

KARBONİFER

359.2 - 299 my

Kömürler Devri

Karbonifer Sistemi 1822 yılında İngiliz Jeologlarından William Coneybeare ve William Phillips tarafından İngiltere’de ayırtlanmış ve “Karbonifer” adı zengin kömür oluşuklarının bulunmasına izafeten verilmiştir. Bu devire ait kömürler kuzey Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika’da yaygın olarak bulunmaktadır.

Karbonifer’in Bölümlenmesi

Bu devir için “Karbonifer” adı Amerika hariç tüm dünyada kullanılmaktadır. Amerika’da, Karbonifer sistemine karşılık gelen istif iki ayrı sisteme bölünmüştür: altta denizel birimlerden oluşan **Missisipiyan**, üstte genelde karasal ve kömürlü birimlerden oluşan **Pensilvaniyan**.

A.B.D	Batı Avrupa			Rusya	
PENSILVANIYEN	Stefaniyen	Silesiye	ÜST KARBONİFER	Orenburgiye (Gizeliye) Ziguliye	ÜST KARBONİFER
	Vestfaliye			Kasimoviye	
	Namuriye			Moskoviye Başkiriye	ORTA KARBONİFER
MISSİSİPIYEN	Viziye	Dinansiye	ALT KARBONİFER	Serpukoviye	ALT KARBONİFER
	Turnaziye			Viziye Turnaziye	

Şekil 3.1. 16 . Karbonifer’in bölümlenmesi

Batı Avrupa'da ve Rusya'da Karbonifer'in bölümlenmesi farklıdır: Batı Avrupa'da Karbonifer istifleri Alt ve Üst olmak üzere iki bölüme ayrılır; Karbonifer denizel olarak başlar üste doğru karasal istiflere geçer. Rusya'da ise (Lavrusya'nın doğu kesimi) Karbonifer istifleri tümüyle denizeldir; Karbonifer Alt, Orta ve Üst olmak üzere üç bölüme ayrılır.

Turnaziyen ve Viziyen katları müşterek denizel fosiller ile ayırtlandığı için Batı Avrupa'da ve Rusya'da kullanılan kat isimleri aynıdır. Daha sonraki katlar farklı fosillerle ayırtlandığı için farklı kat isimleri kullanılmaktadır.

İngiltere'de ise Karbonifer istifi 3 seviyeye ayrılmaktadır: altta **Karbonifer Kireçtaşı** (=Alt Karbonifer), ortada **Millstone Grit**, üstte **Coal Measures** (=Üst Karbonifer)

Karbonifer Coğrafyası

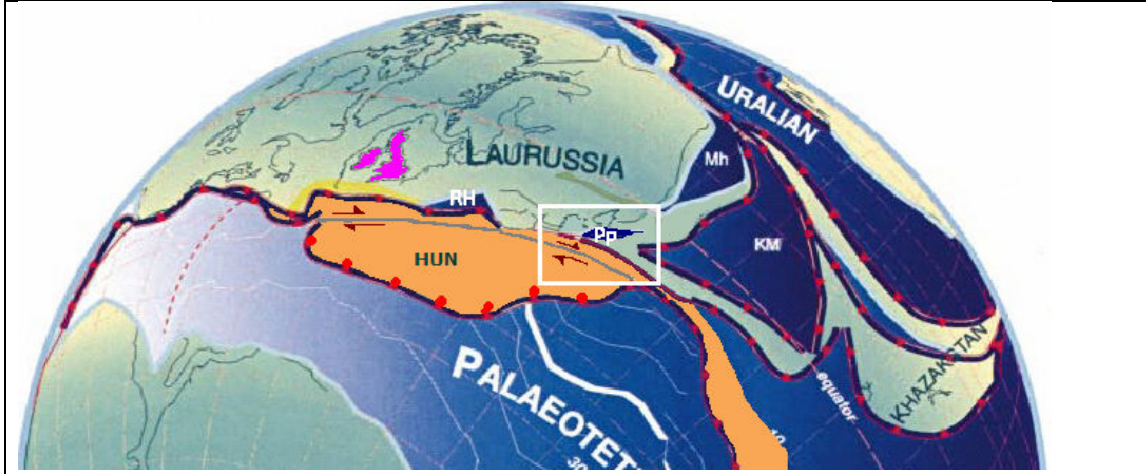
Varistik Orojenezi (=Hersiniyen Orojenezi)

