

VAN TİCARET VE SANAYİ ODASI



**MADENCİLİK
SEKTÖR RAPORU**

2019



MADENCİLİK SEKTÖR RAPORU

2019



1. GİRİŞ

Türkiye, maden çeşitliliği bakımından zengin bir ülkedir. Bunun başlıca nedeni Alp orojenik kuşakta yer alması nedeniyle gerek tektonik gerekse volkanik ve metamorfik olaylara uğraması sonucu belli Madenrallerin bir araya gelerek toplanmasıdır. Ülkemizin jeolojik yapısının bir eseri olan madenlerin çıkarım işlemi eskiçağa hatta tarih öncesi döneme kadar iner. Bu nedenle madencilikle ilgili temel bilgiler diğer ülkelere Anadolu'dan yayılmıştır. Ülkemizde madenler uzun yıllar modern yöntemlerle yapılmamış ancak batı dünyasının 19. yy.da madenlere olan gereksiniminin artması üzerine yabancı işletmeler kurulmuştur. Madenlerimizin bilimsel olarak işletilmesi Cumhuriyet döneminde 1935 yılında M.T.A. (Maden Tetkik ve Arama) Enstitüsünün kurulması ile başlamıştır. Türkiye maden kaynakları bakımından zengin bir ülke olmakla birlikte bunların çıkartılıp işletilmesi ve ekonomik açıdan bir değer ifade etmesi için rezerv mik-

tarlarının yeterli olması gerekir. Bu bakımdan, demir, bakır, manganez, kükürt, linyit, uranyum, kurşun-çinko rezervleri ülke ihtiyacına yeterlidir. Buna karşılık taşkömürü, petrol doğalgaz nikel ve volfram gibi madenlerin rezervleri yeterli değildir. Rezerv ve üretimi fazla olan madenlerimiz ise krom, bor tuzları, tuz rezervleri ve mermer yataklarıdır. Bunlardan özellikle krom ve bor Madenralleri dünya çapında önemlidir.

Dünyada yaklaşık 400 milyar ABD Doları değerinde 7 milyar ton civarında maden üretilmekte, Türkiye'de ise yaklaşık 2.2 milyar ABD Doları değerinde 150 milyon ton civarında üretim yapılmaktadır. Türkiye'nin en önemli ihracat kalemlerini başta bor tuzları olmak üzere, krom, manyezit ve mermer gibi madenler oluşturmuştur. Madencilik sektörü ithalatı içinde ise ham petrol ve doğalgaz en önemli ürünler olmaya devam etmektedir.



2. MADEN

2.1. Maden Kavramı

Yerkabuğunun içinde kayaların bileşiminde yer alan Madenler toplulukları olarak adlandırılan madenler büyük ölçüde yerin jeolojik yapısına, o yapının oluşum zamanına ve yaşına bağlıdır. Bu bakımdan madenler metalik madenler (krom, demir, civa, uranyum, manganez, boksit, altın, çinko, alüminyum vb.) metal dışı madenler (mermer, kaolin, dolomit, zımpara, lületaşı, asbest, kükürt, sodyum, sülfat, bor tuzları ve süs taşları olan elmas, yakut ametist, opal vb.) ve yakıt madenleri (kömür, petrol vb.) olmak üzere gruplara ayrılır. Madenler kullanım alanlarına göre de sanayi hammaddesi olan madenler (metal ana sanayi, kimyasal sanayi ve taş ve toprağa dayalı sanayi) ve enerji kaynağı olan madenler olmak üzere ayrılabilir.

2.2. Madenlerin Kullanım Alanları

Madenleri genel anlamda;

Alçıtaşı Altın, Alüminyum, Alunit, Antimuan, Apatit, Arduvaz, Asbest, Bakır, Barit, Bentonit, Boksit, Bor, Civa, Çinko, Demir, Disten, Diyatomit, Dolomit, Feldispat, Fluorit, Fosfat, Glokonit, Grafit, Granit, Gümüş, Jips ve Anhidrit, Kadmiyum, Kalay, Kalsit, Kaolin, KayaTuzu, KıymetliTaşlar, Kil (Serk+Ref.), Kireçtaşı, Kriyolit, Krom, Kurşun, Kuvars, Kuvarsit, Kuvars kumu, Güherçile, Kükürt, Losit, Manganez, Manyezit, Marn, Mermer-Oniks, Mika, Molibden, Nefelinli siyanit, Nikel, Olivin, Perlit, Profillit, Pomza, Potas, Lületaşı, Sepiyolit, Sillimanit, Soda, Sodyum sülfat, Stronsiyum, Şiferton, Talk, Tebeşir, Titan, Trona, Vanadyum, Vermikulit, Volfran, Vollastonit, Zeolit, Zımpara, Zirkonyum olarak tanımlayabiliriz.

- **Alçıtaşı:** İnşaat, kimya, çimento, tarım, tıp sanayilerinde ve radyoaktif artıkların örtülmesinde,
- **Altın:** Kuyumculuk, diş hekimliği, endüstri alaşımlarında, para yapımında, iletken yapımında,
- **Palladyum:** platinyum, gümüş altının yerini kullanılabilmektedir.
- **Alüminyum:** En önemli kullanım alanı elektrik iletimidir. Bakır, elektrik ile ilgili kullanım alanlarında, magnezyum, titanyum ve çelik yapı ve yer taşıma sistemlerinde, değişik metal bileşimleri, tahta ve çelik inşaat sektöründe,
- **Alunit:** Gübre, çimento, seramik, şap, şeker, boya, kağıt, ilaç, sanayilerinde.

- **Antimuan:** Kablo kaplama, döküm, folyo, havai fişek, seramik, cam, özel alaşımlı çelik, ateşe dayanıklı madde ve askeri malzeme yapımında, akü üretiminde,
- **Krom:** titanyum, çinko, zirkonyum ile olan bileşikler boyada pigment ve sır malzemesi olarak, kadmiyum, bakır, seletit, streonsiyum bileşikler kurşunun serleşmesinde, organik bileşikler yanmayı geciktirici olarak kullanılır.
- **Apatit:** Gübre ve fosforlu asit üretiminde kullanılmaktadır.
- **Arduvaz:** Yazı tahtası, kiremit ve bilardo masası yapımında,
- **Asbest:** İnşaat, makine, tekstil, boru, kağıt, kimya, boya, şeker, otomotiv sektöründe,
- **Bakır:** Elektrik, elektronik, inşaat, kimya, turistik eşya, radyatör, boru, kimya, mühimmat yapımında,

Elektrik kablolarında, elektrikli malzemelerde, otomobil radyatörlerinde, buzdolaplarında soğutucu tüplerde, titanyum ve çelik ısı değişim plakaları, optik fiber kablolar iletişim uygulamalarında, su borusu, bazı boru bağlantı elemanları gibi malzemelerinde bakır yerine plastik kullanılabilmektedir.

- **Barit:** Sondaj çamurunda, boya, şeker, deri, elektronik, metalurji, seramik, cam, lastik sanayiinde,
 - » Baritin kullanıldığı en büyük alan petrol arama amacıyla yapılan derin sondajlardır. Derin sondajlarda barit yerine selestin, ilmenit demir cevheri ve Almanya'da üretilen sentetik hematit barit yerine kullanılabilmektedir. Ancak barit kullanımına ciddi bir alternatif değildirlir.
- **Bentonit:** Çok boyutlu ve değişik özelliklerinden dolayı, bentonitler çok geniş bir alanda kullanılmaktadır. Başlıcaları şunlardır.
 - » Döküm kalıplarının yapımında döküm kumunun birbirine bağlanmasının sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. Refrakter karakterli ve üretim esnasında çıkan çeşitli gazları geçirgen özelliğinden dolayı gazların ortamdan uzaklaşmasını sağlar.
 - » Kağıt hamuruna katılırlarsa ince bünyeli dayanıklı ve temiz yüzeyle kağıdın elde edilmesi sağlanır. Bunun için bentonitin topraksız, sabun kayganlığında ve beyaz olması gerekir.

- » Muşamba perde kumaş kordon vb. malzemenin üretiminde dolgu maddesi olarak kullanılırlar. Lastik üretiminde de yine dolgu maddesi olabilirler.
- » Seramikçilikte ek hammadde olarak yararlanılarak üretilecek seramik malzemelere plastikte ve mukavemet kazandırır.
- » Refrakter killere karıştırılarak refrakter malzeme üretiminde kullanıldıklarında üretim cihazların birkaç on misli dayanıklılık kazandırır. Portland çimentosunu teşkil edecek karışıma % 1 oranında bentonit eklendiğinde, üretim çimentosunun mekanik mukavemetinin arttığı ve donma süresinin kısaldığı belirlenmiştir.
- » Arıtma tesislerinde geniş şekilde yararlanır.
- » Sondajcılık sektöründe çok önemli bir maddedir. Bentonit matkap tarafından parçalanmış kaya parçacıklarını sirkülasyon yoluyla yüzeye taşınmasını sağlar. Sondaj esnasında delinen kuyunun cidarında sızdırmaz bir tabaka oluşturarak sondaj suyunun kaçmasını önler. Sondajın durması esnasında jel oluşturarak kırılan parçaların tabana çökerek kuyunun tıkanmasını ve tijlerin sıkışmasını önler.
- » Bentonit ayrıca kurşun kalem, renkli kalem pastel boya, camcı, macunu macun tutkal yapımında dolgu veya ara madde olarak kullanılır.
- » Alçıda donma süresini kısaltıcı madde olarak yararlanır.
- » Bentonit doğrudan temizleyici bir madde olup saf haliyle sabunun % 20-50 'si kadar etkilidir. Bu bakımdan sabun veya diğer temizleyicilerin yapımında da geniş şekilde yararlanır.
- **Boksit:** Alüminyum üretiminde, aşındırıcı malzeme, alüminyumlu çimento, refrakter tuğla, sıva yapımında ve kimya endüstrisinde kullanılır.

Boksit sanayi boyutunda alüminyum üretiminde kullanılan tek hammadDEDİR. Buna rağmen anortosit, alunit, kömür atıkları, şistler diğer alümina kaynaklarıdır. Bu kaynaklardan kullanımı tesis ve yeni teknolojiler gerektirir. Ancak refrakter, alüminyumlu kimyasallar ve aşındırıcı üretiminde, Kyanit ve sillimanitten üretilen sentetik mullit boksitli refrakter yerine kullanılabilir. Silikon karbit ve alümina zirkon boksitli aşındırıcılar pahalı olmalarına karşın boksit kökenli aşındırıcılar yerine kullanılabilir.
- **Bor:** Borun kullanım alanları:
 - » Cam Sanayii (Kolemanit)
 - » Porselen ve Emaye Sanayii (ham bor ve rafine bor), temizleme ve beyazlatma (Sodyum Perborat),
 - » Tarım (Sodyum Pentaborat, Metaborat)
 - » Abrasif (Bor Karbür, Bor Nitrid, Titanyum Borür)
 - » Refrakter Sanayii (Bor elyafı, Stabor, Seramik, Metalik borürler),
 - » Metalürji Sanayi (ham bor, rafine borlar, fluoborlar, ferroborlar)
 - » Yanmayı Önleyici (çinko borat, baryum borat, bor fosfat, amonyum fluoboratlar),
 - » Kimyasal tepkime (alkilleşme, polimerleşme, izomerleşme),
 - » Fotoğrafçılık, Tekstil yıkaması, Yapıştırıcılar, haşere öldürücüler, protein ayrıştırılması, boru çekme ve tel çekme, Dericilikte (kireç söktürücü), Ahşap malzeme küflenmeyi önleyici
 - » Borun, sabun, deterjan, kaplama, yalıtım kullanım alanlarında değişik malzemeler kullanmak mümkündür. Örneğin sabun sektöründe, Na ve K yağ asitlerinin tuzları genellikle temizleme ve emülsiyon malzemeleri olarak kullanılır. Deterjan sektöründe klorin ağartıcılar veya enzimler kullanılabilir. Doğal soda da boru ikame eden bir Madenraldir.
- **Cıva:** Tıp alanında, elektronik ve boya sanayilerinde soda ve klor üretiminde, ölçü aletleri sanayilerinde,
- **Çinko:** Galvanizli sac üretiminde otomotiv endüstrisinde, döküm kalıpları olarak yağlı boya ve lastik üretiminde,
- **Demir:** Demir-çelik endüstrisinde,
- **Disten:** Refrakter harç ve sıva üretiminde, yüksek alüminli ateş tuğlası üretiminde ve diğer seramik hamurlarında kullanılmaktadır.
 - » Disten, andaluzit ve sillimanit gibi yüksek sıcaklıkta çok üstün vasfı refrakter bir malzeme olduğundan refrakter tuğlalar üretiminde önemli ölçüde yararlanır. Çelik ve cam endüstrisi ; çimento fırınları, petrokimya ve seramik sektörü kullanıldığı başlıca alanlardır.

- » Demirçelik sanayiinde potalarda kullanılan andaluzitli tuğlalardan iyi sonuçlar alınmaktadır.
- Diyatomit: Şeker, asit vb. maddelerin süzdürülmesinde filitre olarak, boya, cila, haşere ilacı yapımında dolgu maddesi olarak, ısı ve ses yalıtım malzemesi olarak kullanılır.
 - » Diyatomitin yaygın olarak fitrelemede kullanılmaktadır. İşlenmiş diyatomitin %85-90 oranında gözenekliliği başta bütün şeker sektörünün bira, şarap viski gibi içkilerin, yüzme havuzlarının, bütün meyve ve sebze sularının artık malzemeden ayıklanmasında kullanılır. Diyatomit az olan ülkeler, onun yerine asbesti kullanmaktadır.
 - » Diyatomit, endüstri sahalarındaki atıkların, şehir sularının, kimyasal ara maddelerin, madeni ve nebati yağların filtrasyonunda da kullanılmaktadır.
 - » Diyatomit hafifliği, dayanıklılığı kimyasal yönden nötrlüğü ısı ses ve elektriğe karşı duyarsızlığı, boyalarda, plastik ve lastik eşyalarda, kağıda, ilaçlarda, kozmetik alanda, cila kibrit, diş macunu vb. ürünlerde etkili şekilde dolgu maddesi olarak yararlanılmaktadır.
 - » Bazı diyatomitlerin %94 gibi yüksek oranda silis içermeleri onları kimyasal reaksiyonlara karşı çok dayanıklı hale getirmektedir. 1430° derece gibi üst seviyedeki ergime sıcaklığı da bu özelliğini artırır. Bu tür diyatomitler ısıyı sesi ve elektriğe karşı izolasyon maddesi olarak kullanılmaktadır.
 - » Diyatomitler kendi ağırlıklarının 3-4 katı kadar sıvı emebildikleri için kedi, köpek vb hayvanların idrar atıklarını çok iyi absorbe etmek amacı ile de kullanılır.
 - » Diyatomitler, ayrıca kimyasal işlemlerde katalizör taşıyıcı bazı ortamlar için aşındırıcı ve yüzey temizleyici olarak da kullanılır.
- Dolomit: Demir çelik sanayii başta olmak üzere azot, şişe ve cam, seramik ve porselen sanayileri ile ziraat ve inşaat sektörlerinde kullanılır.
 - » Dolomitin kullanıldığı önemli alanlardan biri, fiziksel özelliklerine yani sertliğine ve dayanıklılığına bağlı olarak, mıcır ile beraber karayolu ve demiryolu malzemesi veya betonarma yapımında çimentoya karıştırılır ve harç malzemesi şeklinde değerlendirilir.
 - » Dolomit çimento, dolomitik sönmemiş kireç cam ve soda üretiminde hammaddede, demir çelik sanayiinde sinter yüksek fırınlarda refrakter malzeme ve curuf artırıcı eleman, beyazlatıcı boya, dolgu maddesi olarak da kullanılmaktadır.
 - » Demir sektöründe kullanılan dolomitlerde, MgO'in en az % 18.5 CaO'in en fazla % 33.SiO₂+Al₂O₃'in en fazla % 25 ve kükürtün en fazla % 0.5 oranlarında olmaları gerekmektedir.
 - » Şişe ve cam endüstrisinde kullanılan dolomitlerde ise, MgO en az % 20, CaO en fazla % 29.5, SiO₂+Al₂O₃ en fazla % 2,82 ve kükürt en fazla % 0.92 oranlarında olmalıdır.
- Feldispat: Feldispatlar dünyada ve Türkiye'de cam sanayiinde, seramik sektöründe, kaynak elektrodu üretiminde, boya yapımında ve plastik madde elde edilmesinde kullanılır.
 - » Türkiye'nin feldispat tüketiminde etkili sektörler ise seramik ve cam sanayileridir.
 - » İnşaat tuğlalarını ve kilerin dışında kaolin–kuvars-feldispat içeren karışımlardan porselen mutfak ve süs eşyaları, lavabolar, klozetler ve benzerleri gibi gereçler, elektrik enerjisinin naklinde elekroporselenler, yer ve duvar karoları üretilmektedir.
 - » Porselen ve seramik sanayiinin kil, kaloin,kuvars, ve feldispat gibi dört ana hammaddesinin ve kalsiyum ve kalsiyum karbonatla vollastonit gibi iki yardımcı elemanlarının bu üretimdeki esas görevleri ve genel özellik girdileri kısaca şöyle özetlenebilir.
 - » Feldispatlar, seramiğin pişirilmesi esnasında bünyede doğması ve gelişmesi gereken içsel ergimeyi sağlamakta ve hızlandırmaktadır. Böylece doğal karışımın fiziksel özelliği ve bileşim giderek değişmekte ham malzeme porselen seramik madde haline gelmektedir.
- Fluorit: Alüminadan metal alüminyum üretiminde elektroliz olarak, seramik, demir-çelik, cam, hidroklorik asit sanayilerinde kullanılır.
 - » Flüoritin en çok kullanıldığı sektör demir-çelik'dir. Fırın şarjına eritici olarak katılan fluorit, eriyiğine akışkanlık verdiği gibi, cevher içinde istenmeyen kükürt ve fosfat (P₂O₅)'in curufa karışarak uzaklaşmasını sağlar. Ancak bu işlemi gerçekleştirmek

için, fluorit cevherindeki CaF₂ oranının en az %70, SiO₂ nin en fazla %20 ve kükürdün yine en fazla %15 olması gerekir. Ülkemizde bu tür fluorit üretilmediğinden ve bol bulunduğundan bu işlem için kolemanitler, kullanılmaktadır.

