Balık, 2 — Kumlar, 3 — Çakıllar, 4 — İri çakıllar, 5 — Siltler)
Tersiyer (6 — Siltler ve Silttaşları 7 — Kumlar 8 — Çakıllar 9 — Kömür)

ney batı Polonya) bir dilin cephesinde oluşmuş ve topografyada açıkça görülebilen değişik boyutta yerel olarak düz ve kesik birçok dilim biçimleri güneyde egemen, kan (Şekil 7.) kuzeyde kıvrımlı, yerine göre yukarı sıklmış, giderek düzensiz dilimlenmiş biçimlerde bulunur.

Ziemia-lubuska yöresinde kıvrımlı biçimlerin yanında çok düzensiz sekilerde görülür (Şekil 8.),

Wielkopolska bölgesinde, Warta'da WRonki yakınlarında tersiyer formasyonlarından dev bir blok güneye doğru birkaç km, İtilmiş ve yer değiştirmiş görünümündedir. Bunun sonucu bloğun cephe kesimi dalgalı taban üzerinde itilirken iyice deforme olmuş, Tersiyer tabakaları da birçok dilimlenme ve kıvrımların ve üst üste bindirmenin yanında cephe yönünde eğimli çok sayıda fayla kesilmiştir.

Esas olarak Glasyenln (buzulun) burun kısmında yer alan ve şimdi defilfk boyda çeşitli bloklarla görülen Tersiyer ve Kuvaterner formasyonlarının dizi oluşturması açık görülür.

Dcfal mostralarda vs çoğunluklarda sık Mr sondaj açısından elde edilen jeolojik kesitlerde, Tersiyer formasyonlarının, moren yatakları yada öteki Tersiyer formasyonlarına kakılmış blokla ve aynı yaştaki genç formasyonlar içine kamalanmış daha yaşlı kuvaterner birimler bulunmuştur.

Bazı kakılmış Tersiyer silt ve kum blokları, çof un Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı formasyonların çeşitli karışımlarıyla oluşmuş olanları, görülsede, bu kakılmış bloklardan oluşan gereç kompaktır (kahverengi kömürler, killer, çakıllar).

Kömür damarlarının glasi tektonik gelişmelerinin benzer biçimlerine birçok başka yerlerde de rastlanır,

Glasi tektonik yörelerde görülen kömür damarları Miyosen yaşlıdır ve bu kömürler enerji üretiminde, brt, ket yapımında ve kısmende kok eldesinde kullanılır,

DEĞİNİLEN KEI-UELEİİ,

XXm. Uluslararası Jeoloji Kongresine (Çekoslovakya) Prof, Dr. Edward OÜIK, 1968 tarafından sunulan makalesi