Varistik Orojenezi, temelde Gondwana kıtası ile Lavrusya kıtasının çarpışması sonucu gerçekleşen bir orojenezdir. Ancak, bu iki büyük kıta arasında Gondwana'dan türemiş olan bir çok mikrokıta/kıtaların bulunması (örn., Hun Kıtalar topluluğu) ve bunların Geç Devoniyen'den başlayarak Permiyen'e kadar birbirleriyle ve Lavrusya'nın güney kenarıyla çarpışmaları nedeniyle Varistik orojenezi oldukça karmaşık bir dağ oluşum evresidir.

Orojenez Geç Devoniyen'de başlamış, Geç Karbonifer'de zirveye ulaşmış ve Erken Permiyen'de sona ermiştir.

Bazı çalışmacılar, bu evrede Avrupa kıtasında gelişen olayların tümü için **Hersiniyen orojenezi**, bu orojenezin ilk evreleri için ise **Varistik** veya **Armorik** terimlerini kullanmaktadır. Bazı çalışmacılara göre ise **Varistik** ve **Hersiniyen** eş anlamlıdır.

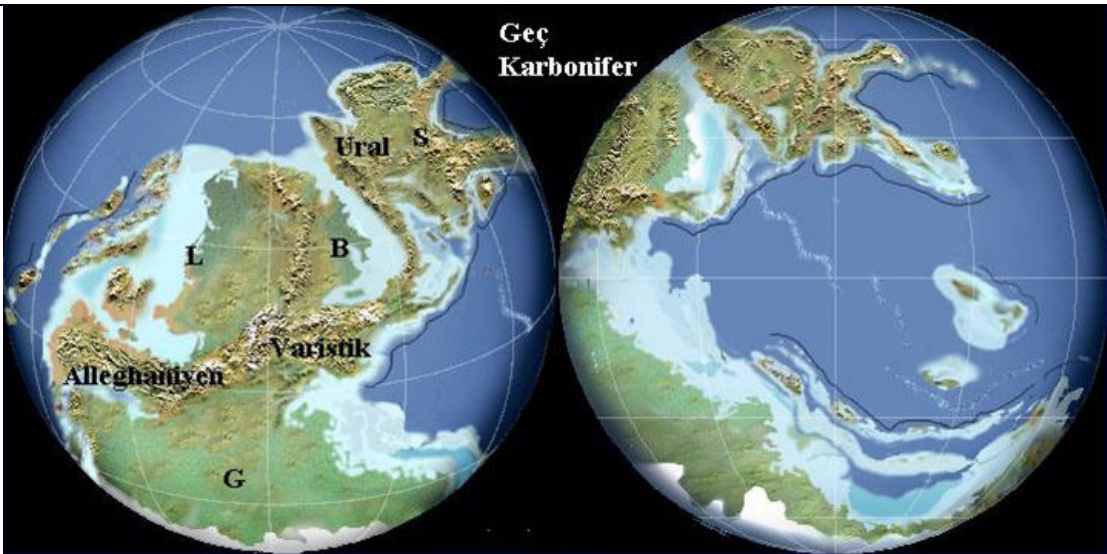
İlk çarpışmalar Hun Kıtası (veya kıtalar topluluğu) ile Lavrusya arasında Geç Devoniyen-Erken Karbonifer'de meydana gelmiştir; Armorika (Fransa'nın Armorik bölgesi) ile güney İngiltere'nin yakınsaması Jivesiyen'de (Devoniyen) başlamış Turnaziyen'de (Erken Karbonifer) tamamlanmıştır. Armorika ve İberya'nın (İspanya) doğrultu atımlı faylarla Avalonya ile birleşmesiyle Reyik okyanusu kapanmış böylelikle Hun Kıtası Lavrusya'ya eklenmiştir (Şekil. 3.1. 17)



a. Erken Karbonifer. Dikdörtgen içindeki alan Türkiye'nin parçalarının bulunduğu alandır



b. Erken Karbonifer



c. Geç Karbonifer

Şekil 3.1. 17 Karbonifer coğrafyası

Erken Karbonifer'e kadar Hun Kıtası'nın güney kenarı pasif kıta kenarıdır, **Erken Karbonifer'de**, pasif kıta kenarı aktif kıta kenarına dönüşmüş, gelişen dalma-batma zonu boyunca Paleotetis kuzeye doğru dalarak kapanmaya başlamıştır.