- » Alüminyum sanayiinde, alüminyum oksidin indirgenmesinde, flüor tuzlarından kriyolit (Na₂, AlF₆) ve alüminyum flüorürden (Al₂F₆) yararlanmakta ve genel tüketimin %10-20 sini teşkil etmektedir.
- » Flüorit, kimya sanayiinde başka hidroflüorik asit (H₂SiF₆) sodyum silika –flüorür (Na₂SiF₆) potasyum silika-Florür (aF) gibi çok sayıda maddenin üretiminde kullanılır.
- » Ayrıca Flüoritten, çimento sanayiinde, hammadde karışımının erime noktasının düşürülmesinde cam ve emaye sanayiinde, patlamada ve mal can imalinde döküm ve plastik sanayiinde, zararlı böcekleri öldürücü ve gıda maddelerini koruyucu ilaç yapımında boya sektöründe ve suların flüorlanmasından yararlanılmaktadır.
- Fosfat: Gübre sanayi, yem, deterjan, ilaç sanayiinde, diş macunu, böcek ilaçları ile diğer zehir maddeleri yapımında,
- Glokoni: Tabii gübre olarak, boya sanayine, şeker, bira, kanyak, tekstil, su sertliğindi giderici olarak, döküm ve seramik endüstrisinde,
- Grafit: Grafitler içinde kil istenmeyen maddedir. Kaliteli kil iyi bir elektrik geçirgenidir. Batarya, pil yapımında, elektrot üretiminde, fren balatası üretiminde, kalıp yapımında, makine yataklarının yağlanmasında, kurşun kalem, boya üretimi, çini mürekkebi, karbon kağıdı yapımında kullanılır.
- Granit: Granitlerden genellikle inşaat sektöründe kaplama malzemesi olarak kullanılır.
- Gümüş: Kuyumculuk, diş hekimliği, endüstri alışımında, optik ayna yapımında,
- Jips ve Anhidrit: Kabartmalarda döküm ve sargılarda, süfirik asit elde etmede, çimento, gübre, boya, emaye, porselen, jips tabakaları yapımında,
- Kadmiyum: Kaplama olarak daha çok elektrik, elektronik, otomotiv, uzay ve boya sanayilerinde,
- Kalay: Uçak ve gemi endüstrisi ile elektronik ve elektrik sanayiinde geniş bir alanda, boya, parfüm, sabun

gibi kimya sanayiinde, matbaacılıkta, mutfak malzemeleri ve cam endüstrisinde, lehim alaşımlarında,

- Kalsit: Boya sektöründe kullanılan kalsiyum karbonatların boyutu en fazla 20 mikron olmalıdır. Plastik sektöründe kullanılanların boyutlarının da 0,1-20 mikron gibi daha küçük boyutta olması gerekir. Kağıt sektöründe dolgu ve kaplama maddesi olan kalsiyum karbonat giderek kaolinin yerini almaktadır. Bu Pazar için kalsitin -2 ila -20 mikron gibi çok ince boyutta ve sulu olarak öğütülmüş olması gerekmektedir.
- Kullanıldığı son alanlar inşaat ve asfalt sektörleridir. Burada kalsit kırılmış olarak kullanılır.
- Kaolin: Seramik, kağıt, boya ve refrakter sanayilerinde kullanılmaktadır.
- ABD ve Avrupa ülkelerin kaolinin % 80'i kağıt ve ince seramikte kullanıldığı halde, Türkiye'de bu sektöre sadece %6'sı girmektedir. Kaba seramik ve cam sektöründe %79 gibi büyük bir kısmı harcanmakta geri kalan % 15'i ise çimento sektöründe kullanılmaktadır.
- Kaya Tuzu: Yiyecek olarak, kara yollarında buzlanmayı önleyici olarak, ilaç, tekstil ve sanayii ile metalürji de,
- Kıymetli Taşlar: Kuvars kristalleri gibi elektronik sanayiinde, ziynet eşyası yapımında,
- Kil (Seramik+Ref.): Seramik ve refrakter, cam, cam, demir-çelik, çimento,
- Kireçtaşı: İnşaat sektöründe, metalürji, kimya, kağıt ve selüloz, seramik, petrol, maddeleri, lastik ve plastik, boya sanayiinde ayrıca hijyenik amaçlarla ve tarım sektöründe,
- Kriyolit: Alüminyum sanayiinde, sodyum, tuzlarının sodyum tuzlarının yapımında, cam, seramik ve emaye sanayiinde, tarımda haşşere zehiri olarak kullanılır.
- » Son yıllarda alüminyum üretiminde kriyolit veya yapay kriyolitden başka hidroflüorik asit, sodyum karbonat ve alüminyum hidrat karışımı bir başka yapay üründen ileri derecede yararlanılmaya başlanmıştır.
- Kriyolit seramik endüstrisinde beyazlatıcı ve camlaştırıcı olarak ta kullanılır. Ayrıca zımparataşı veya benzeri aşındırıcıların ana yapıştırıcı maddesidir. Kaynak çubuklarının üzeri kriyolitle kaplanır. Kriyolit zararlı böcekleri öldürücü ilaçların da aktif elemanıdır.

- **Krom:** Metalürjide paslanmaz çelik üretiminde, sodyum-bi-kromat üretiminde, refrakter tuğla üretiminde, renk verici olarak, kaplamacılıkta, deri işletmeciliğinde, ağaç empresyonunda, fotoğrafçılıkta, emaye, seramik endüstrisinde,
 - » Ferrokrom, krom kimyasalları ve krom refrakterleri için krom yerine kullanılacak diğer bir malzeme yoktur. Paslanmaz çelik başta olma üzere üstün özellikli alaşımlarda kromun yerini başka bir malzeme kullanılamamaktadır. Kromun yerine kullanılacak tek malzeme hürdasıdır.
- **Kurşun:** Akü imalatı, mühimmat, renkli televizyon tüplerinin yapımında, mermi üretiminde, ağırlık malzemesi,
- **Kuvars:** Cam, deterjan, boya, ,seramik, elektronik, yarı kıymetli süs taşları sanayiinde,
- **Kuvarsit:** Cam, seramik, inşaat ve refrakter malzemesi (silika tuğla) yapımında hammadde boya, deterjan, ve hafif gaz-beton yapı elemanlarının üretiminde yardımcı ana madde olarak ayrıca, ferro silisyum ferro –krom üretiminde ve demir-çelik sanayiinde geniş şekilde kullanılmaktadır.
- **Kuvars kumu:** Kuvars kumu cam sanayiinde, kristal cam eşya züccaciye ve düz cam imalinde kullanılır. Döküm sanayiinin en önemli girdilerinden biridir. Seramik sanayiinde sır ve frit yapımında, duvar ve yer karolarında fayansçılıkta, elektroporselenlerin yapımında, filitre sanayiinde de kuvars kumu önemli miktarda kullanılmaktadır.
- **Gühercile:** %85'i azotlu, gübre, olarak % 15'i patlayıcı madde yapımında,
- **Kükürt:** Petro-kimya, kibrit, ilaç, lastik, tekstil, tarım, savunma sanayilerinde,
- **Lösit:** Sun'i gübre yapımında ve alüminyum metali üretiminde,
- **Manganez:** Demir-çelik endüstrisinde, kimya sanayiinde, pil-batarya, elektrolitik çinko üretimi, cam ve seramik endüstrisi, kaynak sanayii, tarım sektörü,
- **Manyezit:** Metalürjide refrakter tuğla yapımında, çimento, seramik, kimya, kağıt, cam sanayiinde kullanılmaktadır.
 - » Sinter manyezitlerden bazik refrakter tuğlalar ve monolitik malzeme üretilir. Bunlar metal rafine endüstrisinin ve çimento fabrikalarının firmalarının ve çeşitli potaların örülmesinde kullanılırlar.
 - » Kostik kalsine manyezitlerin tüketim alanları daha değişiktir. Başlıca olarak tarım sektöründe ince taneliler hayvan yemi iri taneliler ise gübre inşaat sektöründe askı taban izolasyon blokları ve hafif yapı elemanlarının yapımı, ilaç endüstrisinde ve tıpta bir çok sıhhi malzeme üretimi kimya sektöründe magnezyumlu bileşiklerin üretimi, uranyum alanında uranyum oksit elde ederken kullanılan karbonat devrelerinde absorban ve katalizör, yağların veya hızlı çalışan motorların mayilerinin içinde oluşan asitlerin nötrleştirilmesinde katkı maddesi, kağıt lastik ve plastik sektörlerinde, yardımcı hammadde veya katkı maddesi olarak yararlanılır.
- **Marn:** Endüstride çimento hammaddesi olarak,
- **Mermer-Oniks:** İnşaat, el sanatları , boya soda, yem, suni gübre sanayilerinde,
- **Mika:** Muskovitler ısı izolatörü olarak termostatlarda , kaynak çubuklarında, oksijen tüplerinde, soba pencerelerinde, radyo tüpleri ve ısınmaya karşı eşyalarda veya onların parçalarında kullanılırlar.
 - » Mikalardan vakumlu tüplerde ve yüksek performanslı kondansatörlerde de yararlanıldığından askeri amaç ile kullanılmaktadır.
- **Molibden:** Boya maddesi, alaşım elementi, katalizatör, makine, elektrik, paslanmaz çelik ve diğer çelik sanayilerinde, ayrıca sürtünmeyi azaltıcı özelliğinden dolayı motor yağlarına katkı maddesi olarak,
- **Nefelinli siyanit:** Nefelinli siyanitler feldispat kaynağı oldukları gibi, doğrudan cam sanayiinde, levha cam, televizyon tüpü, ampul, cam bloklar ve cam yünü üretiminde kullanılırlar. Isıya dayanıklı borosilikatlı camlar ile, %0,08-0,1 oranında Fe2O3 içeren nefelinli siyanitlerden renkli cam üretilmektedir.
 - » Nefelinli siyanitler, seramik endüstrisinde, boya sanayiinde alüminyum, çimento ve alkali madde üretiminde kullanılır.
 - » Nefelinli siyanitlerin bazı türleri de süs eşyası yapımında kullanılmaktadır.
- **Nikel:** Nikel alaşımları olarak korozyona karşı, mutfak gereçleri, iş ve ev aletleri, hastane aletlerinin üretiminde, protez yapımında, makine üretimlerinde, gemi endüstrisinde, yapı malzemelerinde, motor araç ve gereçlerinde,

- **Olivin:** Çelik dökümünde , kalıp malzemesi olarak , forsterit tuğlaları yapımında kullanılır.

- » Olivinler ileri ülkelerin demir-çelik sanayi alanlarında, eritici curuf düzenleyici ve sinterleşme derecesini düşürücü olarak kullanılmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı yüksek fırınlarda kok tüketiminde tasarruflu tüketilen kok kömürü % 20 oranında azalmaktadır.
- » Diğer kullanım alan ise refrakter sektörüdür. Forsteritler , kimyasal bağlı tuğlalar gibi, çeşitli alanlarda diğer refrakterlerle bazı sanayi birimlerinin (yapıların) imalinde kullanılmaktadır.
- » Olivin yüksek yoğunluğundan dolayı ağır çimento üretiminde yararlanılan bir maddededir. Bu suretle elde olunan çimentolar, üstlerine aldıkları ağır yükler ve içinde buldukları yüksek enerji ortam nedeniyle çok sağlam ve dayanıklı olması gereken denizlerdeki petrol platformlarının inşasında kullanılır.
- » Olivin veya dunit blokları, güvenliği az zeminlerden geçen demiryollarının temelinde duraylılığı sağlamak için kullanıldığı gibi bunlardan kırılıp balast mıcır da sağlar.

- **Perlit:** Perlit inşaat sektöründe, sıva, hafif yalıtım betonu, hafif yapı elemanları, ısı ve ses yalıtım betonu, ısı ve ses yalıtım yüzey panoları ve özel amaçlı perlit betonları yapımında kullanılır.

Ayrıca perlit tarımda sera hazırlanmasında, katkı maddesi olarak seramik sektöründe ve cam üretiminde, dolgu maddesi olarak ilaç ve kimya alanında, sıcağa karşı dolgu malzemesi olarak kullanılır.

- **Profillit:** Seramik, dolgu ve refrakter tuğla sanayilerinde, çimento beyaz çimento,
- **Pomza:** Pomza 0,5-1 gr /cm³ yoğunluğuyla, kumdan ve çakıldan çok hafiftir. Harcına pomza katılarak elde edilen beton birimler kum ve çakıl ile üretilenlerden daha hafiftir. Hafif malzemenin inşaat sektöründe işçilik ve malzeme gibi avantajları vardır.
 - » Pomzanın ısı geçirgenlik indeksi normal betondan 6 defa küçüktür. Bu önemli özelliği inşaat sektöründe kullanılmasını cazip hale getirir.
 - » Pomzalar çok iyi vasflı ve hafif dereceli aşındırıcılardır. Sertlikleri 7'yi hatta 8'i geçen zımpara türü aşındırıcılar yanında 5-6 dereceli sertliklerde kul-

lanılabilmektedir.

- » Pomzaların kullanıldığı bir diğer alan da taş-yıkamadır. Bunun için 8-12 cm. Boyutunda temiz asit pomzalar kullanılır. Yıkama ile kot ve kumaşlar ağartılmaktadır.
- » Öğütülmüş pomzanın sıkıştırılıp ve hiç bir yapıştırıcı kullanılmadan pişirilmesiyle, kozmetik pomzası elde edilir.
- » Pomza tarımda da karıştırılarak , yüzeye serpilerek böcek ilaçları hafifliklerinden dolayı yüzeyde kalmakta ve sürekli yüzeyde hareketli olan böcekleri etkiler. Pomza, tarım toprağının özel hale getirilmesinde, nemli tutulmasında veya toprağın mevcut özelliğinin korunmasında da kullanılır.
- » Pomza, aşındırarak temizleme, kimyada filtrasyon, seramikçilikte dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır.

- **Potas:** Tarımda gübre olarak, %5 kimya sanayiinde darterjan-cam-seramik-tekstil
- **Lületaşı:** Pipo ve hediyelik süs eşyası imalinde,
- **Sepiyolit:** Boya, seramik, dolgu, tarım, hayvancılık yağ rafinasyonunda,
- **Sillimanit:** Rafraakter ve Seramik sanayiinde,
- **Soda:** Soda Kilit kostik soda sodyum bikarbonat, çamaşır sodası, soda küllü, sabun, deterjan, su yumuşatıcı, cam sanayiinde ve yangın söndürmede , demiz dışı metalurjide, kağıt hamuru ve haşarat öldürücü ilaçlarda, kağıt, cam, tekstil ve boya sanayiinde, patlayıcı madde suni gübre yapımında,
- **Sodyum sülfat:** Deterjan, tekstil, kağıt ve cam sanayiinde, zırnık eldesinde,
- **Stroksiyum:** Televizyon tüpü yapımında, bileşikler halinde, renkli havai fişek, imalinde, elektrik endüstrisinde, mknatis yapımında, cam sanayiinde, piroteknikte, parlatma ve beyazlatıcı işleminde ve boya sanayiinde,
- **Şiferton:** Ateş tuğlası yapımında,
- **Talk:** Seramik, boya, kaplama, dolgu, çatı malzemesi, lastik, kağıt, plastik, kozmetik, ilaç, mürekkep, filtre sanayiinde kullanılır.
 - » Talk yumuşaklığı, pürüzsüz oluşu, parlaklığı rutubet içermesi düşük oranda yağ emme özelliği, yüksek

- dielektrik mukavemeti, sıcaklığı direnci gibi niteliklerinden dolayı birçok alanda kullanılmaktadır. Yukarıda belirtilenlere ilaveten, ilaç sektörü, genel kozmetik sanayi otomotiv sektörü için cila çatı malzemesi deri işleme ve tebeşirlerin yapımında kullanılır.
- » Türkiye’de en çok %25 lastik ve %20 seramik üretiminde kullanılmaktadır. Bunları %16 tarım ilaçları, %14 boya sektörü, % 50 pudra, % 4 kağıt endüstrisi ile %16 oranında döküm plastik gibi diğer alanlarda kullanılmaktadır.
 - **Tebeşir:** Bezir yağı ile karıştırılarak cam macunu, ki-reç üretimi ve porlant çimentosunda,
 - **Titan:** Ağırlıklı olarak savunma amaçlı kullanılan bir madendir.Uçaklarda uzay araçlarında, zırhlı araç imalinde, demiryolu rayları ile lokomotif ve vagon tekerleklerinde, boya sanayiinde, diş hekimliğinde ve tekstil endüstrisinde, plastik, ilaç, ve kimya sanayiinde,
 - **Trona:** Doğal soda Madenralidir. Rafineri ile soda (No 2003) haline getirilerek kullanılır.
 - **Vanadyum:** Daha çok demir-çelik sanayiinde, ayrıca katalizör olarak, boya ve matbaa sanayiinde,
 - **Vermikulit:** İnşaat (Sıva), tarım, boya,lastik, plastik, sondaj, (çamur) sanayiinde,
 - **Volfram:** Kimya, uçak endüstrisi, elektrik , kesici ve delici makine üretiminde, yüksek ısıya, aşımaya dayanıklı çelik üretiminde,
 - **Vollastonit :** Ana kullanım alanı seramik endüstrisidir. Ayrıca plastik ve boya sanayiinde, asbest alternatifi olarak, seramikte pişirme süresini azaltır.
 - **Zeolit:** Doğal gazlardaki karbondioksitin bileşiminden uzaklaştırılmasında,
 - » Petrol ve doğal gaz sahalarında, rezervlerin ve paleojeolojik koşulların belirlenmesinde,
 - » Katalizör olarak rafinerilerde,
 - » Kalsiyum ve magnezyum içeren ağır suyun yumuşatılmasında,
 - » Şehirlerin ve endüstri tesislerinin atık sularındaki azot ve istemeyen bazı ağır Madenral iyonlarının alınmasında ,
 - » Oksijen azalan ortamlarda, azotlu absorblayarak
 - azaltıp buraya oksijenli hava akımının sağlanmasında kullanılır.
 - » Tarımda bazı istenmeyen katyonları tutarak, toprak kirliliğinin önlenmesinde
 - » Arazilerde gübrelenmelerden sonra, toprağın tarıma hazırlanmasında,
 - » Hayvancılıkta sığır, tavuk gibi hayvanların yemlerine belirli oranda katılarak besi amacı ile, Göl ve göletler çevresindeki biyolojik atıkların oluşturduğu doğal kirliliğin önlenmesinde,
 - » Canlı balık ve diğer su kültürlerinin şeklinde, ihtiyaç duyulan oksijence zengin havanın sağlanmasında kullanılır.
 - » Zeolitler, çimento sektöründe puzolanik madde olarak, kağıt üretiminde, hafif agrega üretiminde de kullanılır.
 - **Zımpara:** Aşındırıcı ve inşaat sanayiinde kullanılır.
 - **Zirkonyum:** Zirkonun kullanılabilmesi için zirkondan zirkonyum elementinin elde edilmesi gerekir. Bu amaçla zirkonun indirgenmesi ve elektrolize edilmesi gerekir.
 - » Zirkonun tüketiminde ilk sırayı refrakter sektörü alır. Televizyon, çelik ve cam sektörü de zirkonun kullanıldığı diğer alanlardır.
 - » Zirkonun kullanıldığı diğer bir alan da seramik sanayiidir.
 - » Zirkonyum son zamanlarda, yalnız başına veya kalayla alaşım halinde getirilerek nükleer yakıt kartuşlarının muhafazasında ve nükleer tesislerin metal yapılarında kullanılmaktadır.
 - » Zirkonyum–plutonyum veya zirkonyum -uranyum alaşımlarından nükleer yakıt olarak yararlanılır.
 - » Zirkonyumun kullanıldığı bir alan da flaş ampullerinin ve radyo lambalarının yapımıdır.

3. DÜNYA MADENCİLİĞİ

Dünya madencilik üretiminin hacim ve değer açısından ağırlığı, petrol, doğal gaz ve kömür gibi yakıt madenleri, demir, manganez, nikel gibi demir-çelik sanayisine ana girdi sağlayan metaller, bakır, çinko, kurşun, kalay, altın, alüminyum gibi baz metaller ile fosfat, potas ve kükürt gibi endüstriyel Madenrallerden oluşmaktadır. Bunların dışında kalan diğer bütün madenler hem hacim hem de değer açısından fazla bir önem taşımamaktadır. Metallerin birim değerleri, dünya piyasalarını ve birbirlerini yakından izleyen New York (NYMB) ve Londra (LMB)'daki borsalarda oluşan fiyatlarla belirlenmektedir. Fiyatlar kimi madenler için ise günden güne hatta saatten saate değişmektedir.

3.1. Kuzey Amerika

Kuzey Amerika ana altın ve gümüş üreticisidir ve dünyanın en büyük iki madenciliğini yapan ülkelere sahiptir, ABD ve Kanada. ABD'nin 1998 yılında ham metal üretimi yaklaşık olarak 70 Milyon \$ civarında olmuştur. Kanada'da ise madencilik sektöründen elde edilen gelir Gayri safi Milli Hâsılanın yaklaşık % 4' ünü oluşturmaktadır. Kuzey Amerikada madencilik sektöründe yaklaşık olarak 1 milyon kişi çalışmaktadır. Başlıca şirketler Barrick, Newmont ve Penoles şirketleridir.