Paleotetis kapanmaya devam ettikçe Gondwana ile Lavrusya yakınlaşmış ve **Geç Karbonifer'de** Gondwana'nın Afrika bölümü ile Lavrusya çarpışmıştır. Bu çarpışmayla Paleotetis'in batı kesimi tamamen kapanmış ve Varistik orojenezi (=Hersiniyen orojenezi) zirveye ulaşmıştır. (Şekil 3.1. 17).

Geç Karbonifer'de Alpin-Akdeniz alanlarında yaygın olarak gelişen kalk alkalin intrüzyonlar ve volkanizmalar Paleotetis'in dalma-batmasıyla ilişkilidir.

Gondwana ile Lavrusya'nın Lavrensiya kesiminin çarpışmasıyla meydana gelen **Allegheniyen orojenezi** ve Lavrusya'nın doğu kesimiyle Sibirya'nın çarpışmasıyla meydana gelen **Uraliye orojenezi** Karbonifer'de başlayıp Permiyen'de tamamlanmıştır. Bu olaylar Permiyen bölümünde verilecektir.

Geç Karbonifer-Permiyen'de **Neotetis Okyanusu** açılmaya başlamış ve bu okyanusun açılmasıyla Kimmer Kıtası Gondwana'nın kuzey kenarından ayrılmaya başlamıştır. Bu okyanusla ilgili bilgiler Permiyen'den itibaren verilecektir.

Avrupa'da Karbonifer Fasiyesleri

Devoniyen sırasında Kaledoniyen dağlarının aşınmasıyla türeyen çökeller dağlardan alçak alanlara doğru taşınarak Avrupa'nın iç kesimlerinde geniş alanlarda depolanmıştır (Eski Kırmızı Kumtaşları). Dağlar aşınma sonucu düzlendikçe bu alanlara gelen malzeme miktarı azalmış denizinde ilerlemesiyle Karbonifer başında kıtanın iç kesimlerinde geniş alanlarda karbonatlar çökelmeye başlamıştır.

Erken Karbonifer sonlarında Avrupa'nın güneyinde Varistik dağlarının yükselmeye başlaması ve bunların aşınmasıyla ortaya çıkan malzemenin taşınmasıyla klastik kamalar gelişmiş, Orta Geç Karbonifer'de ise kıtanın doğu kesimleri hariç deniz tamamen çekilmiştir.

Alt Karbonifer Volsoriyen ve Kulm Fasiyesleri

Başlıca fasiyesler şöyle özetlenebilir:

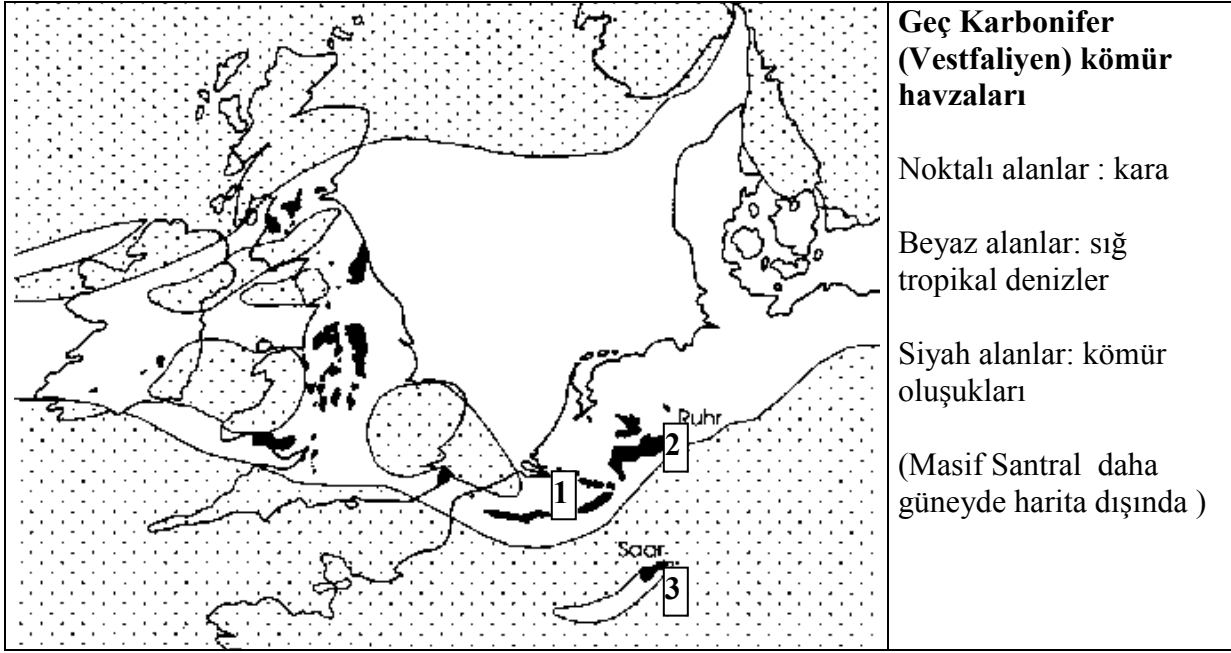
- 1. Şelf fasiyesi:** Bu şelfler genellikle açık sirkülasyon koşullarında çökelen tabakalar ihtiva eder. Belçika'da şelf lagünü fasiyesinde siyah renkli peloidal ve laminalı kireçtaşları mevcuttur.
- 2. Volsoriyen fasiyesi:** Alt Karbonifer (Turnaziyen-Viziyen) tabakaları içinde dağınık krinoid ve bryozoer parçaları kapsayan ve merceksel tepecikler oluşturan masif karbonat çamurtaşı fasiyesi belirgin ve tipik bir fasiyes oluşturur. Bu fasiyes adını Belçika'da Namur'un güneyinde Dinant havzası içindeki Volsoriyen köyünden almıştır. Aynı yaş ve tipteki tepecik ve masif kireçtaşları İngiltere'de, İrlanda'da ve Orta Fransa'da mevcuttur. İngiltere'de Volsoriyen fasiyesinde gelişen karbonat çamurtaşı tepecikleri **reef knolls** (kafa resifleri) olarak ta bilinir. Benzer fasiyes Kuzey Amerika'da Montana, Oklahoma'da ve orta Teksas'ta da bulunmaktadır. Tüm bu alanlarda volsoriyen fasiyesinin havza ile şelf çökelleri arasında yer alan şelf kenarında geliştiği görülmektedir. Şelf üzerinde izole adalar şeklinde olan kara kütlelerinden şelfe terrijen malzeme gelimi olmuşsa da bu malzeme volsoriyen alanlarına ulaşmamıştır.
- 3. Kulm fasiyesi :** şeyl, kumtaşı ve karbonat çamurtaşlarından oluşan havza fasiyesidir. Terrijen çökeller güney Avrupa'daki karalardan türemiş ve kısmen derin sularda çökelmiştir.

Avrupa'da Kömür Havzaları

Lavrusya'nın bir bölümü olan Avrupa Karbonifer'de ekvatorial bölgede yer almaktaydı. **Geç Karbonifer'de** Gonwana ve Lavrusya'nın çarpışmasıyla meydana gelen Varistik dağ kuşaklarının aşınmasıyla ortaya çıkan büyük miktarlardaki malzeme kıyı bölgelerine taşınarak deltalar oluşturmuş ve bu deltalarda yaygın bataklık ormanları gelişmiştir.

En geniş Karbonifer havzası İrlanda'dan başlayıp İngiltere, kuzey Fransa, Belçika, Hollanda, Almanya (Ruhr bölgesi) üzerinden Polonya'ya uzanan **Paralik Havzadır**. (Şekil 3.1. 18).

Keza kıtaların üstünde birkaç tane genelde daha küçük epikontinental veya intramontan (dağlar arası) olarak adlandırılan **Limnik** havzalarda kömürler oluşmuştur (örn. Saar Havzası, Almanya)



Şekil 3.1. 18 Avrupa'da Geç Karbonifer kömür havzaları

Belçika-Fransa Havzası (Şekil 3.1.18 - 1 nolu alan)

Bu havza Manş denizi kıyılarından başlayarak Arden ve Ruhr dolaylarına kadar uzanır. Alt Karbonifer (Turnaziyen-Viziyen) istifini denizel olup sığ lagün, volsorsiyen ve kulm fasiyesleriyle temsil edilir. Namuriyen istifini denizel ve karasal tabakalardan oluşur, işletilecek kömür kapsamaz. Denizel seviyeler içinde goniatitler mevcuttur. Vestfaliyen istifini denizel ara katkılar kapsayan karasal çökellerden oluşur ve bol kömürlüdür. Burada kömürler **paralik** tiptedir, yani deniz kenarlarındaki bataklıklarda oluşmuştur. Stefaniyen yoktur.

Ruhr Havzası (Şekil 3.1.18 - 2 nolu alan)

Ren masifindeki Saurland bölgesinin kuzeyinde yer alan Ruhr havzasına aynı zamanda Vestfalya havzası da denir. Buradaki Karbonifer istifinin özellikleri Fransa-Belçika havzasına benzer. Burada da Alt Karbonifer ile Devoniyen arasında dereceli geçiş vardır. Alt Karbonifer

istifinin üst kesimleri Kulm fasiyesinde gelişmiştir, bu fasiyes bazı yerlerde Vestfaliyen istifinde de devam eder. Vestfaliyen istifi çok kalın ve bol kömürlüdür.

Saar Havzası (Şekil 3.1.18 – 3 nolu alan)

Buradaki kömürler **limnik** tiptedir, yani kıta üstündeki dağlar arasındaki bataklık, rutubetli yerler veya göllerde oluşmuştur. Vestfaliyen istifinin özellikle üst kısmı kömür bakımından zengindir. Stefaniyen istifi Vestfaliyen istifi üzerine uyumsuz gelir, kırmızı renklidir ve kömür azdır. Daha üstte balık ve amphibia kalıntıları kapsayan kızıl renkli, kurak fasiyeslerden oluşmuş Permiyen tabakaları bulunur.

Masif Santral (Fransa'nın orta güneyi)

Buradaki Alt Karbonifer kristalen temele bağlıdır. Şist, kumtaşı, kömürlü tuf, migmatit ve granitlerle temsil edilir (deformasyon ve granit sokulumları varistik orojenezi ile ilgilidir). Stefaniyen istifi kuzey batıdan güneydoğuya doğru transgressiftir. İçinde birkaç metre kalınlığa erişen zengin kömür yatakları bulunur. Bu bölgenin en önemli kömür yatakları St.Etienne'de bulunur, Stefaniyen adı buradan alınmıştır. Kömürlü tabakaları izleyen kızıl renkli çökeller iklimin gittikçe kuraklaştığını göstermektedir.

Karbonifer İklimi

Karbonifer, güney paleokutup bölgesinde iklimin tedrici olarak soğuduğu bir evredir. Bolivya'da Karbonifer istiflerinde 3 farklı buzul düzeyi görülmektedir. Birinci ve ikinci düzey olasılıkla Erken Karbonifer yaşlıdır. Erken Karbonifer buzulları keza Arjantina'da ve orta güney Afrika'da bulunmaktadır.

Erken Karbonifer'in sonlarına doğru iklimin hızla soğumaya başlamasıyla birlikte Permiyen öncesinde güney kıtaların bir buzul çağına görülmektedir. Karbonifer ve Permiyen yaşlı buzul çökelleri tüm güney kıtalarda ve Hindistan'da bulunmaktadır.

Ekvatorial bölgede bulunan Kuzey Amerika'nın büyük bölümünde ve Avrupa'da Karbonifer boyunca tropikal, ve yarı tropikal iklim koşulları görülmektedir. Tropikal kömürler paleoekvatorun 15 derece enlemleri arasında gelişmiştir. Resifler, evaporitler ve kırmızı tabakalar genelde 40 derece enlemleri arasında görülür.

Avrupa ve Amerika’da Karbonifer sonlarına doğru denizlerin çekilmesi, yükselen dağların nem getiren rüzgarları engellemesi sonucunda Permien’e geçişte tamamen çöl koşullarının egemen olduğu görülmektedir.