Tablo 3.1. Kuzey Amerika Madencilik Endüstrisi Ham-madelerinin Özeti

Pal	
Antimon	
Üretim (2008 dünya genelinde):	165 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim olmadı ancak ABD'de bazı kaynaklar bulundu (Alaska, Idaho, Nevada, Montana) ve Canada
Kullanım alanları:	Alev geciktiriciler, Yarı iletkenler
Boksit	
Üretim (2008 dünya toplamı):	205 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Alüminyum Üretimi
Chromite	
Kromium Üretim (2008 dünya genelinde):	21.5 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Paslanmaz çelik, süper alaşımlar
Kömür	
Toplam Üretim (2007):	Approx. 5543 Mt
Ülkelere göre üretim	ABD (981 Mt)
Bölgedeki şirketler	Arch Coal, Peabody Energy
Kullanım alanları:	Enerji üretimi
Kobalt	
Üretim (2008 dünya genelinde):	71 800 t
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Bölgedeki şirketler	Norilsk Nickel
Kullanım alanları:	Metal alaşımları
Bakır	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	15.7 Mt
Ülkelere göre üretim	ABD (1.3 Mt), Canada (0.59 Mt), Meksika (0.27 Mt)
Bölgedeki şirketler	Freeport-McMoran Bakır and Altın, Kennecott Utah Bakır

Kullanım alanları:	Elektronik, inşaat
Elmas	
Üretim (2007):	168.0 Mct
Ülkelere göre üretim	Canada
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, aşındırıcılar
Altın	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	2 356 t
Ülkelere göre üretim	ABD (234 Mt), Canada (100 Mt), Meksika (41 Mt)
Bölgedeki şirketler	Barrick Altın Corp, Altincorp Inc, Newmont Mining Corp
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, Yatırım
Demir cevheri	
Üretim (2008 dünya genelinde):	2 200 Mt
Ülkelere göre üretim	ABD (54 Mt), Canada (35 Mt), Meksika (12 Mt)
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto
Kullanım alanları:	Çelik endüstrisi
Kurşun	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	3.80 Mt
Ülkelere göre üretim	ABD (0.44 Mt), Meksika (0.14 Mt), Canada (0.095 Mt)
Kullanım alanları:	Motor vinç bataryaları, inşaat,
Manganez	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	14.0 Mt
Ülkelere göre üretim	Meksika (0.13 Mt)
Kullanım alanları:	Feroalaşımalar
Molybdenum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	212 000 t
Ülkelere göre üretim	ABD (61 400 t), Canada (12 000 t), Meksika (4 000 t)
Bölgedeki şirketler	Freeport McMoRan
Kullanım alanları:	Feroalaşımalar
Nikel	
Üretim (2008 dünya genelinde):	1,610 Mt
Ülkelere göre üretim	Canada (250 Mt)
Bölgedeki şirketler	Inco, Starfield Resources

Kullanım alanları:	Kobalt, bataryalar, yakıt pilleri
Palladyum	
Toplam (2007):	232 000 kg
Ülkelere göre üretim	Canada (12 500 kg), ABD (12 400 kg)
Bölgedeki şirketler	North American Palladium Ltd, Stillwater Mining Company
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, electronic
Fosfat	
Total Supply (2008 dünya genelinde):	206 000 kg
Ülkelere göre üretim	ABD (30.9 Mt), Canada (0.8 Mt)
Bölgedeki şirketler	Potash Corporation
Kullanım alanları:	Gübre uygulamaları
Platin	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	200 000 kg
Ülkelere göre üretim	Canada (7 200 kg), ABD (3 700 kg)
Bölgedeki şirketler	Stillwater Mining Company, North American Palladium Ltd
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, Mücevhercilik
Gümüş	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	20 900 oz
Ülkelere göre üretim	Meksika (3 000 oz), ABD (1 120 oz), Canada (800 oz)
Bölgedeki şirketler	Coeur d'Alene Madens Corporation
Kullanım alanları:	Elektronik, Fotoğrafçılık, Mücevhercilik
Tantalum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	815 t
Ülkelere göre üretim	Canada (45 t)
Bölgedeki şirketler	Tantalum Mining Corporation of Canada
Kullanım alanları:	Elektronik; alaşımlar
Tin	
Üretim (2008 dünya genelinde):	333 000 t (Birincil ve İkincil kaynaklar)
Ülkelere göre üretim	Üretim yok
Kullanım alanları:	Paketleme, alaşımlar

Titanyum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	11 890 Mt (Ilmenite and Rutile)
Ülkelere göre üretim	Canada (900 Mt ilmenite), ABD (200 Mt ilmenite & rutile)
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto Alcan, Arianne Resources Inc
Kullanım alanları:	Pigmentler ve alaşımlar
Tungsten	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	54 600 T
Ülkelere göre üretim	Kanada (2 600 T)
Bölgedeki şirketler	North American Tungsten
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar, filaments
Uranyum	
Üretim (2007):	41 279 tU
Ülkelere göre üretim	Canada (9 476 tU), ABD (1 654 tU)
Bölgedeki şirketler	Cameco
Kullanım alanları:	Güç üretimi, kimya
Vanadyum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	60 000 Mt (Vanadium pentoxide)
Ülkelere göre üretim	Üretim yok ancak Amerika'da kaynakları bulunmakta
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Çinko	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	11.300 Mt
Ülkelere göre üretim	ABD (770 Mt), Canada (660 Mt), Meksika (460 Mt)
Bölgedeki şirketler	Teck Cominco, Glencore
Kullanım alanları:	Galvanize, alaşımlar
Zirconyum	
Supply (2008 dünya genelinde):	1 360 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	alaşımlar

3.2. Avrupa

Avrupa ana madencilik merkezi değildir. Ancak İrlanda, İskandinavya ve İberian yarım adasında bir çok madencilik kuruluşu vardır. Ana şirketler Boliden ve Outokumpudur. Avrupa kıtası maden bakımından zengin değildir , İspan-

ya, Portekiz ve Yunanistan'ın AB' ye katılmasından sonra, madencilik sektörünün ekonomik profili önemli ölçüde değişmiştir. Özellikle İberya'daki bakır zonu Avrupa'nın en ilgi çekici madeni olarak görülmektedir. Yunanistan'daki boksit, krom ve nikel rezervleri, Portekiz'deki tungsten Madenralinin kalitesi, İspanya ve İskoçya'daki altın rezervleri Avrupa'nın önemli maden rezervlerini oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra ana metaller ve altın Portekiz, Romanya, Türkiye, İsviçre ve Finlandiyada da çıkarılmaktadır. Bu ülkeler arasında en önemli yeri Türkiye almaktadır. Almanya ve Polonya ise Avrupa'nın en önemli kömür üreticisi konumundadır.

Tablo 3.2. Avrupa Madencilik Endüstrisi Hammaddelerinin Özeti

Antimon	
Üretim (2008 dünya genelinde):	165 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Alev geciktiriciler, Yarı iletkenler
Boksit	
Üretim (2008 dünya genelinde):	205 Mt
Ülkelere göre üretim	Yunanistan (2.2 Mt)
Bölgedeki şirketler	S&B Industrial Madenrals.
Kullanım alanları:	Alüminyum Üretim
Kromit	
Kromium Üretim (2008 dünya genelinde):	21.5 Mt
Ülkelere göre üretim	Arnavutluk, Finlandiya, Yunanistan, Türkiye, Yugoslavya
Kullanım alanları:	Kobalt Üretim, süper alaşımlar
Kömür	
Toplam Üretim (2007):	Approx. 5543 Mt
Ülkelere göre üretim	Polonya (90 Mt)
Bölgedeki şirketler	Kompania Weglowa
Kullanım alanları:	Enerji üretimi
Kobalt	
Üretim (2008 dünya genelinde):	71 800 t
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Metal alaşımları
Bakır	

Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	15.7 Mt
Ülkelere göre üretim	Poland (0.43 Mt)
Bölgedeki şirketler	KGHM Polska Mied SA
Kullanım alanları:	Elektrikli uygulamalar, inşaat
Diamonds	
Üretim (2007):	168.0 Mct
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, aşındırıcılar
Altın	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	2 356 t
Ülkelere göre üretim	İsveç, İspanya
Bölgedeki şirketler	Boliden
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, Yatırım
Demir cevheri	
Üretim (2008 dünya genelinde):	2 200 Mt
Ülkelere göre üretim	Ukrayna (80 Mt), İsveç (27 Mt)
Bölgedeki şirketler	LKAB Group
Kullanım alanları:	Çelik endüstrisi
Lead	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	3.80 Mt
Ülkelere göre üretim	İsveç (0.069 Mt), İrland (0.056 Mt), Poland (0.053 Mt)
Bölgedeki şirketler	Xstrata
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt bataryaları ve kimyasal
Manganese	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	14.0 Mt
Ülkelere göre üretim	Ukrayna (0.48 Mt)
Bölgedeki şirketler	Ordzhonikidze
Kullanım alanları:	Feroalaşımalar
Molybdenum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	212 000 t
Ülkelere göre üretim	Ermenistan (4 100 t), Finland
Bölgedeki şirketler	Outotec
Kullanım alanları:	Feroalaşımalar

Nickel	
Üretim (2008 dünya genelinde):	1,610 Mt
Ülkelere göre üretim	Greece (20.1 Mt)
Bölgedeki şirketler	Larco
Kullanım alanları:	Kobalt, bataryalar, yakıt hücreleri
Palladium	
Total Supply (2007):	232 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, electronic
Phosphates	
Total Supply (2008 dünya genelinde):	206 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Gübre uygulamaları
Platinum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	200 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	, Mücevhercilik
Silver	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	20 900 oz
Ülkelere göre üretim	Poland (1 300 oz)
Bölgedeki şirketler	KGHM Polska Mied SA
Kullanım alanları:	Elektronik, fotoğrafçılık, Mücevhercilik
Tantalum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	815 t
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Electronic components; alloys
Tin	
Üretim (2008 dünya genelinde):	333 000 t (Birincil ve İkincil kaynaklar)
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Packaging, alloys
Titanyum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	11 890 Mt (Ilmenite and Rutile)

Ülkelere göre üretim	Norway (380 Mt ilmenite), Ukrayna (359 Mt ilmenite and rutile)
Bölgedeki şirketler :	Vilnohirska Mining Metallurgical Plant, Kronos
Kullanım alanları:	Pigments and alloys
Tungsten	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	54 600 T
Ülkelere göre üretim	Avusturya(1 200 T), Portekiz (900 T)
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar, filaments
Uranium	
Üretim (2007):	41 279 tU
Ülkelere göre üretim	Ukrayna (800 tU), Czech Republic (263 tU), Romania (77 tU), Germany (77 tU), France (5 tU)
Bölgedeki şirketler :	Vostochny Integrated Mining and Concentrating Plant, EnABD Industrias Avanzadas, S.A.
Kullanım alanları:	Güç yönetimi. ilaç sanayii
Vanadium	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	60 000 Mt (Vanadium pentoxide)
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Zinc	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	11.300 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Galvanizasyon, alaşımlar
Zirconium	
Supply (2008 dünya genelinde):	1 360 Mt
Ülkelere göre üretim	Ukrayna (35 Mt)
Bölgedeki şirketler	Vilnohirska Mining Metallurgical Plant
Kullanım alanları:	Alaşımlar

3.3. Asya

Asya kıtası, ana metal ve kömür ü

3.4. Güney Amerika

Güney Amerika demir ve bakır madenin ana merkezlerindedir. Codelco, Barrick, CVRD, Newmont ve Rio Tinto başlıca madencilik şirketleridir.

Tablo 4. Güney Amerika Madencilik Endüstrisi Hammaddelerinin Özeti

Antimony	
Üretim (2008 dünya genelinde):	165 Mt
Ülkelere göre üretim	Bolivia (3.5 Mt)
Bölgedeki şirketler	Empresa Madenra Unificada
Kullanım alanları:	Alev geciktiriciler, Yarı iletkenler
Bauxite	
Üretim (2008 dünya genelinde):	205 Mt
Ülkelere göre üretim	Brezilya (25 Mt), Venezuela (5.9 Mt), Suriname (4.5 Mt), Guyana (1.6 Mt)
Bölgedeki şirketler	Madenraçao Rio do Norte, Bosai Mining
Kullanım alanları:	Alüminyum Üretim
Chromite	
Kromium Üretim (2008 dünya genelinde):	21.5 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Kobalt Üretim, süper alaşımlar
Kömür	
Toplam Üretim (2007):	Approx. 5543 Mt
Ülkelere göre üretim	Colombia (72 Mt)
Bölgedeki şirketler	Anglo American, BHP Billiton, Glencore
Kullanım alanları:	Enerji üretimi
Kobalt	
Üretim (2008 dünya genelinde):	71 800 t
Ülkelere göre üretim	Cuba (3 900 t), Brezilya (1 200 t)
Bölgedeki şirketler	Sherritt International, Vale Inco
Kullanım alanları:	Metal alaşımları
Bakır	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	15.7 Mt
Ülkelere göre üretim	Chile (5.6 Mt), Peru (1.22 Mt)
Bölgedeki şirketler	BHP Billiton, Chinalco

Kullanım alanları:	Electrical applications, construction
Diamonds	
Üretim (2007):	168.0 Mct
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, aşındırıcılar
Altın	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	2 356 t
Ülkelere göre üretim	Peru (175 Mt), Chile (42 Mt), Brezilya (40 Mt)
Bölgedeki şirketler	Kinross Altın Corp, Newmont Mining Corp, Magellan Minerals
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, Yatırım
Demir cevheri	
Üretim (2008 dünya genelinde):	2 200 Mt
Ülkelere göre üretim	Brezilya (390 Mt), Venezuela (20 Mt)
Bölgedeki şirketler	Vale
Kullanım alanları:	Çelik endüstrisi
Kurşun	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	3.80 Mt
Ülkelere göre üretim	Peru (0.33 Mt)
Bölgedeki şirketler	Volcan Compania Madenra S.A.A.
Kullanım alanları:	Motor vinç bataryaları, kimya
Manganez	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	14.0 Mt
Ülkelere göre üretim	Brezilya (1.3 Mt)
Bölgedeki şirketler	Ecometals Limited
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Molybdenum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	212 000 t
Ülkelere göre üretim	Chile (45 000 t), Peru (17 000 t)
Bölgedeki şirketler	Codelco
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Nickel	
Üretim (2008 dünya genelinde):	1,610 Mt

Ülkelere göre üretim	Cuba (77 Mt), Brezilya (75.6 Mt), Colombia (74.9 Mt), Venezuela (20 Mt)
Bölgedeki şirketler	Vale Inco, Sherritt International
Kullanım alanları:	Kobalt, batteries, fuel cells
Paladyum	
Total Supply (2007):	232 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, electronic
Fosfat	
Total Supply (2008 dünya genelinde):	206 000 kg
Ülkelere göre üretim	Brezilya (6 Mt)
Bölgedeki şirketler	Talon Metals
Kullanım alanları:	Gübre uygulamaları
Platin	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	200 000 kg
Ülkelere göre üretim	Colombia (1 700 kg)
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, Mücevhercilik
Gümüş	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	20 900 oz
Ülkelere göre üretim	Peru (3 600 oz), Chile (2 000 oz)
Bölgedeki şirketler	Hochschild Mining
Kullanım alanları:	Electronics, photographic, Mücevhercilik
Tantalum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	815 t
Ülkelere göre üretim	Brezilya (180 t)
Bölgedeki şirketler	Tantalum Mining Corporation of Canada
Kullanım alanları:	Electronic components; alloys
Tin	
Üretim (2008 dünya genelinde):	333 000 t (Birincil ve İkincil kaynaklar)
Ülkelere göre üretim	Peru (38 000 t), Bolivia (16 000 t), Brezilya (12 000 t)
Bölgedeki şirketler	Minsur
Kullanım alanları:	Paketleme, alaşımlar
Titanium	

Üretim (2008 dünya genelinde):	11 890 Mt (Ilmenite and Rutile)
Ülkelere göre üretim	Brezilya (133 Mt ilmenite and rutile)
Bölgedeki şirketler	Millennium Inorganic Chemicals
Kullanım alanları:	Pigment ve alaşımlar
Tungsten	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	54 600 T
Ülkelere göre üretim	Bolivia (1 100 T)
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar, filaments
Uranium	
Üretim (2007):	41 279 tU
Ülkelere göre üretim	Brezilya (299 tU)
Kullanım alanları:	Güç Üretimi, medikal
Vanadyum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	60 000 Mt (Vanadium pentoxide)
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Çinko	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	11.300 Mt
Ülkelere göre üretim	Peru (1.45 Mt)
Bölgedeki şirketler	Milpo
Kullanım alanları:	Galvanizasyon, alaşımlar
Zirkonyum	
Supply (2008 dünya genelinde):	1 360 Mt
Ülkelere göre üretim	Brezilya (31 Mt)
Kullanım alanları:	Alaşımlar

3.5. Afrika

Afrika'da 60 dan fazla metalik maden ile bir çok Madenral bulunmakta olup dünyanın en önemli metal ve Madenralerinin çoğunun ana üreticisidir örneğin altın, elmas, uranyum, manganes, krom, nikel, boksit, ve kobalt gibi. Fakat ilginçtir ki Afrika kıtasının dünyanın ana metallerine (bakır, kurşun ve çinko) katkısı %7 den daha azdır. Daha keşfedilmemiş yerler olmasına rağmen Afrika dünya maden rezervinin % 30'unu barındırmaktadır. Dünya Altın rezervinin % 40' ı, Kobaltın % 60'ı ve Platin Grubu Madenrallerin % 90'nına sahiptir. Buda Afrikayı bu madenlerin stratejik üretisi haline getirmektedir.

Güney Afrika, Gana, Zimbabwe, Tanzanya, Zambiya ve De-

mokratik Kongo Cumhuriyeti Afrika madencilik endüstrisini kontrol ederken, Angola, Sierra Leone, Namibia ve Bostwana madencilik endüstrisi ağır bir biçimde yabancı sermayeye ihtiyaç duyar. Afrikadaki büyük madencilik şirketleri Anglo American, De Beers ve BHP Billitondur.

3.6. Avusturalya

Avusturalya'da ana olarak demir, altın ve diğer metalik madenler bulunur. Ve bu kaynaklar Avusturalya'nın Gayri safi Milli Hasılanın yaklaşık olarak % 6 sını oluşturur en önemli madencilik şirketleri BHP Billiton, Rio Tinto ve Normandy Madenciliktir.

Tablo 3.5. Avusturalya Madencilik Endüstrisi Hammadelerinin Özeti

Antimony	
Üretim (2008 dünya genelinde):	165 Mt
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Alev geciktiriciler, Yarı iletkenler
Bauxite	
Üretim (2008 dünya genelinde):	205 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (63 Mt)
Bölgedeki şirketler	Worsley Alumina (BHP Billiton), Rio Tinto Alcan
Kullanım alanları:	Alüminyum Üretim
Chromite	
Kromium Üretim (2008 dünya genelinde):	21.5 Mt
Ülkelere göre üretim	New Caledonia
Kullanım alanları:	Kobalt Üretim, süper alaşımlar
Kömür	
Toplam Üretim (2007):	Approx. 5543 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (323 Mt)
Bölgedeki şirketler	Xstrata, Avustralyan Mining Holdings
Kullanım alanları:	Enerji üretimi
Kobalt	
Üretim (2008 dünya genelinde):	71 800 t
Ülkelere göre üretim	Avustralya (6 300 t), New Caledonia (1 000 t)
Bölgedeki şirketler	Compass Resources

Kullanım alanları:	Metal alaşımları
Bakır	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	15.7 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (0.5 Mt)
Bölgedeki şirketler	BHP Billiton, MIM Holding Ltd
Kullanım alanları:	Elektronik, inşaat
Diamonds	
Üretim (2007):	168.0 Mct
Ülkelere göre üretim	Avustralya (30 Mct)
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, aşındırıcılar
Altın	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	2 356 t
Ülkelere göre üretim	Avustralya (225 Mt), Papua New Guinea (65 Mt)
Bölgedeki şirketler	Newmont, Barrick
Kullanım alanları:	Mücevhercilik, Yatırım
Demir cevheri	
Üretim (2008 dünya genelinde):	2 200 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (330 Mt)
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto, BHP Billiton
Kullanım alanları:	Çelik endüstrisi
Lead	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	3.80 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (0.57 Mt)
Bölgedeki şirketler	Xstrata, Perilya
Kullanım alanları:	Motor bataryaları, kimya
Manganese	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	14.0 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (2.2 Mt)
Bölgedeki şirketler	Groote Eylandt Mining Co
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Molybdenum	
Üretim (2008 dünya genelinde):	212 000 t
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Nickel	

Üretim (2008 dünya genelinde):	1,610 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (180 Mt), New Caledonia (92.6 Mt)
Bölgedeki şirketler	BHP Billiton
Kullanım alanları:	Kobalt, batteries, fuel cells
Palladium	
Total Supply (2007):	232 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, elektronik
Fosfat	
Total Supply (2008 dünya genelinde):	206 000 kg
Ülkelere göre üretim	Avustralya (2.3 Mt)
Bölgedeki şirketler	Legend International Holdings
Kullanım alanları:	Gübre uygulamaları
Platinyum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	200 000 kg
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Motorlu taşıt katalizörler, Mücevhercilik
Gümüş	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	20 900 oz
Ülkelere göre üretim	Avustralya (1 800 oz)
Bölgedeki şirketler	Perilya
Kullanım alanları:	Elektronik, fotoğrafçılık, Mücevherat
Tantalum	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	815 t
Ülkelere göre üretim	Avustralya (435 t)
Bölgedeki şirketler	Haddington Resources
Kullanım alanları:	Elektronik aksamlar, alaşımlar
Tin	
Üretim (2008 dünya genelinde):	333 000 t (Birincil ve ikincil kaynaklar)
Ülkelere göre üretim	Avustralya (2 000 t)
Bölgedeki şirketler	Metals X Ltd
Kullanım alanları:	Paketleme, alaşımlar
Titanium	

Üretim (2008 dünya genelinde):	11 890 Mt (Ilmenite and Rutile)
Ülkelere göre üretim	Avustralya (1 359 Mt ilmenite and rutile)
Bölgedeki şirketler	Rio Tinto, BHP Billiton
Kullanım alanları:	Pigmentler ve alaşımlar
Tungsten	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	54 600 T
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar, filaments
Uranium	
Üretim (2007):	41 279 tU
Ülkelere göre üretim	Avustralya (8 611 tU)
Bölgedeki şirketler	Heathgate Resources , Uranium One
Kullanım alanları:	Güç üretimi, medikal
Vanadium	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	60 000 Mt (Vanadium pentoxide)
Ülkelere göre üretim	2008'de üretim yok
Kullanım alanları:	Feroalaşımlar
Çinko	
Maden Üretim (2008 dünya genelinde):	11.300 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (1 150 Mt)
Bölgedeki şirketler	Xstrata, Perilya
Kullanım alanları:	Galvanizasyon, alaşımlar
Zirkonyum	
Supply (2008 dünya genelinde):	1 360 Mt
Ülkelere göre üretim	Avustralya (575 Mt)
Bölgedeki şirketler	Alkane Resources
Kullanım alanları:	Alaşımlar

4. TÜRKİYENİN MADENLERİ VE YERALTI ZENGİNLİKLERİMİZ

4.1. Türkiye'nin Maden Potansiyeli

Ülkemizin maden potansiyeli şu şekilde özetlenebilir:

- **Taşkömürü**, Ülkenin taşkömürü rezervi 1.3 milyar ton olup, bunun yaklaşık %72'si "kok"laşabilir özelliktedir. Yıllık ortalama 2.5 milyon tondan fazla taşkömürü üretilmektedir.
- **Linyit**, Türkiye'nin hemen her bölgesinde linyit yataklarına rastlanmaktadır. Bilinen linyit yataklarının en önemlilerini Afşin-Elbistan, Muğla, Soma, Tunçbilek, Seyitömer, Beypazarı ve Sivas havzaları oluşturmaktadır. Ülkenin toplam linyit rezervleri 8.4 milyar ton olup, yıllık linyit üretimi 65-70 milyon ton civarındadır. Ülke linyit rezervleri bakımından dünyada 7. ve üretim sıralamasında ise 6. durumdadır.
- **Krom Cevheri**, Türkiye krom cevheri üretimi ve ihracatında dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. 40 milyon tonluk krom rezervi ile dünyada 4. sırada yer almaktadır. Türkiye'de yılda 1-1.5 milyon ton dolayında krom cevheri üretilmektedir.
- **Bor**, Türkiye 1.8 milyar ton olan bor rezervleri ile dünya bor potansiyelinin %63'üne sahiptir. Bursa-Kestelek, Balıkesir-Bigadiç, Kütahya-Emet ve Eskişehir-Kırka'da bulunan bor yataklarından yılda 2-2.5 milyon ton civarında tüvenan bor cevheri üretilmektedir. Türkiye maden ihracatında bor, 1.- 2. sırayı almaktadır. 2001 yılında yaklaşık 200 milyon ABD Doları değerinde cevher ve bor ürünü ihracatı gerçekleşmiştir.
- **Alüminyum**, Alüminyum üretiMaden uygun boksit rezervi 87 milyon ton dolayındadır. Bu yataklar Seydişehir-Akseki ve Silifke-Taşucu ve Zonguldak bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Bakır. Türkiye'de toplam bakır rezervi, metal içeriği olarak 1.7 milyar ton bakır düzeyindedir. Ekonomik olarak değerlendirilemeyen düşük tenörlü bakır kaynakları dahil edildiğinde toplam bakır kaynağı metal içeriği olarak 3.5 milyar tona çıkmaktadır. Yılda toplam 70 bin ton metal bakır eşdeğeri 350 bin ton cevher konsantresi üretilmektedir.

- **Çinko-Kurşun**, Türkiye'de metal içeriği olarak 860bin ton kurşun, 2.294 bin ton çinko rezervi vardır. Çinko rezervlerinin %35'i Rize-Çayeli bakır çinko yatağında bulunur. Türkiye'nin çinko metal tüketimi yılda 60 bin ton dolayındadır. Türkiye'nin metal kurşun tüketimi ise yılda 35 bin ton dolayındadır.
- **Altın**, Türkiye işletilebilir altın rezervi 9 ayrı sahada toplam 338 tondur. Bergama-Ovacık yatağı ülkenin işletilen tek altın yatağıdır. Ayrıca, ülkede çok sayıda düşük tenör ve rezervli geliştirilmeye müsait potansiyel altın sahası vardır. Yılda 150-200 ton altın ithal edilmekte ve yurtdışında işlendikten sonra büyük bölümü yurtdışına satılmaktadır. Trona, Ülkedeki bilinen tek trona yatağı Ankara-Beypazarı'nda bulunmaktadır. Bu yatak dünyanın 2. büyük doğal soda yatağı olup 233 milyon ton rezervi vardır.
- **Kil ve Kaolen**, Ülkede 89 milyon ton kaolen ve 354 milyon ton seramik ve refrakter kil rezervi bulunmaktadır. Türkiye, seramik üretiminde Avrupa'da 3. sırada yer almaktadır.

Türkiye madenler bakımından zengin bir ülkedir. Ayrıca bazı madenler bakımından dünyanın önemli ülkeleri arasındadır. Türkiye'nin madenlerinin tamamı henüz belirlenmemiştir. Her yıl yeni maden yataklarının bulunması bunun kanıtıdır.

Ülkemizin madenciliğinin şu andaki üretimi, tümüyle kendi endüstri kuruluşlarımızın gereksiniMaden yönelik değildir. Bir kısmı ham olarak ya da yarı işlenmiş halde dışarı satılmaktadır. Bir madenin işletilmesinin karlı olabilmesi için; "cevher oranı" Yedekleriyle birlikte belirtilen miktarı fazla olmalıdır.

Anadolu, madenciliğin eskilere dayandığı bir yerdir. Ancak cumhuriyetin ilanından sonra kurulan maden teknik ve arama (M.T.A) enstitüsü, madenciliğimizi ciddi biçimde ele alınmasına yönelik olan bir kuruluştur. Bu kuruluş, arama çalışmaları gerçekleştirirken yine cumhuriyet döneminde kurulan ETİBANK, işletme ve pazarlama işlerini yürütmeye başlamıştır. Bu devlet kuruluşlarından başka, özel sektör kuruluşları da bulunmaktadır.

4.2. Türkiye'de Madenlerin Dağılımı

DEMİR

Türkiye'nin birçok yerinde çıkarılan bir madendir. Demir çıkarımının %80'ini Doğu Anadolu bölgesi içerisinde kalan Divriği sağılar. Balıkesir`de Eymir ve Çarmık, Ege Bölgesinde Ayazmand ve Torbalı, Kahramanmaraş ile Kayseri arasında Faraşa ve Karamadazı, Sivas Hekimhan arasında Hasan çelebi ve Doğu Marmara`da Çamdağı, önemli demir alanlarıdır. Demir, endüstride en çok kullanılan maden cevheridir. Bununla demir-çelik endüstrisinde ana maddedir.

KROM

Sert, paslanmaz ve iyi parlatılan bir madendir. Kaplamacılık ve çelik yapımında yaygın olarak kullanılır. Türkiye`de yaygın olarak çıkarılan madenlerden biride kromdur. En zengin krom yatakları; Elazığ`da Guleman, Batı akdenizde (fethiye, marmaris arasında) Dalaman havzası, Kütahya ile Bursa arası ve Eskişehir`in doğusundaki Seyitgazi`de yer alır. Adana`nın kuzeyindeki Akdağ yöresinde de yeni krom yatakları bulunmuştur. Akdağ krom yatakları, Dünyanın en zengin yataklarıdır. Türkiye, krom çıkarımında dünyada 3. sıradadır. Türkiye, çıkardığı kromu büyük ölçüde cevher olarak satmaktadır. Bu nedenle çıkarımını dış taleplere bağlı olarak ayarlamaktadır.

BAKIR

Kolay işlenen bir madendir. Elazığ`da maden (Ergani bakır işletmeleri), Artvin`de Murgul (Göktaş) ve Kastamonu`da Küre bakır çıkartılan yerlerdir. Rize Çayeli`de yeni bakır yatakları bulunmuştur.

BOR

Kullanım alanı yaygın olan bu maden, boraks ve asitborik elde edilmesi bakımından da önemlidir. Balıkesir`de Sultançayırı ve Bigadiç Eskişehir`de Seyitgazi ve Kütahya çevresi önemli çıkarım alanlarıdır. Türkiye, bor Madenlerinde dünyanın en zengin ülkesidir.

BOKSİT

Konya`nın Seydişehir ilçesi ile Antalya`nın Akseki ilçesinde çıkarılır. Bu iki çıkarım alanı da Antalya bölümünde yer alır. Alüminyumun hammaddesidir.

KÜKÜRT

Isparta`nın Keçiborlu ilçesi ile Denizli`nin Sarayköy ilçesinde bulunmaktadır.

MANGANEZ

Zonguldak`ın Ereğli ve Artvin`in Borkça (Göktaş) çevrelerinde çıkarılır. Denizli Tavas`ta yeni yatakları bulunmuştur.

CİVA

İzmir`in Ödemiş ve Karaburun, Konya`nın Sarayönü çevresinde ve ayrıca Niğde civarlarında çıkarılır.

TUZ

Çeşitli yollarla elde edilen bir doğal kaynaktır. Kayatuz olarak çıkarıldığı gibi, deniz suyundan ve açık işletme olarak Tuz gölünden de elde edilir. En fazla tuz üretimi İzmir`deki Çamaltı tuzlasında, deniz suyundan elde edilir. Çankırı, Erzurum, Kars, Nevşehir, Kırşehir, Yozgat ve Konya`da işletilmektedir. Türkiye, birçok madende zengin bir ülkedir. Bu madenlerden bazıları turistik eşya yapımında önem taşır. Lületaş (Eskişehir`de) ve oltu-taş (Erzurum`da) bu özellikte olanların en önemlileridir. TAŞKÖMÜRÜ (Maden kömürü):

Yurdumuzda tüketilen enerji kaynakları arasında taş kömürünün önemli bir yeri vardır. Ayrıca demir-çelik ve kimya sanayiilerinin önemli ham maddesidir. Başlıca taş kömürü yatakları; Zonguldak ve çevresindedir. Burası Türkiye`nin tek maden kömürü havzasıdır. Bir milyon tonu aşan rezervi vardır.

LİNYİT

Yaygın olarak hemen her bölgemizde çıkarılır. Ege bölgesi linyitleri oldukça kalitelidir. Manisa`da Soma, Kütahya`da Tavşanlı, Tunçbilek ve Değirmisaz, Amasya`da Çeltek ve Erzurum en önemli çıkarım yerleridir. Kahramanmaraş`ın Elbistan, Muğla`nın Yatağan linyitlerinin kalori değeri düşüktür. Bu nedenle termik santrallerde kullanılır.

PETROL

Günümüzde önemli bir enerji kaynağı olan petrol, aynı zamanda kimya sanayiinin de ham maddesidir. Yurdumuzdaki petrol yatakları fazla zengin değildir. Mevcut petrol yatakları daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesi`nde Batman, Siirt ve Diyarbakır`dadır. Adıyaman, Şanlı Urfa ve Mardin`de de petrol yatakları vardır. Üretilen petrol, ihtiyacımızın çok az bir kısmını (1/7) karşılamaktadır.

Yurdumuzda ham petrolün artırılması için rafineriler kurulmuştur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi`nde üretilen ham petrolün bir kısmı Batman Rafinerisine, bir kısmı da Batman-İskenderun boru hattı ile Dörtöyol`a gönderilmektedir. Buradan da tankerlerle Ataş, İzmir ve İzmit rafinerilerine ta-

şınmaktadır. İskenderun Körfezi ile Kırıkkale arasındaki petrol boru hattı ile de Kırıkkale Rafinerisine ham petrol aktarılmaktadır. Ayrıca Türkiye-İrak boru hattı ile Irak petrolünün bir kısmı Yumurtalık Limanı'na taşınmaktadır. Bu taşımacılıktan Ülkemiz önemli bir gelir sağlamaktadır. Azerbaycan petrolünün de yapılacak boru hattı ile İskenderun Körfezi'ne getirilmesi planlanmaktadır. Yurdumuzda petrol aramalarına hızla devam edilmektedir.

Türkiye'de su gücünden elde edilen elektrik enerjisi üretimi her geçen gün artmaktadır. Barajlara dayalı elektrik üreten pek çok hidroelektrik santralimiz vardır. Bunların başlıcaları; Atatürk, Karakaya, Keban, Hasan Uğurlu, Demirköprü, Hasan Polatkan, Oymapınar ve Hirfanlı hidroelektrik santralleridir. Bunların yanında yapımı devam eden hidro elektrik santrallerimiz de vardır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)

ile Fırat ve Dicle üzerinde 21 baraj, 17 hidroelektrik santrali yapımı öngörülmektedir. Bu proje ile elde edilecek hidroelektrik enerji, Türkiye'deki mevcut hidroelektrik enerjiden çok daha fazla olacaktır. Ayrıca, Denizli yakınlarında Sarayköy'de yüksek sıcaklıktaki su buharından enerji elde edilmektedir. Bu tür enerjiye "Jeotermal enerji" denir. Birçok yerde çeşitli sıcaklıkta termal kaynaklar bulunan yurdumuz, bu enerji kaynağı açısından da şanslı görülmektedir. Yine yurdumuzun çeşitli yerlerinde güneş enerjisinden ısı enerjisi olarak yararlanılmaktadır. Yurdumuzda doğal gazdan da faydalanılmaktadır. Bir miktar yerli üretimin yanı sıra Rusya Federasyonu'ndan borularla, Cezayir'den de deniz yolu ile doğal gaz getirilmektedir. Özellikle büyük kentlerimizde daha çok kışın ısınmada kullanılan doğal gaz, hava kirliliğini de büyük ölçüde önlemektedir.



5. TÜRKİYE'DE MADENCİLİK SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ

5.1. Cumhuriyet Öncesi Madencilik

Dünyada ilk madencilik faaliyetleri Anadolu'da yapılmıştır. Antalya civarındaki Karain mağarası ve Beldibi kaya sığınağında bulunan çakmaktaşı, ok kalıntıları, yontma ve orta taş devrinde (M.Ö. 10000) yaşayan insanların madencilik faaliyetlerini kanıtlamaktadır. M.Ö. 7000 yıllarında Çatalhöyük'de yapılan silis madenciliği ve aynı yıllardaki çömlekçilik faaliyetleri, ilk çömlek atölyelerinin Anadolu'da kurulduğunu göstermektedir. Bakır madenciliği ilk olarak Ergani yöresinde yaşayanlar (M.Ö. 6000) tarafından yapılmıştır. Etiler devrinde madencilik daha da gelişmiş ve demir çağına gelinmiştir. İlk madencilik ruhsatı Etiler'e ait olup, Ulukışla Gümüşköy'de bir kayaya oyulmuştur. Etiler devrinde kurşun madenciliği de yapılmıştır. İlk altın para Kroisos (M.Ö. 560) zamanında Sart'da basılmıştır.

Anadolu madenciliği Romalılar devrinde doruğuna ulaşmıştır. Romalılar madenlerin bulunması ve işletmeciliğinde özellikle de, kurşun, bakır, demir, altın, gümüş, pandemit ve yapı taşlarının üretilip işlenmesinde çok büyük atılımlar yapmışlardır. Romalılardan kalan anıtsal mermer kentler; Anadolu uygarlığının günümüze ve geleceğe uzanan köprüleridir.

Selçuklular döneminde, seramik hammaddeleri işletmeciliği çok ilerlemiş, çini ve mozaik sanatının zirvesine çıkmıştır. Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki madencilik faaliyetleri 17. yüzyıla kadar özellikle savaş sanayiine yönelik olarak devam etmiş ancak daha sonra Avrupa'daki atılımlara ayak uyduramayarak gerilemiştir.

Evliya Çelebi (1646), Seyahatnamesi'nde Gümüşhane'de 70 Ocaktan gümüş, Bulgaristan'daki Somakof madeninden de demir üretildiğini, ayrıca her iki madende de izabe yapıldığını belirtmektedir.

Osmanlılar, maden kaynaklarını kamABDI varlık sayarak devlet gereksinimlerine tahsis etmişler, özel mülkiyet konusunu yapmamışlardır. Üretim biçimi olarak "kürecilik" denilen bir yöntem uygulamışlardır. Yükümlüler, bazı vergi ve yükümlülüklerden muaf tutulur ve kendilerine ücret olarak ürünün beşte biri verilirdi. Bu yöntem çeşitli aksaklık ve olumsuzluklarla 19. Yüzyıla kadar devam etmiştir.

Osmanlı, madenlerini ağırlıklı olarak ordusuna silah ve cephane, hazinesine de sikke(para) temini amacıyla işletmiştir. Cevherleri mamul maddeye dönüştürme ve daha çok kar elde etme düşüncesi olmamıştır.