PERMIYEN

299-251 my

PANJEA’nın oluşumu

Permien Paleozoyik’in son deviridir. Rus çarının daveti üzerine Rusya’ya giden Murchison 1841 yılında Ural dağlarının hemen batısında kalın bir istif çalışmış, kapsadığı fosillerin Karbonifer sisteminden daha genç, Triyas sisteminden daha yaşlı olduğunu görerek bu istif Rusya’daki Perm şehrine izafeten **Permien sistemi** olarak adlandırmıştır.

Permien’in Bölümlenmesi

	Genel Adlama (denizel)		Yerel Adlama (karasal-denizel)	
ÜST PERMIYEN	Doraşamiyen	Tatariyen	Zekştayn (denizel)	Turingiyen
	Jülfiyen			
	Midiyen	Kazaniyen		
	Murgabiyen			
ALT PERMIYEN	Kubergandiyen	Kunguriyen	Rotligende (karasal)	Saksoniyen
	Artinskiyen	Artinskiyen		
	Sakmariyen	Sakmariyen		Otuniyen
	Asseliyen			

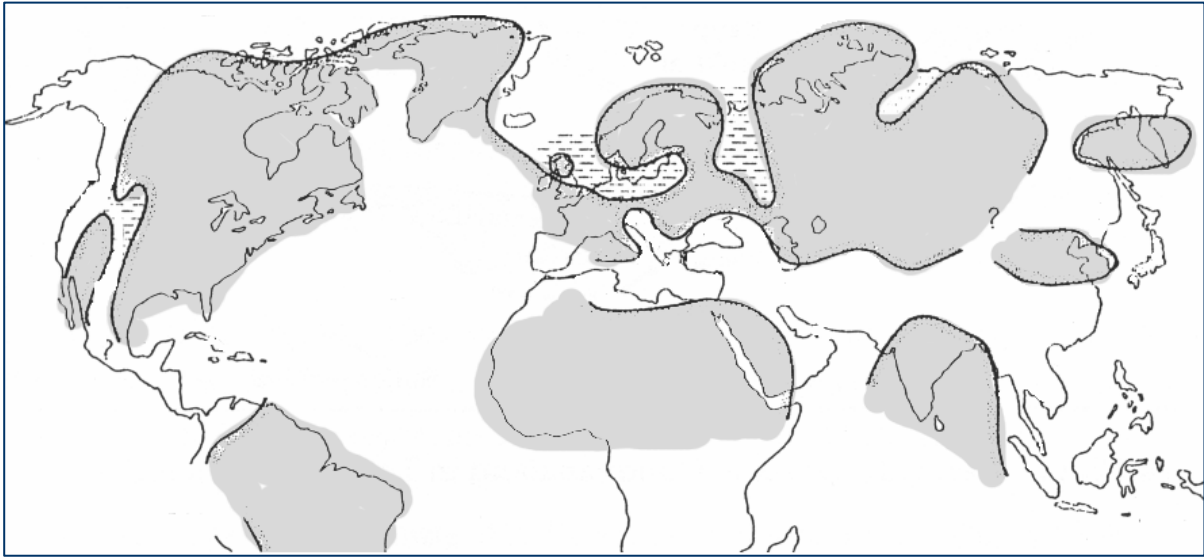
Şekil 3.1. 18

Ural dağlarının batısında Artinsk şehri dolaylarında Alt Permiyen 2.000 metre kalınlığa ulaşır. **Artinskiyen** katının adı bu şehre izafeten verilmiştir. Kunguriyen, adını Kungur yöresinden alır, istif burada kireçtaşı, dolomit, jips, tuz ve potas gibi kayaçlardan oluşmuştur.

Almanya'da Permiyen genellikle altta kızıl renkli kumtaşıları, **Rotligende**, üstte ise **Zekştayn** formasyonları olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bundan dolayı Almanya'daki Permiyen'e **Diyas** adı da verilir.