19. yüzyıl, Osmanlı İmparatorluğu'nun Batı sermayesi ve

sanayiine açıldığı yıllardır. Bu dönemde, Batılılar birçok ruhsatlar alarak üretime başlamışlardır. 1820'li yıllarda bulunan Ereğli Kömür Havzası'nda "Madenciyan" denilen kişiler ocaklar açmışlardır. 1858 yılında çıkarılan Arazi Kanunu ile ilk kez yasal kurallar konulmuştur. 1906 yılına kadar, çıkarılan çeşitli nizamnamelerle madencilik yön verilmeye çalışılmıştır. 1906'da yürürlüğe giren Maden Nizamnamesi, 1954 yılında çıkarılan Maden Kanunu ile yürürlükten kaldırılmıştır. Ancak Taşocakları nizamnamesi hala yürürlüktedir. Osmanlı döneminde Batılılar (Almanya, Fransa, İngiltere, Rusya) bakır, krom, kurşun, bor ve kömür madenleri ile ilgilenmişler ve küçük işletmeler kurmuşlardır. Örneğin, Susurluk'da pandemit ve Murgul Bakır Madeni işletmesi İngilizler, Balıkesir yöresi Boraks madenleri, Fethiye yöresinde krom madeni, Balya'da Kurşun-Çinko madeninin Fransızlar, Kuvarshan bakır madeni Almanlar tarafından işletilmiştir.

19. yüzyılın ilk çeyreğinde bulunan Zonguldak Maden Kömürü Havzası, 1860'lı yıllarda buhar makinelerinin gemilerde kullanılmasına başlamasından ötürü stratejik bir öneme sahip olmuştur.

Osmanlı Devleti de savaş gemilerinde buhar makinesi kullanmaya yönelmişti. Buhar makinelerinde odun kullanımının elverişli olmaması ve İngiltere'den kömür ithal edilmesi pahalıya mal olmakta ve savaş gemilerinde kullanılan kömürde dışa bağımlı olmak, yetkilileri düşündürmekteydi. Zonguldak Taş Kömürü Havzası'nın bulunuş tarihi 1829 olarak kabul edilmektedir. 1848 yılında bir fen heyeti Ereğli'ye giderek Havza'nın sınırlarını belirlemiş ve saha, 1848 yılında, Padişahın (Abdülmecit) kişisel mallarının hazinesi olan Hazine-i Hassa'ya bağlı Emlak-ı Şahane arasına alınmıştır. Bu Ferman Ereğli Kömür Havzasının işletme tarihinin 1848 olduğunu belgelemektedir.

1848'den 1940 yılına kadar Havzanın yönetimi ;aşağıda görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

- Hazine-i Hassa idaresi (1848-1865)
- Bahriye (Donanma) dönemi (1865-1908)
- Havzada Nafia Dönemi (1908-1909)
- Ziraat Ticaret ve Orman Nezareti Dönemi (1909-1921)
- Milli Mücadele Dönemi (1921-1923)
- Cumhuriyetin ilk 17 yılı (1923-1940)

Bu dönemlerde Havza'da üretim; İngiliz, Fransız, Alman ve İtalyanların himayelerinde, ağırlıklı olarak bu devletlerin çıkarları ve yönlendirmeleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Üretim 1923 yılında 597 bin ton iken, bu rakam 1936

yılında 2 milyon 299 bin tona ve 1940 yılında 3 milyon tona çıkmıştır.

1924 yılında Türkiye İş Bankası'nın kurulmasıyla madencilik alanına yeni yatırımlar yapılmış ve Havza'da 4 şirket faaliyete geçmiştir. Havza'da üç lavvarla, Kozlu'da 10 MW. lık bir elektrik santral işletmeye alınmıştır. 1940' larda Çatalağzı Termik Santrali ile Sömi-kok ve biriket fabrikaları kurulmuştur. Havza 3467 sayılı Füzyon Kanunu ile Etibank'a devredilmiştir.

Bor, elementer olarak son yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bileşenleri daha eski zamanlardan beri bilinmektedir. Yurdumuzda ilk bor tuzu yatağı 1815 yılında Balıkesir ili Susurluk ilçesinde bulunmuştur. 1865-1917 yılları arasında Türk, Fransız, İngiliz ve İtalyan girişimcilerin ruhsat aldıkları görülmektedir. Daha sonra dünya çapında bir kartel kuran İngiliz Borax Consolidated Ltd. Şirketi tarafından birer birer ele geçirilmiştir.

Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde Türkiye'nin maden zenginliklerinin nasıl sömürülüğünün anlaşılması bakımından, 1865 yılında Sultañçayırı imtiyazının Dasmasurez şirketi tarafından alınıp işletilmesi önemli örnektir.

5.2. Cumhuriyet Sonrası Madencilik Sektörü

Lozan Barış Görüşmeleri sırasında gerçekleştirilen İzmir İktisat Kongresi (17 Şubat – 4 Mart 1923), Cumhuriyet döneminde izlenecek ekonomik politika saptandı. Bu kongrede özel sektör öncülüğünde liberal bir politika benimsenmiştir. İzmir İktisat Kongresi'nin "Sanayi ve sorunları" bölümünde Sanayi Bankalarının kurulmasından söz edilmektedir. Bu doğrultuda, 1924 yılında İş Bankası ve 1925 yılında maden işletme ve kredi sağlama amacıyla Sanayi ve Maadin Bankası kurulmuştur. Kongrede, yabancı sermayenin Türk yasalarına uyma koşuluyla faaliyet gösterebilecekleri benimsenmiştir.

İzmir İktisat Kongresi'nde kabul edilen kalkınma ve sanayileşme politikaları doğrultusunda yabancı sermaye, kömür, bakır ve krom maden işletmeciliği başta olmak üzere, bu sektöre ortaklıklar şeklinde girmiştir. Bu dönemde Devlet, özel sektörün gelişmesini teşvik etmek amacıyla, 28 Mayıs 1927'de, 1055 Sayılı Teşvik Yasası'nı çıkarmıştır.

1923 yılında başlayan bu model istenen başarıyı sağlamamıştır ve 1932 yılında yeni bir değerlendirme ile Devletçilik Politikaları benimsenmiştir.

1932 yılı maden üretimleri şöyle gerçekleşmiştir. Taşkömürü 1.178.255 ton, linyit 14 000 ton ve kromit 55 000 ton dur. Bu rakamlar sanayileşme iddiasında olan bir ülke için yeterli düzeyde değildir.

1930'lu yıllara kadar, gerek Osmanlı Dönemi ve gerekse cumhuriyet döneminde, ülkenin doğal kaynaklarının tespitine yönelik bilimsel çalışmalar yapıldığını söylemek mümkün değildir. Bu belirsizliğin ortadan kaldırılması amacıyla maden aramalarına başlanması gerektiği bilinciyle 14 Haziran 1935 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü kurulmuştur (MTA). Aynı gün (14 Haziran 1935) MTA ile birlikte 2805 sayılı yasa ile, "Madencilik, Enerji Üretimi ve Dağıtım alanlarında faaliyet göstermek üzere" ETİBANK kurulmuştur.

24 Haziran 1935'de 2819 sayılı kanunla Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ), ülkemizin elektrik enerjisine yönelik potansiyelinin saptanması amacıyla kurulmuştur. Sümerbank, MTA, Etibank ve EİEİ'nin kurulmasıyla devletin sanayi alanındaki kurumsal altyapısı tamamlanmıştır.

EİEİ, enerji potansiyelinin saptanması, ülkenin enerji ihtiyacının karşılanması, kömüre dayalı termik santrallerin hayata geçirilmesi ile görevlendirilen Etibank ve linyit potansiyelinin saptanması hususunda MTA, 1935 yılından sonra önemli projeler üzerinde çalışmalara hemen başlamışlardır. Seyitömer, Soma ve Tavşanlı bölgelerinde arama ve üretim çalışmaları için gerekli yatırım kararları alınmıştır. Bu dönemlerde ülkemizin toplam linyit üretimi 150 bin ton civarındadır.

Etibank, ülkenin sanayi alanında yapacağı gelişmelerin enerji ile desteklenmesi bilinciyle, kömüre dayalı santrallerin ve yakacak kömür ihtiyacının karşılanması için çalışmalara başlamıştır. Kömür rezervlerinin artırılması için aramalara hız verilmiştir. 1930 yılında 9 bin ton olan linyit üretimi 1939 yılında 185 bin tona ulaşmıştır. 1940'lı ve 50'li yıllarda linyite yapılan yatırımlar sonucu (Değirmisaz, Soma, Tunçbilek, Seyitömer) üretimde artış sağlanmıştır. 1946 yılında toplam linyit üretimi 460 bin ton düzeyindedir. 1957 yılında bu rakam 1.712.000 tona yükselmiştir.

Sanayileşme hedefine ulaşılabilmesi için demir ve çelik üretiminin gerçekleşmesi gerekir. 1937 yılında temeli atılan Karabük Demir Çelik Fabrikaları 1939 yılında üretime geçmiştir. Hammadde ihtiyacının karşılanması amacıyla demir aramalarına başlanmış ve Divriği A Kafa Demir Yatağı 1938 yılında işletilmeye alınmıştır.

Dönem içerisinde, ülkenin petrol rezervlerinin saptanması ve işletilmesi, krom, bakır, manyezit, çinko ve kurşun başta olmak üzere birçok madenin aranması ve üretimiyle ilgili projelendirme çalışmalarının yürütüldüğünü görmekteyiz. Genel bir bilgi vermesi açısından 1938 yılı krom üretimi 280 bin ton, ihracatı ise 200 bin ton, bilister bakır üretimi 65 tondur. 1940 yılında 3600 ton kurşun, 845 ton da manyezit üretilmiştir.

6. TRB2 BÖLGESİ MADEN POTANSİYELİ

6.1. Bitlis İli Maden Potansiyeli Ve Kullanım Alanları

Bitlis maden yatakları bakımından zengin bir ilimizdir. MTA'nın il ve yakın çevresinde yaptığı çalışmalar sonucunda önemli endüstriyel hammadde ile metalik maden yatak ve zuhurları ortaya çıkarılmıştır. İlde belirlenmiş endüstriyel hammadde kaynakları başta pomza, perlit ve çimento hammaddeleri olmak üzere, disten, fosfat, kuvarsit ve grafitir. Bitlis ili bulunduğu jeolojik yapısı gereği ve volkanik bir alan üzerinde kurulu olması nedeniyle özellikle perlit ve pomza yatakları bakımından önemli potansiyele sahiptir. Söz konusu yataklar ilde Tatvan ilçesinde yer almakta olup, ilçede orta kalitede, genleşme oranı 2-3 arasında değişen 790 milyon ton perlit ve 81.500.000 ton iyi kalitede ve kısmen yıkama işlemi gerektirmeyen pomza yatakları bulunmaktadır. Adilcevaz ilçesi ise çimento hammaddesi olarak kullanılmaya uygun önemli kireçtaşı ve kil potansiyeline sahiptir. Burada kireçtaşı için belirlenmiş mümkün rezerv 120.000.000 ton, kil için belirlenmiş muhtemel rezerv ise 30.000.000 tondur. İlde Merkez ve Destumi ilçelerinde grafit ve asbest oluşumlarına rastlanmaktadır. Destumi ilçesinde % 1-15 asbest içeriğine sahip 517.660 ton görünür rezerv tespit edilmiş olup, yataktan geçmiş yıllarda 15.528 ton üretim yapılmıştır. Merkez ilçedeki %7 C tenörlü grafit yatağından ise zenginleştirme çalışmaları sonucunda olumlu neticeler alınmıştır. Çok sayıda disten (pirofillit) oluşumlarının gözlemlendiği Merkez ilçede, distenlerin % Al₂O₃ içerikleri 24-40 arasında değişmektedir ve kalitesi seramik ve refrakter hammadde olarak kullanılmaya elverişlidir. Buradaki yatakların toplam görünür + muhtemel rezervi 2.831.945 tondur.

Bitlis-Bingöl yöresi çeşitli fosfat oluşumlarına ev sahipliği yapmaktadır. Bölgedeki fosfatlar Bitlis Masifi metamorfik kayaları içerisinde apatit-manyetit cevherleşmeleri şeklindedir. Bitlis-Ünaldı apatitli manyetit yataklarında % 2,5-4,4 P₂O₅ ve % 15-15,6 Fe₂O₃ içerikli 6,3 milyon ton cevher vardır. Bitlis apatitli manyetit yatağı tek ürün üretimi için ekonomik olmamaktadır. Demir ve fosfat birlikte üretilmelidir. MTA'nın 2007 ve 2008 yıllarında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde endüstriyel hammadde aramalarına yönelik çalışmaları sonucunda da Bitlis-Mutki-İlıcak Mahallesi yöresinde şistler içerisinde beyaz ve gri renkli olmak üzere iki tür kuvarsit oluşumları tespit edilmiştir. Bunlardan gri renkli kuvarsitlerin kuvars standartlarına göre SiO₂ içeriklerinin düşük olması nedeniyle seramik için uygun olmadığı ancak gaz beton veya pres tuğla üretiminde kullanım imkanlarının araştırılması gerektiği, beyaz renkli kuvarsitlerin ise seramik

sanayinde kullanıma elverişli olduğu belirlenmiştir. Sahadaki kuvarsitlerin görünür rezervi 30.814.000 tondur. Metalik madenler bakımından ildeki önemli metalik madenler, bakır-kurşun-çinko, krom ve nikel cevherleşmeleridir. İl genelindeki önemli bakır-kurşun-çinko sahası Narlıdere-Zizan sahası olup, burada %12.7 Pb, %34.4Zn ve %0.13 Cu tenörlü 5.000 ton muhtemel ve 9.000 ton mümkün rezerv bulunmaktadır. İl genelinde krom cevherleşmelerinde tenör %39-49 Cr₂O₃ ve görünür + muhtemel + mümkün rezerv 4.452 ton olarak belirlenmiştir. Diğer bir metalik maden olan nikel ise Tatvan-Pancarlı sülfid tip nikel sahasıdır. Burada tenör %2-3 Ni olup, mümkün rezerv 15.500 tondur. rezervi yaklaşık 22 milyon tondur. Kireçtaşlarında ise % 54 CaO, % 3.9 SiO₂ ve % 0.6 MgO içerikli 48 milyon ton rezerv belirlenmiştir.

ASBEST (Asb)

Asbest Madenrali, lifsi yapısından dolayı çimento ürünlerine katıldığında beton içindeki çelik kafese benzer şekilde özel bağlayıcılık niteliğine sahiptir ve bu nedenle betonun mukavemetini artırmaktadır. Elektriğe ve ısıya karşı yalıtkanlığı, diğer yandan ateşe dayanıklılığı asbestin tüketim alanlarını belirleyen başlıca teknolojik özellikleridir. Bütün bu özelliklerinden dolayı asbest, 3000 den fazla endüstriyel ürünün yapımında kullanılmaktadır. Basınca dayanıklı borular, iç-dış cephe ve tavan kaplama malzemeleri ve levhaları, fren balataları, çeşitli contalar, özel filtreler, kağıt ürünleri asbestin kullanıldığı başlıca ürünlerdir. Kimya, ilaç, lastik-plastik, boya, şeker, kağıt ve uzay sanayilerinde de asbest çeşitli ürünlerin imalinde kullanılmaktadır.

Bölgede görüldüğü yer:

Destumi-Eğri-Bilvaris Sahası

Tenör: % 1-15 asbest olup

Rezerv: Destumi bölgesinde 517 660 ton görünür. Yataktan geçmiş yıllarda 15 528 ton üretim yapılmıştır.

BAKIR-KURŞUN-ÇINKO (Cu-Pb-Zn)

Bakır, üstün fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Sektörlere göre bakırın tüketiminin dağılımı aşağıda verilmiştir:

- Elektrik ve elektronik sanayi
- İnşaat sanayi
- Ulaşım sanayi
- Endüstriyel ekipman

- Diğerleri
- Kimya
- Kuyumculuk
- Boya sanayi
- Turistik eşya

Kurşun'un en önemli tüketim alanı akü imalatıdır. Yeraltı haberleşme kablolarının kurşunla izolasyonu diğer önemli tüketim alanı olarak göze çarpar. Korozyonu önleyen kurşun oksit boyalar çelik konstrüksiyonlarda kullanılır. Kurşun tetraetil ve tetrametil benzin içinde oktan ayarlayıcı olarak kullanılan kurşun bileşikleridir. Kurşun radyasyonu en az geçiren metal olması nedeniyle bu ışıklardan korunmada, renkli televizyon tüplerinin yapımında ve mühimmat imalinde de önemli miktarlarda kullanılmaktadır.

Çinko en çok galvanizlemede kullanılmaktadır. İnşaat sektöründeki galvanizli saclar ve konstrüksiyon malzemeleri ile elektrik ve diğer havai hat direkleri galvanizlemenin en çok kullanıldığı alanlardır. Pirinç alaşımı ile bilhassa otomotiv sanayinde döküm kalıpları yapımında kullanılan çinko alaşımları çinko'nun kullanıldığı diğer önemli alanlardır. Çinko oksit yağlı boya ve lastik üretiminde de kullanılmaktadır.

Bölgede görüldüğü yer:

Narlıdere-Zizan kurşun-çinko-bakır Sahası

Tenör: % 12.7 Pb, % 34.4 Zn ve % 0.13 Cd

Rezerv: 5 000 ton muhtemel ,9 000 ton mümkün

ÇİMENTO HAMMADDELERİ (Çmh)

Bölgede görüldüğü yer:

Adilcevaz Sahası

Tenör: -

Rezerv: 120 000 000 ton kireçtaşı, 30 000 000 ton kil muhtemel

DİSTEN (Dis)

Sillimanit, andaluzit ve disten susuz alüminyum silikat polimorflarını içerirler ve genel olarak sillimanit grubu Madenralleri olarak bilinirler. Bu Madenraller, yüksek sıcaklıkta oluşan yüksek refrakter performanslı mullit fazlarını oluşturdıkları için çoğunlukla refrakter endüstrisinde tüketilirler. Bu faz yüksek sıcaklık dayanımı ile kimyasal ve fiziksel aşınma direnci gösterir. Bu özellikler yüksek sıcaklık ve kimyasal aşınma direnci refrakter sanayinde istenen özelliklerdir. Refrakter tuğla, monolitik uygulamaları, çelik ve cam endüstrisinde uygulamaları yaygındır. Çimento fırınlarında, de-

mir çelik fırınlarında, petrokimya endüstrisinde ve seramik endüstrisinde kullanımı genişlemektedir.

Disten ısıtıldığında önemli derecede genişler. Bu özelliği hem avantaj hem de dezavantaj olabilir. Bağlama kili kullanılan refrakterlerde yüksek sıcaklıklarda küçülme olur, bu küçülmeyi dengelemek üzere ham disten katkısı ile stabilite sağlanmış olur. Genişleme istenmeyen yerlerde isedisten-kullanılmadan önce kalsine edilmesi gereklidir. Refrakter kullanımlarında, alumina malzemenin ana performans kriteri, ısıtma esnasında malzeme içinde oluşan mullit'in bağlı yüzdesidir. Sillimanit grubu Madenraller mullit üreten hammadde olarak bilinmektedir. Mullit üretiminin yarısı demir-çelik endüstrisinde, yüksek fırınlarda, büyük kapasiteli potalarda, brülör gövdeleri, çimento fırınlarında, bakır tavlama fırınlarında, cam fırınlarında, seramik üreten fırınlarda kullanılmaktadır. Distenin monolitik malzeme üretiminde yaygın olarak kullanımı bulunmaktadır. Andaluzit mükemmel mekanik dayanımı ve sürtünme dayanımı yanısıra refrakter tuğla imalinde daha az enerji maliyeti, hacimsel kararlılık, cürufa ve ısı şoka karşı iyi direnç gösteren özelliklere sahiptir.

Bölgede görüldüğü yerler:

Bitlis-Hürmüz Sahası

Tenör: % 26-34 Al₂O₃

Rezerv: 1 000 000 ton görünür + muhtemel olup yatak işletilmemektedir.

Bitlis-Orsak ve Zinir Sahası

Tenör: % 24-26 Al₂O₃

Rezerv: 300 000 ton görünür + muhtemel olup yatak işletilmemektedir.

Bitlis-Bayramalan Sahası

Tenör: % 35 Al₂O₃ Disten kalitesi, seramik ve refrakter hammaddesi olarak uygundur.

Rezerv: 399 600 ton görünür + muhtemel

Bitlis-Arzivik Sahası

Tenör: % 38 Al₂O₃

Rezerv: 621 800 ton görünür + muhtemel olup yatak işletilmemektedir.

Bitlis-Hürmüz-Ağaçköprü Sahası

Tenör: % 40 Al₂O₃, % 10-70 disten,

Rezerv: 481 250 ton seramik ve refrakter hammaddesi vardır

Bitlis-Şetek Sahası

Tenör: % 25-41 disten, % 32 Al₂O₃

Rezerv: 29 295 ton

TOPLAM REZERV : 2 831 945 ton (görünür+muhtemel)

FOSFAT (P)

Fosfat kayasının % 85'i gübre olarak kullanılmaktadır. % 15'lik bölümü ise yem, gıda, deterjan, alaşım metalürjisi, kağıt, kibrit, su tasfiyesi, harp sanayi ve kimya sanayinde kullanılmaktadır.

Bölgede görüldüğü yer:

Sürüm, Ünalı, Meşesırtı Apatitli Manyetit Sahası

Tenör: % 2.55-4.40 P₂O₅ ve % 15-Fe₂O₃

Rezerv: 6 899 900 ton toplam rezerv olup yatak işletilmemektedir.

GRAFİT (Grf)

Doğal grafit tek başına veya diğer bazı malzemelerle karıştırılıp, şekillendirilerek, sayılamayacak kadar çok geniş alanlarda kullanılmaktadır. Yağlayıcı olarak, elektrik sanayinde, dökümcülükte, boyacılıkta, elektronik malzeme yapımında, izole tesislerinde, motorlarda, kurşun kalem yapımında ve daha birçok alanda grafitten yararlanır. En önemli kullanım alanı ise, çelik sanayi ve elektro metalurji sanayi'dir. Grafitin kullanım alanına göre, genellikle şekli belirtilmez. Ancak, pota gibi şekillendirilmiş refrakterlerin yapımında, daha üstün özellikleri nedeniyle, pul şeklindeki grafit türü, diğer metalurji uygulamalarında ise daha ucuz olmasından dolayı, amorf grafit tercih edilmektedir.

1.Makine Parçalarında Yağlayıcı Olarak

Kayganlığı, yumuşaklığı ve makine parçaları üzerinde uzun müddet yapışabilmesi özelliği nedeni ile, makine yataklarında yağlama maddesi olarak kullanılabilir. Bu alan için kullanılacak grafitin çok saf olması (en az % 95 grafitleşmiş karbon) ve kuvars gibi sert Madenralleri içermemesi gerekir. Bu alan için en uygun grafit türü, şüphesiz pul şeklinde olanıdır. Grafit 0.1 - 1 mikron boyutuna öğütüldükten sonra, yağ, su, alkol veya bunlara benzer taşıyıcı bir sıvı içerisinde kolloid hale getirildikten sonra, makine parçasının istenen yerine iletilir. Taşıyıcı sıvının türüne bağlı olarak, grafit burada kuru veya yağ bir tabaka oluşturur. Kuru tip, fırın zincir ve arabalarında, motor silindirlerinde, deniz araçlarında ve

kimyasal tesislerde; yağ tabaka türü ise, yüksek basınç altında, bilyalı yataklarda kullanılır.

2. Ergitme – Pota Endüstrisinde

Grafitin, dünya üretiminin hemen hemen yarısına yakın miktarı, bu alanda kullanılmaktadır. Grafitin ergime derecesi çok yüksek olduğundan (yaklaşık 4.000 °C), ısıya dayanıklıdır. Genleşme sabitesi çok düşük; mekanik yüklenmeye, kimyasal etkilenmeye ve sıcaklık değişimlerine karşı dayanıklılığı çok iyidir. Isıyı çok iyi iletmesi ve dış yüzeylerinin bir sıvının metali kavrayıp - tutmayacağı şekilde kaygan olması gibi nedenler de, özellikle döküm potaları için tercih edilen özellikler arasındadır. Bağlayıcı özellik kazandırmak için, ağırlığının yarısı kadar ateş kili veya kömür katranı; istenen özellikleri kazandırmak ve maliyeti düşürmek amacıyla da kum, ateş tuğlası ve asbest gibi ilaveler yapılır. Karışıma giren maddelerin oranı, kullanılış amacına göre değişir. Pota için elverişli grafit türü, ince taneli (ortalama tane boyu 0,3 mm.), yoğunluğu fazla, kül ve kükürt içermeyen, yüksek tenörlü (% 85 veya daha fazla) grafitleşmiş karbon içerendir. Kül içerdiği takdirde, külün ergime derecesinin yüksek olması (Çoğunlukla Sri - Lanka Tipi) istenir.

3. Döküm Sanayinde

% 40 - 60 grafitleşmiş karbon içeren grafit tozlarının, asıl kullanıldığı yerler dökümhanelerdir. Kil ve kumla karıştırmak suretiyle döküm kalıpları yapımında kullanılır. Bentonit veya olivin ile karıştırılıp, öğütülmüş kok kömürü tozu ve petrol koku, bu sanayi dalında grafiti ikame edebilmektedir.

4. Kurşun Kalem Ucu Yapımında

Kurşun kalem ucu, işlenmiş kaolen, bentonit ve grafit karışımından yapılır. Bu kullanıma en uygun grafit türü, ince taneli ve kompakt olanıdır. Yumuşaklığı nedeniyle, daha çok doğal grafit tercih edilir. Saflığının yüksekliği oranında, bu alandaki kıymeti artar. Düşük kaliteli kalem uçları için amorf grafit kullanılır. Her iki durumda da arzu edilen grafit türü, aşındırıcı madde (kuvars gibi) içermeyen ve % 96 oranında grafitleşmiş karbona sahip olmalıdır.

5. Motor ve Jeneratör Fırçaları İmalinde

Bu malzemeler, yüksek sıcaklıktaki amorf veya damar türündeki doğal grafitten yapılır. Bu amaçla uygun grafitin grafitleşmiş karbon miktarı % 85'ten fazla olmalıdır. Grafit fırça yapımında, zift, katran veya reçine ile bağlanmış grafit ve metal tozları (bakır veya gümüş) kullanılır.

6. Grafitin Diğer Kullanım Alanları

Son senelerde kuru pil sanayinde, bol miktarda grafit kullanılmaya başlanmıştır. Bunun için pul türü (levhamsı) ve

grafit tozu en uygunu olup, en az % 85 grafitik karbon içermesi gereklidir. Grafit ayrıca uçak sanayinde, belirli jet motoru parçaları ve uçak parçalarında, büyük ölçüde ağırlık azaltılması için grafit flamanla kuvvetlendirilmiş kompozit malzemeler kullanılır. Bu tür malzemeler aynı zamanda, spor malzemelerinde de kullanılmakta olup, otomobillerde kullanılabilirliği konusunda da araştırmalar yapılmaktadır. Grafit, atom reaktörlerinde, ilaç üretiminde, metalurji sanayinin çeşitli dallarında çok yönlü olarak kullanılmaktadır. Toz metalurjisinde, grafit, yatak malzemesi yapımında ve çelik imalinde, çeliğe, karbon sağlayıcı olarak iki ayrı amaçla kullanılır. Grafit, toz harman malzemenin sıkıştırılmak suretiyle şekillendirilmesi sırasında yağlayıcı olarak; bu materyalin sinterlenmesi sırasında ise, metal oksitleri indirgeyici olarak görev yapar. Demir - çelik üretiminde kullanılan grafit çok saf olmalıdır. Diğer bazı metallerin üretimindeki gerekli grafitin aynı derecede saf olması o kadar önemli olmayabilir. Grafitin saflığı, tane boyutu, boyut dağılımı ve nem durumu gibi faktörlerin değişimi maden bağı olarak; aşınma ve sürtünmesi istenilen düzeyde, kendinden yağlı yataklar imal edilebilir. Bu sahada kullanılan grafitin türü ve saflığı konusunda bir sınırlama yoktur.



Genel olarak Grafitin kullanım alanları

Tablo 6.1. Grafitin Kullanım Alanları

Grafitin Kullanım Alanları	
Kullanma Amacı	Kullanıldığı Alanlar
REFRAKTERLİK (VEYA DAYANIKLILIK)	Refrakter Tuğlalar Döküm Boyaları Potalar Yatay Mufi Fırınları (Retort) Soba Boyaları Elektrodlar
İLETKENLİK	Motor ve Jeneratör Fırçaları Pil Tozları Fren Astarları Elektrodlar Basım (Electro - Typing) Isı Değiştiricileri
KARBON VERİCİ	Karbon Yükseltici Izabe İşlemleri Nükleer Moderatörler (Nötron Yavaşlatıcılar)
YAĞLAYICILIK	Yağlayıcılar Motor ve Jeneratör Fırçaları Barut Cilasası Lastikler Kurşun Kalemler Yataklar Tohum ve Gübre Kaplama Fren Astarları Piston Halkaları (Segmanlar) Motor Gömlekleri
KİMYASAL ASALLIK	Contalar Yapıştırıcılar Boyalar Refraktörler Pil Karbonları Döküm Boyaları Pas Temizleyiciler (Kazanlar) Soba Boyaları

Bölgede görüldüğü yer:

Bitlis-Yukarıölek Köyü-Süllap Dere Sahası

Tenör: % 7 C Zenginleştirme çalışmaları yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Rezerv: -

KROM (Cr)

Metalurji sanayinde krom ; ferrokrom, ferro-siliko-krom, krom bileşikleri, ekzotermik krom katkıları, diğer krom alaşımları ve krom metali şeklinde tüketilir. Metalurji endüstrisinde krom cevherinin en önemli kullanım alanı paslanmaz çelik yapımında kullanılan ferrokrom üretilmektedir. Paslanmaz çelik metal ve silah endüstrisinin çok önemli bir maddesidir. Krom çeliğe sertlik, kırılma ve darbelerle karşı direnç, aşınma ve oksitlenmeye karşı koruma sağlar. Bu kapsamda kromun çeşitli alaşımları mermi, denizaltı, gemi, uçak, top ve silahlarla ilgili destek sistemlerinde kullanılır.

İl genelinde

Tenör: % 39-49 Cr₂O₃

Rezerv: 4.452 ton görünür+muhtemel+mümkün (5 ayrı adet)

NİKEL (Ni)

Kimya endüstrisinde; Nikel alaşımları olarak metal korozyonuna maruz yerlerde, kostik solüsyonların dengelenmesinde ve petrol endüstrisinde,

Fabrikasyon ürünlerde; Çatal, bıçak takımları, çekiç, pense gibi aletlerle diğer birçok ev ve hastane aletlerinin yapımında,

Uçak ve gemi endüstrisinde; Nikel süper alaşımları yüksek ısıda basınç ve korozyona dayanıklı olduğundan, uçakların gaz türbinlerinde, jet motorlarının yapımında, ayrıca uçakların elektrolizle kaplanan bölgelerinde ve gemi yapımında tuz korozyonuna karşı engelleyici olarak,

Motorlu araçlar ve parçalarında ,

Elektrikli makineler ve parçalarında,

Yapı malzemelerinde, sıvı ve katı yağlarda hidrojenasyonu sağlamak üzere batarya ve yakıt hücrelerinde ve seramik malzemelerde emaye ile demir arasında bağlayıcı olarak kullanılır.

Bölgede görüldüğü yer:

Tatvan-Pancarlı-Sülfid tip nikel Sahası

Tenör: % 2-3 Ni

Rezerv: 15 500 ton mümkün

PERLİT (Per)

Perlit en yaygın olarak kullanıldığı alan inşaat sektörüdür.

Perlitin tüketim alanları başlıklar halinde aşağıda verilmektedir.

1. İnşaat Sektörü:

- a. Perlitli sıvalar
- b. Perlit agregalı hafif yalıtım betonu (Çimento veya alçı bağlayıcı)
- c. Perlit agregalı hafif yapı elemanları
- d. Isı ve ses yalıtıcı gevşek dolgu maddesi olarak perlit kullanımı
- e. Yüzey döşemelerde ısı ve ses yalıtıcı olarak perlit kullanımı
- f. Çimento ve alçı dışındaki bağlayıcılarla yapılan özel amaçlı perlit betonları

2. Tarım Sektörü :

Toprağın fiziksel özelliklerini artırıcı "substrat" maddesi olarak perlit kullanım

- a. Tarla tarımında
- b. Bahçe tarımı ve seracılıkta (fide yetiştiricilik, kültür tarımı vb.)
- c. Çimli spor alanlarında

3. Sanayi Sektörü:

A. Gıda, ilaç ve diğer kimyasal maddeler üretiminde süzme yardımcı maddesi olarak perlit kullanımı

- a. Gıda sanayinde
 - Bira, şarap ve likörleri süzmede
 - Bitkisel yemeklik yağları süzmede
 - Meyve suları süzmede
 - Şeker şerbeti süzmede
 - Mısır şerbeti süzmede (glikoz/dekstroz üretiminde)
- b. İlaç ve Kimya Sanayinde
 - Antibiyotiklerin süzülmesinde
 - Pektin süzmede
 - Soda külü eriyiklerinin filtrasyonu
 - Sitrik asit süzme
 - Sodyum silikat (su cam) filtrasyonu
 - Sülfürik asit filtrasyonu
 - Uranyum şerbeti filtrasyonu

- Kağıt sanayinde (beyaz su) filtrasyonu
- Flok süzmede (alüminyum hidroksit ve flokülasyon işlemlerinde)
- Boyaların süzülmesinde
- Fosforik asit süzme
- c. Diğer Süzme işlemlerinde
- Makine yağı süzme (kullanılmış makine yağının rejenerasyonu)
- İçme suyu süzmede
- Yüzme havuzlarının suyunu süzmede
- Atık suları temizlemede süzme işleminde

B. Sanayide ısı yalıtımında perlit kullanımı

- a. Sıvılaştırılmış gaz tanklarının ısı yalıtımında
- Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG)
- Sıvılaştırılmış doğal gazlar (LNG)
- Sıvı azot ve amonyak
- Sıvı propan, etan ve metan
- Sıvı oksijen
- Sıvı soygazlar, itici gazlar (propellanlar), soğutucu gazlar (refri geranlar vb.)
- b. Soğuk depoların yalıtımında.
- c. 1000 °C kadar sıcaklıktaki reaktörlerin, potanların vb. yalıtımında.

C. Metalurjide perlit kullanımı

- a. Dökümcülükte metalurjik flaks olarak
- b. Döküm kumuna katkı maddesi olarak
- c. Potadaki ergimiş metalin korunmasında
- d. Dövmede veya haddeye giden sıcak metal ingotların ısı kayıplarını önlemede
- e. Demir-çelik sanayinde ergimiş metalin cüruf kontrolünde
- f. Perlitli yalıtıcı refrakterlerin üretiminde
- Seramik bağlayıcılı perlit refrakter tuğlalar
- Alüminyum fosfat bağlayıcılı perlit refrakter tuğla veya betonlar
- Perlitli refrakter harç

D. Seramik ve cam sanayinde katkı maddesi olarak perlit kullanımı

E. İlaç ve kimya sanayinde dolgu maddesi olarak perlit

kullanımı

- a. İlaçlarda (insan sağlığı ilaçları-veteriner ilaçları)
- b. Haşere ilaçlarında (bitki koruma vb.)
- c. Temizleyici tozlarda
- d. Gübrelerde
- e. Dinamit üretiminde
- f. Testüre (yüzeysel grenli) örtücülük yüksek boyaların üretiminde

4. Diğer Uygulamalar

- a. Sondajlarda, çimentolama işlemini kolaylaştırıcı katkı maddesi olarak,
- b. Gemi dipleri kaplama ve yalıtımında,
- c. Petrol artıklarından veya diğer yağlı atıklardan gelen su kirliliğini gidermede,
- d. Baraj göllerinde, kentlerde, açık su rezervuarlarında buharlaşmayla su kaybını önleyici olarak,
- e. Ambalajlama için dolgu maddesi.
- f. Plastik köpüklere ve plakalara katkı dolgu maddesi,
- g. Ucuz ve hafif plastik mobilya yapımında dolgu maddesi,
- h. Titreşimli tespit
- ı. Yangına karşı özellikle çelik kontrüksiyonlarda yalıtım katı olarak.

Perlitin genişlemiş olarak kullanımının yanısıra ham olarak da bitmiş kullanım alanları vardır. Ham perlit kimyasal bileşimi bakımından silisli ve alüminyumlu bileşikler içermesi nedeni ile kalsiyum esaslı bağlayıcılar ile kimyasal reaksiyona girerek hidrolik aktivite gösterdikleri için inşaat sektöründe geniş çapta kullanılmaktadır. Bu kullanımları, çimentodan ekonomi sağladığı gibi dayanıklılık da kazandırmaktadır. Bunun için ham perlit kayası kırılıp öğütüldüğü gibi, doğal olarak agrega halinde bulunan perlit kaynakları da kullanılmaktadır.

Ham perlitin, kırılmış, öğütülmüş ve tane boyutlarına ayrılmış olarak kullanım alanları şöyledir;

1. Asit ve bazlara karşı, dayanıklı olduğu için özellikle kanalizasyon borularının üretiminde kullanılır,
2. İç ve dış inşaat sıvalarında,

- a. Dona karşı dayanıklı olduğu için su alan inşaatlarda,
- b. Çatı ve teras su izolasyonlarında,
- c. Yüzme havuzu yapımında,
- d. Hafif yapı malzemesi karakterinde olduğu için ısı izolasyonunda sıva olarak veya briket gibi izolasyonlu hafif yapı elemanları üretiminde kullanılır,

3. Demiryollarında patinaj kumu olarak,
4. Abrasif sanayinde aşındırıcı olarak,
5. Filtre kumu ve çakıllı olarak su arıtma tesislerinde TS 4081'e uygun olarak kullanılır,
6. Karayolu yapımında asfalt dolgu malzemesi olarak kullanılır.

Bölgede görüldüğü yer:

Tatvan-Adilcevaz-Oduncular-Göltepe-Sivritepe Sahası

Kalite: Orta

Rezerv: 370 000 000 ton jeolojik olup perlitler işletilmektedir.

Tatvan-Harmantepe-Kadıköy Sahası

Kalite: Genleşme oranı 2-3 arasında değişmektedir.

Rezerv: 420 000 000 ton görünür

POMZA (Pom)

Pomza ile ilgili bilgiler Van İli Maden Potansiyeli Raporunda sunulmuştur.