Rotligende ikiye ayrılır: 1. Alt Rotligende (=Otuniyen) genellikle Üst Karbonifer'le tedrici geçişlidir. Kalınlığı yaklaşık 3.000 metreye ulaşır; 2. Üst Rotligende (=Saksoniyen) Otuniyen üzerine uyumsuz olarak gelir, kızıl renkli kumtaşı ve lav akıntılarında oluşmuştur. Genel görünümü ile **çöl fasiyesindedir**.

Geç Permiyen'in başlarında Avrupa'da bazı alanlarda çöküntü havzaları oluşmuş ve bu havzaların kuzeyden gelen deniz sularıyla istila edilmesiyle sınırlı bir deniz olan **Zekştayn Denizi** oluşmuştur (Şekil 3.1. 19)



Şekil 3.1. 19. Geç Permiyen'de karasal ve denizel alanların dağılımı (koyu renkli alanlar karasal alanlar). KB Avrupa'da kuzeyden gelen Zekştayn Denizi'nin işgal ettiği alanlar.

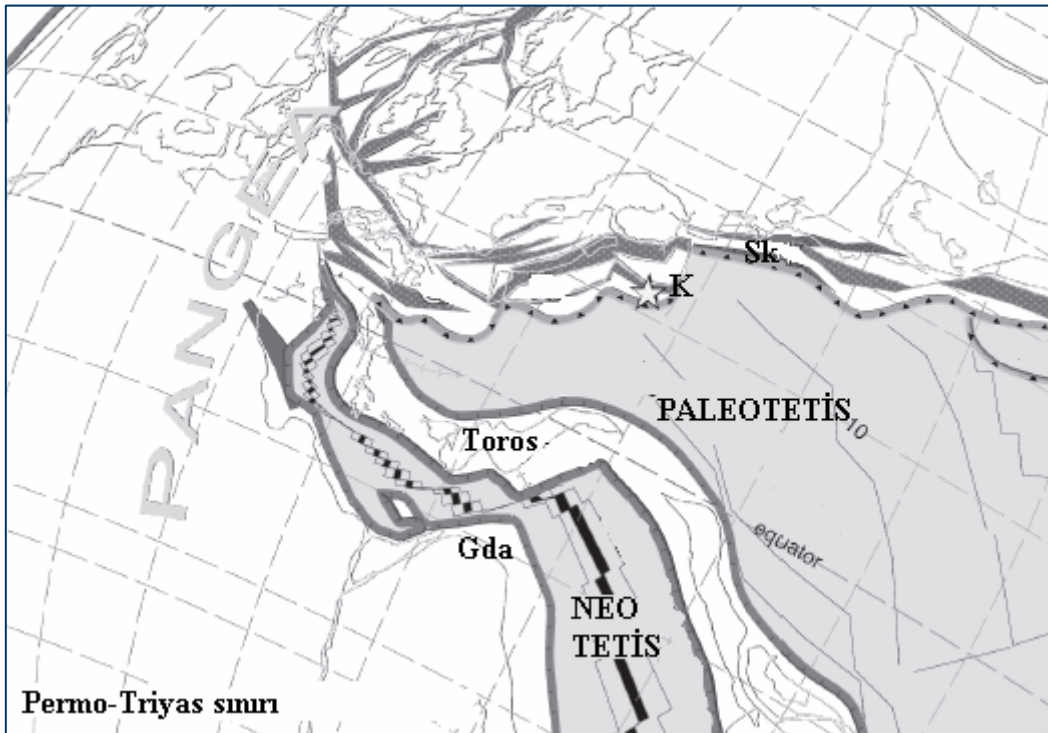
Zekştayn Denizi orta ve kuzey Almanya'yı, Hollanda ve İngiltere'nin bir kısmını kaplamıştır. Bu deniz içinde taban konglomasından sonra bakırlı ve bitümlü şeyler, kireçtaşıları ve en üstte tuz, anhidrit, potas gibi evaporitler çökelmiştir. Bu kompleks özellikle Almanya'nın Stassfurt şehri yakınlarında gelişmiş olup çoğun marnlı bir oluşukla örtülmüştür. Zekştayn Denizinin kapladığı alanlarda Üst Permiyen Zekştayn katı olarak ayırtlanmıştır.