Bulunduğu Yer

Bitlis-Tatvan-Kıyrdüzü Köyü

Rezerv

Görünür 27 190 000

Muhtemel 54 382 000 ton

6.2. Hakkari İli Maden Potansiyeli Ve Kullanım Alanları

MTA'nın il ve yakın çevresinde yaptığı çalışmalar sonucunda titan, krom, kurşun-çinko ve kükürt cevherleşmelerine yönelik bulgular ortaya çıkarılmıştır. Çukurca ilçesinde ise yapılan çalışmalarla 2 adet kurşun-çinko zuhuru tespit edil-

miştir. Bunlardan Üzümlü (Deştan) Köyü mevkilerinde gözlenen kurşun-çinko yatağı geçmiş yıllarda işletilmiş olup, sahada eski işletmenin pasa ve cevher kalıntıları gözlenmektedir. Bu nedenle kurşun-çinko oluşumlarına yüzeyde cürufklar halinde rastlanmaktadır. Kurşuntepe Köyü civarında yer alan kurşun-çinko zuhuru ise damar şeklinde olup, aynı zamanda barit de içermektedir. Son yıllarda Hakkari bölgesindeki karbonat ana kayaçlı Zn-Pb cevherleşmelerine yönelik gerek özel sektör gerek üniversiteler tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda yukarıda bahsedilen Kurşuntepe ve Üzümlü (Deştan) cevherleşmeleri dışında bölgedeki diğer önemli Zn- Pb yatakları Meskan-tepe-Üzümcü, Karakaya ve Akkaya Zn-Pb yatakları olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bölgenin içinde bulunduğu jeolojik yapısı gereği büyük rezervli Zn-Pb yataklarının bulunması açısından önemli bir potansiyele sahip olabileceği yapılan bu çalışmalarla belirtilmektedir. Çünkü bölgenin kıvrımlı ve naplı yapısı, gömülü karbonatlı kayaçlarda gelecekte büyük rezervli sülfürlü veya karbonatlı Zn-Pb yataklarının bulunabileceğini düşündürmektedir (Hanılçı ve Öztürk, 2008). Krom oluşumlarına Yüksekova ilçesinde rastlanmaktadır. İlçede 2 adet zuhur ve bir adet terk edilmiş ocak bulunmaktadır. Yüksekova-Alakan ve Kışlacık Köyü mevkilerinde yer alan krom zuhurlarının toplam görünür + muhtemel rezervi 14.800 tondur. Alakan Köyü krom zuhurunun % Cr2O3 içeriği % 5.30 ile % 20.55'e kadar değişmekte ve % SiO2 oranı da çok yüksek olup % 13.65 ile % 20.40 arasındadır. Alakan Köyü krom zuhuru tenörünün düşük ve silis içeriğinin yüksek olması nedeniyle ekonomik görülmemiştir. Kışlacık Köyü krom zuhuru ise % 17.76 ile %47.75 arasında değişen % Cr2O3 içeriklerine sahip olup, silis oranı ise % 1.66 ile %19.74 arasında değişiklik göstermektedir. 1967 yılında Merkez ilçe, Sün-güsün ve Zakambar Dere civarında kükürt yönelik sondaj çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda kükürt süblimasyonu ve gaz çıkışları saptanmış olup, gazların derinden geldiği sonucuna varılmıştır. Yüzey verilerine göre gömülü bir cevherleşme olamayacağı saptanmıştır.

TİTANYUM (Ti)

Titanyum kullanımını iki ayrı bölümde değerlendirmek gerekir:

A- Metal ve alaşımları

B- Oksit ve diğer bileşikler

Metalik titanyum üstün fiziksel ve kimyasal özellikler gösterir. Bu nedenle; uzay aracı, uçak ve füze yapımında yeri doldurulamaz bir metaldir. Yüksek hız, titreşim ve yüksek ısının söz konusu olduğu araç kısımlarında, motor türbin ka-

natlarında ve benzeri aşırı yüklenen diğer araç bölümlerinde çok kullanılır. Kimyasal dayanıklılığı ise aşındırıcı kimyasal madde üreten fabrikalarda kullanılmasının nedenidir.

Titanyum oksit şu anda bilinen en beyaz boya maddesidir. Titanyum beyazı adı altında boya endüstrisinde geniş çapta kullanılır. Bunun dışında; kozmetik endüstrisi, linolyum (muşamba), yapay ipek, beyaz mürekkep, renkli cam, seramik sırası, deri ve kumaş boyanması, kaynak elektrotları yapımı ve kağıt endüstrisi gibi pekçok alanda da kullanılabilir. Bu kadar çok kullanım alanları olmasına karşın; üretilen tüm titan oksidin % 60'ı boya endüstrisi tarafından tüketilir.

Diğer bileşiklerinden titanklorit, kumaşların rengini ağırtmada; tetraklorit yapay sis eldesinde; titanyum karpit aşındırıcı olarak kullanılır.

Bölge'de görüldüğü yer;

Çukurca-Taşbaşı Sahası

Tenör : % 5 TiO₂

Rezerv : 351 ton muhtemel+mümkün rezerv.

KROM (Cr)

Yüksekova-Kışlacık, Görhele ve Alakan Köyü zuhurları

Tenör : Alakan Köyü krom zuhurunun % Cr₂O₃ içeriği % 5.30 ile % 20.55'e kadar

değişmekte ve % SiO₂ oranı da çok yüksek olup % 13.65 ile % 20.40 arasındadır.

Kışlacık Köyü krom zuhuru ise % 17.76 ile % 47.75 arasında değişen % Cr₂O₃

içeriklerine sahip olup, silis oranı ise % 1.66 ile % 19.74 arasında değişiklik

göstermektedir.

Rezerv : 14.800 ton görünür+ muhtemel rezerv.

KURŞUN-ÇİNKO (Pb-Zn)

Kurşun'un en önemli tüketim alanı akü imalatıdır. Yeraltı haberleşme kablolarının kurşunla izolasyonu diğer önemli tüketim alanı olarak göze çarpar. Korozyonu önleyen kurşun oksit boyalar çelik konstrüksiyonlarda kullanılır. Kurşun tetraetil ve tetrametil benzin içinde oktan ayarlayıcı olarak kullanılan kurşun bileşikleridir. Kurşun radyasyonu en az geçiren metal olması nedeniyle bu ışıklardan korunmada, renkli televizyon tüplerinin yapımında ve mühimmat imalin-

de de önemli miktarlarda kullanılmaktadır.

Çinko en çok galvanizlemede kullanılmaktadır. İnşaat sektöründeki galvanizli saçlar ve konstrüksiyon malzemeleri ile elektrik ve diğer havai hat direkleri galvanizlemenin en çok kullanıldığı alanlardır. Pirinç alaşımı ile bilhassa otomotiv sanayinde döküm kalıpları yapımında kullanılan çinko alaşımları çinko'nun kullanıldığı diğer önemli alanlardır. Çinko oksit yağlı boya ve lastik üretiminde kullanılmaktadır.

Bölge'de görüldüğü yer;

Çukurca-Deştan Köyü sahası

Tenör : % 4.18-8.9 Pb ve % 37.54-45.57 Zn (2 örneğe ait analiz sonucu)

Rezerv : Zuhur olduğundan rezerve yönelik çalışma yoktur.

Çukurca-Kurşuntepe Köyü sahası

Tenör : % 0.15 Pb ve % 13.8 Zn (1 örneğe ait analiz sonucu)

Rezerv : Zuhur olduğundan rezerve yönelik çalışma yoktur.

KÜKÜRT (S)

Kükürt başta gübre sanayi için gerekli sülfürik asit üretiminde olmak üzere, kimya, lastik, boya, kağıt, demir-çelik, petrol sanayileri ile tarım ilaçları, barut, kibrit üretiminde kullanılmaktadır. Petrol, doğalgaz ve baca gazlarından yan ürün olarak elde edilen ucuz elementler kükürt üretimi artmakta ve, kükürt tüketiminin % 88'i sülfürik asit üretiminde kullanılmaktadır. Kükürt ve sülfürik asit direkt veya indirekt olarak günlük hayatımıza esas olan hemen hemen her şeyde kullanılmaktadır. Çeşitli endüstriyel, akademik ve kamu araştırma gurupları, artan rafine kükürt yan üretimini sarf etmek amacıyla kükürt için yeni kullanım alanları araştırmaktadır. Büyük hacimli potansiyel pazarlara sahip yeni kullanım alanları olarak şunları sayabiliriz.

1. Kaldırım döşemelerinde dayanıklılık sağlayan, eriticilere karşı dirençli, kükürt asfalt bileşimleri.

2. Yüksek basınç gücüne ve yalıtkan özelliklere sahip kükürt köpüğü.

3. Gücünü, su ve aşındırıcıya karşı direncini artırmak için çeşitli materyallerle yapılan alaşımlar.

4. Kükürt içeren betonlar, inşaat harçları ve agregatlar.

Bölge'de görüldüğü yer;

Singösun (Güde) ve Zakambar (Zevnik) Sahaları

Kükürde yönelik jeoloji etütleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda kükürt süblimasyonu ve gaz çıkışları saptanmış olup, gazların derinden geldiği sonucuna varılmıştır.

Yüzey verilerine göre gömülü bir cevherleşme olamayacağı saptanmıştır.

TURBA (Turb)

Yüksekova Yatağı:

Kalite: Havada kuru AID değeri= 2923 Kcal/ kg dir. Rezerv: 74 507 800 ton görünür

6.3. Muş İli Maden Potansiyeli Ve Kullanım Alanları

Bölgede endüstriyel hammaddeler açısından ekonomik olabilecek oluşumlardan söz edilebilir. Bunlardan başlıcaları alçıtaşı, barit, tuğla-kiremit , kuvarsit ve çimento hammaddeleridir. MTA'nın 2007 ve 2008 yıllarında Güney ve Doğu Anadolu Bölgesinde yürüttüğü endüstriyel hammadde aramaları projesi kapsamında Bulanık ilçesinde Huri Komu ve Sıradere Köylerinde kil arakatlı alçıtaşı sahaları tespit edilmiş olup, Huri Komu sahasında ortalama % 35.07 CaO, % 36.60 SO₃ ve % 17 Kristal suyu içeriğine sahip 1.340.768 ton, Sıradere sahasında ise ortalama % 33.45 CaO, % 37.67 SO₃ ve % 15.60 Kristal suyu içerikli 3.173.144 ton görünür rezerv belirlenmiştir. Ayrıca yine aynı proje kapsamında Merkez-Kepenek ve Hasköy-Büvetli yörelerindeki ruhsat sahalarında şistler içerisinde kuvarsit oluşumları tespit edilmiştir. Merkez- Kepenek sahasında seramik sanayinde kullanıma elverişli 85.716.550 ton görünür rezerve sahip kuvarsit oluşumları, Hasköy-Büvetli sahasında da seramik ve refrakter sanayinde kullanıma uygun nitelikte 15.906.751 ton görünür rezerv belirlenmiştir. olduğu Muş ili ve civarındaki barit yataklarından bir kısmı halen işletilmekte olup Suriye ve Yemen' e ihracat yapılmaktadır. 1993 yılında, bu yörede 15.000 ton barit üretimi yapılmıştır. İldeki önemli barit yatakları Merkez ilçede yer alan, Bilir Köyü, Kasar Köyü ve Kızılkilise barit yataklarıdır. Bu yataklarda ortalama % 94 BaSO₄ içerikli toplam 755.000 ton görünür, 2.490.000 muhtemel + mümkün rezerv belirlenmiştir. Ayrıca il ve yakın civarında da çimento hammaddesi olarak kullanılacak nitelikte büyük potansiyellere sahip kireçtaşı, kil ve killi marn oluşumları ile tuğla-kiremit hammaddeleri bulunmaktadır. İldeki iyi-orta kalitedeki tuğla-kiremit hammaddelerinin toplam görünür + muhtemel rezervi yaklaşık 22 milyon tondur. Kireçtaşlarında ise % 54 CaO, % 3.9 SiO₂ ve % 0.6 MgO içerikli 48 milyon ton rezerv belirlenmiştir.

BARİT (Ba)

Barit endüstrisi, 19. yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri'nde başlamış olup, 1845 yılında boya sanayiinde kullanılmak üzere ilk barit üretimi yapılmıştır. 1908 yılında sondaj çamurunda kullanılmasıyla üretim ve tüketimde önemli artışlar başlamıştır. Ülkemizde barit madenciliği 1964 yılından sonra gelişme göstermiştir.

Baritin kimyasal formülü BaSO₄, özgül ağırlığı 4.5 gr/cm³, sertlik 2.5-3.5, kristal yapısı ortorombiktir. Renksiz, beyaz, bazen sarı ve gri olabilir. Baritin kullanım alanları, sondajlık, dolguluk ve kimyasal olarak üç grupta toplanmaktadır. Bunlarında dünya pazarında tüketimi sırayla, %90 sondaj, %7 kimya ve %3 dolgu sektörüdür. Sondaj sektöründe, sondaj çamuru katkı maddesi olarak TS 919, uluslararası API 13A standardına uygun üretilmek zorundadır.

Türkiye'nin sondaj bariti dışında rafine ürün üretmesi gerekmektedir. Bu ürünlerde, bazı özel boyalar için, litofor, baryumun karbonat, nitrat gibi türevleridir. Ancak bunların kullanımları için uluslararası kabul görmüş standart yoktur. Alıcıların taleplerine göre nitelikler belirlenir. Türk standartları ise sondaj çamuru TS919, cam sanayii TS 5632, lastik sanayii TS 5633 ve boyasanayii için TS 5634 dür.

Muş ili ve civarındaki barit yataklarından bir kısmı halen işletilmekte olup Suriye ve Yemen' e ihracat yapılmaktadır. 1993 yılında, bu yörede 15 000 ton barit üretimi yapılmıştır. Belli başlı barit yatakları aşağıda verilmiştir.

YER	TENÖR (%BaSO ₄)	REZERV (ton)
Merkez-Bilir Köyü	94.00	570.000 görünür
	94.00	1 530 000 muhtemel + mümkün
Merkez-Kasar Köyü	94.00	48 000 görünür
	94.00	250 000 muhtemel + mümkün
Merkez-Kızılkilise	94.00	137 000 görünür
	94.00	700 000 muhtemel + mümkün
TOPLAM	94.00	755 000 görünür
	94.00	2 490 000 muhtemel + mümkün

Fiyatlar:

Öğütülmüş baritin bir bölümü yurt içinde dolgu maddesi olarak kullanılmakta ve bir miktarda sondaj çamuru için

TPAO'ya satılmaktadır. Dolgu için 70-100 \$/ ton, Sondaj için 65 \$/ton fiyatla satış yapılmaktadır. Öğütülmüş baritin yurtdışına ihracatı ise sondaj için FOB İskenderun veya Antalya liman teslimi 65 \$/ton dur. Öğütülmüş baritin dünya piyasasındaki fiyatını sondaj bariti oluşturmaktadır. Diğer sanayidalları ve sondaj sanayi dalındaki barit fiyatlarına örnek olarak; Öğütülmüş, torbalanmış sondaj bariti: FOB, Fas 75-85 \$/ton, Çin 30 \$/ton, Hindistan 40 \$/tondur. Türkiye'de ürün maliyeti ve navlunun yüksek oluşu rekabet gücünü düşürmektedir.

Öğütülmüş baritin en önemli kullanım alanı sondaj sektörüdür. Dünya barit üretiminin % 85-90'ı bu sektörde kullanılmaktadır. Baritin yoğunluğunun yüksek olması, aşındırıcılığının düşük olması, yüksek basınç ve ısıya karşı stabil olması, manyetik özelliğinin olmaması, çeşitli kaynaklardan kolay ve uygun maliyetle elde edilebilmesi sondaj sektöründe yaygın olarak tüketilmesini sağlamaktadır.

Cam endüstrisinde değişik baryum bileşikleri kullanılmaktadır. Özellikle preslenmiş camlarda, baryum oksit kurşun oksitten daha fazla parlaklık sağlamaktadır.

Boya sanayiinde badana tipi boyalarda, beyazlatıcı pigment olarak, yağlı boyalarda inceltici olarak kullanılmaktadır. Öğütülmüş baritin sentetik kauçukla karıştırılması ve sfalt ilavesiyle, havaalanı pistleri ve yüksek standartlı yol kaplamaları yapılır.

Baryumun X-ışınlarını zararsız hale getirme özelliğinden dolayı röntgen çekimlerinde, nötronları engelleme özelliğinden dolayı atom reaktörlerinde kullanılır.

Lastik sanayiinde dolgu malzemesi olarak kullanılan barit, seramik sanayiinde seramik cilası olarak kullanılır.

Baritin kimya sanayiinde de önemli bir kullanımı mevcuttur. Litofon, baryum hidroksit, baryum siyanat, baryum kromat, baryum nitrat vs. eldesinde kullanılır.

Cam endüstrisinde kullanılan barit, 16-20 mesh boyutlarında öğütülmelidir. % 98 BaSO₄, en fazla % 1.5 SrO₂, % 0.15 Al₂O₃, % 0.15 Fe₂O₃ değerlerine sahip olmalıdır.

Kimya sanayinde kullanılan baritin BaSO₄ oranı % 95'den fazla ve tane boyu 4-20 mikron arasında olmalıdır.

ÇİMENTO HAMMADDELERİ (Çmh)

Muş ili civarında

Tenör: -

Rezerv: 1 416 000 000 ton kireçtaşı, 17 500 000 ton kil,

17 000 000 ton marn, 200 000 000 ton killi +marn (Hepsi Görünür + Muhtemel rezerv)

KİREÇTAŞI (Kçt)

Kirecin hammaddesi olan **kireçtaşı** veya **kalker**, genellikle kalsiyum karbonat (CaCO₃) dan oluşur. İçindeki kalsiyum karbonat oranını baz olarak yapılan klasifikasyona göre kireçtaşı cinsleri şöyle sıralanır:

1. Çok yüksek kalsiyumlu kireçtaşı (KT) : CaCO₃ : min. % 97

2 Yüksek kalsiyumlu KT : CaCO₃ : min. % 95

3.Yüksek karbonatlı KT : (CaCO₃+MgCO₃) : min. % 95

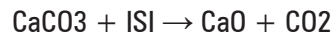
4. Kalsitik KT : MgCO₃ . % 5

5. Magnezyumlu KT : MgCO₃ . % 5 - 20

6. Dolomitik KT (Dolomit) : MgCO₃ . % 20 - 40

7. Yüksek magnezyumlu dolomit : MgCO₃ . % 40 - 46

Kireç , en az % 90 CaCO₃ içeren kireçtaşının kireç fırınlarında 900-1000 °C' in üzerinde kalsinasyonu sonucunda **kalsiyum oksite** dönüşmesiyle elde edilir.



Kalsiyum oksidin ticari adı **sönmemiş kireçtir** (bazen piyasada parça veya kelle kireç tabiri de kullanılmaktadır).

Kalsiyum oksit, suyla reaksiyona sokulması sonucunda **kalsiyum hidroksite** veya ticari adıyla **sönmüş kirece** dönüşür:

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ Kireçtaşı, sönmemiş kireç ve sönmüş kireçten oluşan ürün grubuna **'kireç ürünleri'** adı verilir.

Kirecin hammaddesi olan ve doğada bol miktarda bulunan kireçtaşı , karbonatlı tortul kayaç ve fosiller için kullanılan genel bir deyim olup, yapısında prensip olarak kalsiyum karbonat veya kalsiyum karbonat/magnezyum karbonat bileşikleri (CaCO₃/ MgCO₃) kombine halde bulunur. Bunun yanı sıra içinde değişik oranlarda demir, alüminyum, silisyum, kükürt gibi safsızlıklara da rastlanabilir. Dünya'da çok çeşitli formasyon ve tiplerde kireçtaşı mevcuttur. Bunlar orijin, jeolojik formasyon, Madenralojik yapı, kristal yapısı, kimyasal bileşim, renk ve sertlik özelliklerine göre gruplandırılır (örneğin Tebeşir, Marn, Traverten gibi). İçindeki MgCO₃ miktarının % 20-40 arasında olması durumunda

ise kireçtaşı, rhombohedral yapıdaki **dolomit:CaMg(CO₃)₂** adını alır.

Kalsiyum karbonatın iki ayrı kristal şekli, doğada hiç bir zaman saf halde bulunmayan **Kalsit** ve **Aragonit** dir. Teorik olarak % 56 CaO ve % 44 CO₂ ihtiva ederler.