Allegheniyan Orojenezi

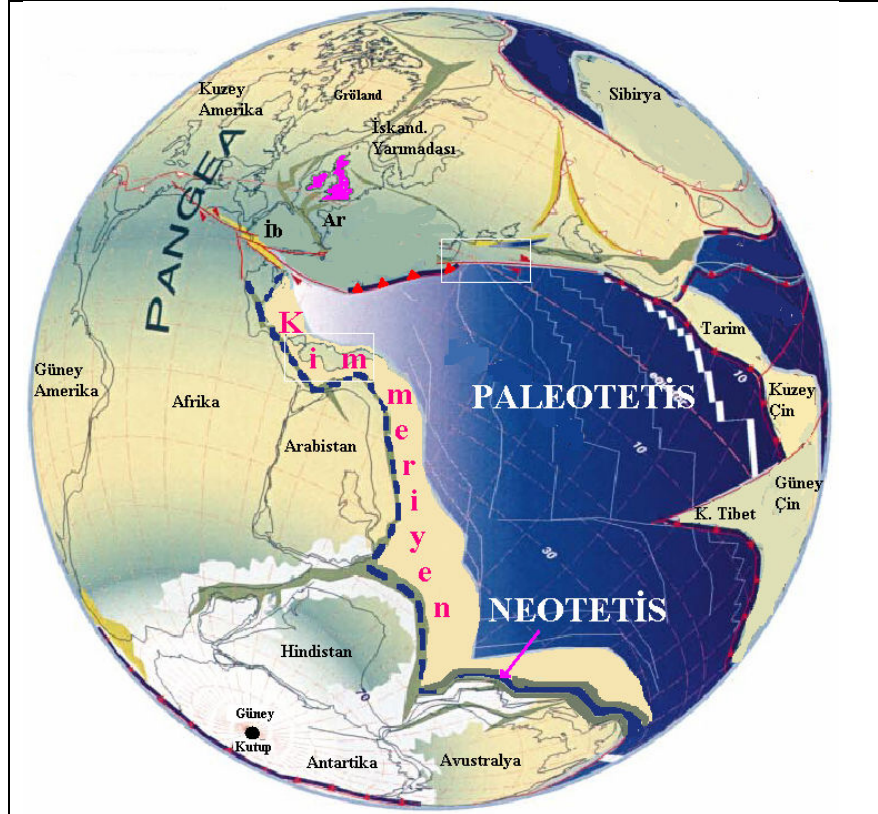
Bu orojenez Geç Karbonifer'de-Permiyen'de, Gondwana ile Lavrusya'nın Amerika bölümünün çarpışmasıyla meydana gelmiştir. Allegheniyan orojenezleriyle daha önce Takoniyan ve Akadiyen orojenezlerinin geliştiği alanlar üçüncü kez deformasyona uğramıştır. Bu gün Kuzey Amerika'nın doğu kenarı boyunca uzanan Appalaş dağları Paleozoyik'te meydana gelen 3 orojenez sonucunda yükselmiştir: Ordovisiyen'de Takoniyen, Devoniyen'de Akadiyen ve Geç Karbonifer-Permiyen'de Allegheniyan orojenezleri.

Neotetis Okyanusunun açılması

Geç Karbonifer-Erken Permiyen'de Gondwana'nın kuzey kenarında, Avustralya'nın doğusundan başlayarak batıya doğru (doğu akdeniz alanına doğru) ilerleyen bir riftleşme ile **Neotetis Okyanusu** açılmaya başlamıştır (Şekil 3.1. 20, 21). Bu okyanus'un açılmasıyla **Kimmeriyan Kıtası** Gondwana'dan ayrılmaya başlamıştır. Türkiye'nin büyük bölümü (Toroslar) bu kıtanın üzerindedir. Güneydoğu Anadolu bölgesi ise bu açılma sırasında Neotetis Okyanusu'nun güneyinde (Arabistan'nın kuzeyin'de) kalmıştır.



Şekil 3.1. 20. Permiyen sonu. Gda: Güneydoğu Anadolu bölgesi, K: Konya, Sk: Sakarya Zonu (Eren ve diğerl., 2004)



Erken Permiyen



Geç Permiyen

Şekil 3.1. 21 Permiyen coğrafyası. Neotetis'in açılması ve Kimmeriyen Kıtası'nın ve Panjea'nın oluşumu