Kirecin:

- * Birçok kimyasal prosesin (nötralizasyon, absorpsiyon, kostikleştirme , gibi) ana girdisi olması,
- * Kimyasallarla çabuk reaksiyona girerek istenmeyen maddeleri bünyeden uzaklaştırması,
- * Pahalı kimyasalların geri kazanılmasındaki rolü,
- * Organik canlılar için besi maddesi olması,
- * Ucuzluğu ve kolay bulunması

gibi nedenler, bu malzemenin yaygın biçimde kullanılmasında önemli rol oynamıştır.

Kireç ürünleri:

- * Portland çimento ve beton yapımında hammadde komponenti;
- * İnşaat harç ve sıvalarında bağlayıcı ;
- * Demir-çelik endüstrisinde safsızlaştırıcı
- * Gaz beton endüstrisinde bağlayıcı;
- * Çevre denetiminde artıma kimyasalı;
- * Asitli toprakların rehabilitasyonunda pH dengeleyicisi;
- * Çeşitli kimyasal maddelerin elde edilmesinde ara reaksiyon kimyasalı veya nihai ürün komponenti;
- * Yol zemin inşaatlarında stabilizatör ve asfalt yapımında aşınmaya karşı katkı maddesi

olarak pek çok alanlarda kullanılır.

Kireçtaşı tüketimi (Kaynak J.A.H.Oates-Lime and Limestone sayfa 64/65)

Bugün dünyada tüketilen kireçtaşı miktarının – yaklaşık olarak - yıllık 4,5 milyar ton mertebesinde olduğu tahmin edilmektedir (1998 yılı İLA istatistiklerine göre – ABD: 870 milyon ton/yıl; Japonya: 190 milyon ton/yıl; İngiltere: 120 milyon ton/yıl; Türkiye: 234 milyonton/yıl).

İnşaat ve Yapı: Birçok ülkede kireçtaşının ana kullanım sahası % 40 - 70 oranıyla inşaat ve yapı sektörüdür. Kireçtaşı bu sektörde beton harcında agrega (= mıcır) olarak ve yol yapımında agrega / dolgu maddesi olarak kullanılır. Bu amaçla kullanılacak olan kireçtaşı; temiz, kuru,küçük formda, yüksek aşınma mukavemetine ve sertliğe sahip olmalıdır. Daha ince (75 mikron – 5 mm) gradasyonlu bazı kireçtaşı (kalker) kumları ise, beton ve inşaatharcına katılır. İnşaat ve yapı endüstrisinde kullanılan yıllık mıcır miktarı, dünyada yaklaşık 1.5 milyar ton/yıl; Türkiye’de ise yaklaşık 180 milyon ton/yıl civarındadır. Bu değer, Türkiye’deki toplamkireçtaşı üretiminin % 74’ üne karşılık gelmektedir.

Çimento : Kireçtaşının ikinci büyük kullanım alanı Portland çimentosu (CaO + SiO₂ + Al₂O₃ +Fe₂O₃) yapımıdır. Çimentonun ana hammadde girdisi % 80’ e varan oranlarla düşük magnezyumlu (en fazla % 5) kireçtaşıdır. Bir ton çimento üretimi için yaklaşık bir ton kireçtaşına ihtiyaç vardır.

Dünyada Portland çimentosu üretimi yaklaşık 1.4 milyar ton/yıl olup Türkiye’de bu miktar 45 milyon ton/yıl civarındadır. Diğer bir deyişle toplam kireçtaşı üretiminin % 21’ ü bu amaçla tüketilmektedir.

Kireç üretimi : Sönmemiş kireç üretimi için kullanılan yıllık kireçtaşı miktarının dünyada 750 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye’ de ise bu miktar kabaca 10 milyon ton/yıl civarında olup, toplam kireçtaşı üretiminin % 4 üne tekabül eder.

Metalürji : Bilhassa yüksek fırınlarda demir rafinasyonu için cürufleştirici olarak çok miktarda kireçtaşı kullanılır. Türkiye’ de bu amaçla tüketilen yıllık kireçtaşı miktarı 1 milyon ton/yıl civarındadır. Bu alandaki tüketimin toplam tüketim içindeki payı % 0.45 oranına ulaşmaktadır.

Tarım : Öğütülmüş kireçtaşı asidik toprakların pH değerini yükseltmekte yaygın olarak kullanılmakta olup ayrı yeten suni gübre ve hayvan yemi üretiminde de yeri vardır. Türkiye’ detarimsal alanların ıslahında kullanılan toz kireçtaşı miktarı yılda yaklaşık 30 000 ton/yıl civarındadır.

Baca gazı artımı : Büyük ölçekli desülfürizasyon tesislerinde (örneğin kömür kullanan termik santraller) gittikçe artan miktarlarda öğütülmüş kireçtaşı kullanılmaktadır. Türkiye’ de termik santrallerde kullanılan kireçtaşı miktarı ise çok düşük olup, 145.000 ton/yıl mertebesinde.

Diğer endüstriyel kullanım alanları : Cam sanayi, soda sanayi, şeker sanayi, kağıt sanayi,lastik – plastik - kauçuk sanayi; boya imalatı gibi sektörlerde de kireçtaşı kullanımı söz konusu olup, Türkiye’de bu sanayi dallarında tüketilen toplam kireçtaşı miktarı 1.4 milyon ton/yılcivarındadır.

Yurtiçi Talep

Türkiye’de ise özel sektör tarafından üretilen sönmemiş kirecin yarıya yakın kısmı söndürüldükten sonra harç ve sıva malzemesi olarak inşaatlarda kullanılmaktadır. 1998 yılında toplam tüketimin % 47’si olan 1 340 000 ton sönmemiş kireç karşılığı 1 675 000 ton sönmüş kireç bu amaçla tüketilmiştir.

Türkiye’de kireç tüketiminin sektör bazında dağılımı

(t) Kireç türü

- 1 Sıva & Harç 1 675 000 sönmüş
- 2 Demir - Çelik (C*) 778 000 sönmemiş
- 3 Soda (C) 510 000 sönmemiş
- 4 Kimya (karpit dahil) 42 000 sönmüş + sönmemiş
- 5 Şeker (C) 340 000 sönmemiş
- 6 Gaz beton 70 000 sönmemiş
- 7 Ham ve atık su arıtımı 30 000 sönmüş
- 8 Desülfürizasyon 15 000 sönmüş + sönmemiş
- 9 Deri sanayi 30 000 sönmüş
- 10 Demir dışı metaller 25 000 sönmemiş
- 11 Tarım 30 000 kireç ürünleri
- 12 Gıda ve yem 10 000 sönmüş+kalker
- 13 Kağıt (C) 50 000 sönmemiş+sönmüş
- 14 Atık kağıt 4 000 sönmüş
- 15 Alçı 4 000 sönmüş
- 16 Diğer 1 000

TOPLAM 3 614 000

Üretim

Kireçtaşı Üretimi

Kireçtaşı üretimi sırasında takip edilen kademeler aşağıdaki gibidir:

- * ocak aynasının tespiti,
- * delik delme,
- * patlatma,

* kırıcılara nakil,

* kırma , eleme , yıkama,

* klasifikasyon ve stoklama,

Kireçtaşı kırma ünitelerinde çeneli, konik, darbeli ve silindir kırıcılar kullanılır.

Bölgede görüldüğü yer:

Pertah-Karaağaçlı Sahası

Tenör: % 54 CaO, % 3.9 SiO₂, % 0.6 MgO

Rezerv: 48 240 000 ton muhtemel rezerv

TUĞLA-KİREMIT (TgKi)

Alican Köyü-Avak Sahası

Tenör: Orta-iyi

Rezerv: 21 870 000 ton Görünür + Muhtemel rezerv

LİNYİT

Linyit, kahverengi kömür de denilen ve tamamına yakını termik santrallerde yakıt olarak kullanılan kömür sıralamasında en alt sırada yer alan bir kömür çeşitidir. Linyitin ısı değeri (kalorifik değer) düşük, barındırdığı kül ve nem miktarı fazladır. Buna rağmen yer kabuğunda bolca bulunduğu için başta Almanya, Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkeler olmak üzere sıklıkla kullanılan bir enerji hammadesidir.

Bulunduğu bölge:

Ziyaretköy

Rezerv: 1000 ton

6.4. Van İli Maden Potansiyeli Ve Kullanım Alanları

Vanın yeraltı kaynakları açısından ilk sırada yer alan kaynağı Endüstriyel Hammaddelerden pomzadır. Pomza volkanik bir kayadır. Bazik ve asidik pomza olmak üzere iki türde oluşur. En çok kullanılan türü asidik pomzadır. Türkiye’de görünür+muhtemel pomza rezervleri (iyi kalitede olanlar) 2.839.557.085 m³ civarındadır. Bu rezervlerin % 45’den fazlası Doğu Anadolu’da olmak üzere (Van-Ağrı-Kars 1.270.000.000 m³) diğer rezervlerin de büyük bölümü İç Anadolu da (Nevşehir-Kayseri)’dir. 2001 yılı ihracatımız 50.000.000 USD olarak gerçekleşmiştir. Doğu Anadolu’da ki rezervler 1-9 mt. oranında bir toprak örtü ile görüldüğünden daha ekonomik bir işletme maliyetine sahiptirler. Pom-

za % 70'ten fazlası İnşaat sektörü olmak üzere; ana başlık olarak: Tarım, kimya, metal, plastik, cam, mobilya, elektrik ve tekstil sektörlerinde kullanılmaktadır.

Van'ın yeraltı kaynakları açısından ikinci sırada yer alan önemli kaynağı Mermer gurubu oluşumlarıdır. Grup ürün bazında mermer olarak tanımladığımız kristalize kireçtaşı, kalker, traverten, oniks, konglomera, granit, siyenit, diyorit v.s. gibi tipleri içermektedir. Ülkemizin gelecek açısından en önemli mermer yatakları (bölge olarak) ilk sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ikinci sırada Doğu Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır. Bu büyük oranlı rezervler rağmen üretim yüzdeleri çok düşük düzeylerde kalmaktadır. İşletilebilir rezervler (Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu hariç) 9.500.000.000 m³ dolayındadır. Atık sorunu olmadığından; hızla gelişmeye müsait bir kaynak olarak önem arz etmektedir. 2001 yılı verilerine göre 500'den fazla ocak, 800'ün üzerinde fabrika ve 1000 dolayında atölye faaliyet göstermekte, istihdam ise toplam 160.000 kişiyi geçmektedir.

Van'ın yeraltı kaynakları açısından üçüncü sırada yer alan önemli kaynağı da; Enerji Hammaddelerinden Jeotermal Enerji alanlarıdır. Van'ın bellibaşlı Jeotermal Enerji kaynaklarının bulunduğu alanlar; başta Zilan Vadisi (Erciş) olmak üzere, Saray, Çaldıran, Muradiye ve Başkale ilçelerindeki alanlardır. Genel olarak sıcaklıkları 80-105 °C arasında değişmektedir. Bölgemizdeki bu varlıklarımıza rağmen ekonomiye dönüştürme performansımızın yok denecek düzeyde olduğu gözlenmektedir. Diğer yeraltı kaynakları ise karbon-dioksit (CO₂), jips (alçıtaşı), krom, bakır ve altın olarak görülmektedir

Van ilindeki madenler ve kullanım alanları başlıca şunlardır;

DEMİR (Fe)

Demir cevherinin tüketildiği iki ana üretim dalı yüksek fırın pik demir üretimi ile direk redüksiyon tesisleridir. Demir cevheri yüksek fırınlara ya direk şarj cevheri olarak parça cevher halinde veya ince tozlar sinterlenerek sinter halinde veya daha ince tozların peletlenmesiyle pelet halinde kok kömür ve cüruf yapıcı katkı maddeleriyle birlikte verilerek kullanılır.

Gevaş-Geçkinli Sahası

Tenör: % 24 Fe

Rezerv: 363 000 ton görünür + muhtemel rezerv

Muradiye-Karadulda Sahası

Tenör: % 19.8-44.5 Fe

Rezerv: % 19.8 Fe tenörlü 106 000 ton, görünür + muhtemel rezerv % 44.5 Fe tenörlü 630 000 ton görünür+ muhtemel rezerv

KROM (Cr)

Krom kimyasalları paslanmayı önleyici özellikleri dolayısıyla uçak ve gemi sanayinde yaygın olarak ; kimya endüstrisinde de sodyum bi-kromat, kromik asit ve boya hammaddesi yapımında, metal kaplama, deri tabaklama, boya maddeleri (pigment), seramikler, parlaticı gereçler, katalistler, boyalar, organik sentetikler, konserve yapma ajanları, su işleme, sondaj çamuru ve diğer birçok alanda tüketilir. Krom metali, yüksek performans alaşımlarında, Al, Ti, Cu alaşımlarında, ısıya ve elektriğe dirençli alaşımlarda tüketilir. Kromun süper alaşımları yüksek ısıya dayanıklı randımanı yüksek, türbin motorlarının yapımında kullanılmaktadır.

Van ili Merkez ilçesinde Şahbağı mevkiinde bulunan krom yatakları (MTA, 1977) ve Özalp ilçesi batı kesiminde kalan krom oluşumları rapor edilmiştir. YYÜ Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından yapılan saha çalışmaları sonucu, aşağıda belirtilen krom yataklarının varlığı belirlenmiştir.

1- Van ili Özalp ilçesi batısı (Bu yatak özel sektör tarafından bazı dönemlerde işletilmiştir). Bu yataklardan Yamanyurt yakın bir zamana kadar işletilmiştir. Özalp ilçesi- Yamanyurt, Sugeçerköy, Mehmetalan, Yukarıbalçıklıköy yatakları (tenör miktarı %38-48) MTA tarafından varlığı daha önde belirlenmiş yataklardır. Ancak MTA tarafından belirtilen rezervlerin aşırı derecede düşük tahmin edildiği gerçek yatak rezervlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özalp ilçesindeki 5 adet krom yatağının toplam rezervi 570 ton olarak belirlenmesine karşın sadece Yamanyurt sahasından 2000 tonun üzerinde cevher çıkarıldığı maden işletmecileri ile yapılan görüşmelerde belirlenmiştir.

2- Van ili Saray ilçesi güneyi (Bu yatak özel sektör tarafından 1998 yılı sonuna kadar işletilmiş ancak ruhsat sorunları nedeniyle işletme kapanmıştır) Ayrıca Van merkez ilçe sınırlarında yeralan Erek Dağı yamaçlarında geniş alanlarda magnetit Madenrali oluşumlarına rastlanmıştır. Magnetit genel formülü ((FeO).Fe₂O₃) olan spinel grubu bir Madenraldir. Bazı magnetit oluşumlarının krom yataklarının varlığı konusunda belirteç olduğu düşünülmektedir. Kromun yatak kayası olan serpantinlerin, dünitlerin ve harzburjitlerin Van ili genelinde büyük alanlara yayılması krom yatakları konusunda büyük bir potansiyelin var olduğu kanısını uyandırmaktadır.

YYÜ İl Gelişme Planı çerçevesinde yapılan arazi araştırmaları sonucunda, Gürpınar ilçesi güneyinde Topçudeğirmeni Köyü yakınlarında yüzde 48 tenörlü krom cevherleşmesi belirlenmiştir. Bu yatakta deneme üretimi yapıldığı, ancak ekonomik amaçlı herhangi bir maden işletmesi olarak değerlendirilmeye alınmadığı yapılan görüşmelere belirlenmiştir.

Krom cevheri başlıca metalürji, kimya, refakter ve döküm kumu sanayinde kullanılır. Metalürji sanayinde krom ; ferrokrom, ferro-siliko-krom, krom bileşikleri, ekzotermik krom katkıları, diğer krom alaşımları ve krom metali şeklinde tüketilir. Metalürji endüstrisinde krom cevherinin en önemli kullanım alanı paslanmaz çelik yapımında kullanılan ferrokrom üretilimidir. Paslanmaz çelik metal ve silah endüstrisinin çok önemli bir maddesidir. Krom çeliğe sertlik, kırılma ve darbelerle karşı direnç, aşınma ve oksitlenmeye karşı koruma sağlar. Bu kapsamda kromun çeşitli alaşımları mermi, denizaltı, gemi, uçak, top ve silahlarla ilgili destek sistemlerinde kullanılır.

PERLİT (Per)

Perlit hafif beton yapımı, tarım arazilerinin ıslahı, gıda sanayi, evcil hayvan bakımı ve kimya sanayinin bir çok kolunda geniş kullanım alanı bulunan endüstriyel hammaddedir. Volkanik kayaların sıcak sular (hidrotermal akışkanlar) tarafından kimyasal olarak değişime uğratılması sonucunda perlit yatakları oluşur.

Van ili genelinde bilinen perlit yatakları aşağıda belirtilmiştir:

a) Erciş ilçesi doğusunda MTA tarafından varlığı bildirilen yataklar:

Pınarlı Güngördere yatağı: 350 000 000 ton rezervli iyi kalite perlit

Erbeyli Çataldere yatağı: 200 000 000 ton rezervli iyi ve orta kalite perlit

Erbeyli Basmağara yatağı: 100 000 000 ton rezerv orta kalite perlit

Doğana yatağı: 750 000 000 ton rezerv iyi kalite perlit

b) YYÜ Jeoloji Mühendisliği tarafından saha araştırmaları sırasında bulunan yataklar:

Çaldıran batısı Ayrancı köyü, Çaldıran güneyi.

POMZA

Pomza başlıca 3 sektörde kullanılır;

1. İnşaat sektöründe
2. Çeşitli sanayi sektörlerinde aşındırıcı olarak
3. Tarım sektöründe

Pomza, ülkemizde ve dünyada geniş anlamda inşaat sanayinde kullanılmaktadır. Ülkemizde üretilen pomzanın % 90'ı yurt içinde inşaatlarda kullanılmaktadır. Pomza, perlitin kullanıldığı alanların genellikle tümünde kullanılır.

Pomzanın sanayi sektöründeki kullanım alanlarının başında abrazif sanayi gelmektedir Ayrıca pomzanın kullanım alanlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

Boya sanayinde: Pürüzlü kaplamada (Kaleterasit), ses izole edici duvar boyası, motifi boya için astar macunu düzeltmede,

Kimya sanayinde: Kimyasal taşıyıcı ve filtrasyon malzemesi olarak,

Metal ve plastik sanayiinde: Temizleme ve cilalama, titreşim özelliği olan malzemeler yapımında son ameliye için, elektriksel kaplama, taş basma kalıplarını temizlemede,

Cam sanayiinde: Televizyon tüpü düzeltme, cam cilalama, kesik cam tamamlama malzemesi olarak,

Deri sanayi, inşaat sanayi, kimya sanayinin çeşitli iş kollarında,

Mobilya sanayinde: Cilalama, piyano anahtarı ve resim çerçevesinde motif vermede,

Elektronik sanayinde: Devre plakelerini temizlemede,

Seramikte: Asta malzemesi olarak; tekstilde de kot kumaşının ağartılmasında,

Tarım sektöründe: Toprağın özelliklerini ıslah etmek ve suni gübrenin topaklaşmasını önlemek amacı ile anti-kek olarak kullanılır.

MTA tarafından envanterde gösterilen pomza yatakları:

- 1) Van Merkez Molla Kasım köyü
- 2) Van Erçiş Ekinciler köyü
- 3) Van Erciş Kırkpınar köyü

Açık renkli pomza dışında bazalt bileşimli ve daha koyu renkli olan skorya adı verilen pomza oluşumları da YYÜ Jeoloji Mühendisliği bölümünün yaptığı saha çalışmalarında belirlenmiştir. Skorya oluşumlarının en büyük yatakları Çaldıran ilçesinin kuzeydoğu kesimlerinde yer almaktadır.

KALKER –DOLOMİT VE TRAVERTEN

Kalker kimya, çimento, ve metal sanayinde çok geniş kullanım alanı olan bir hammaddedir.

CaCO₃ kimyasal bileşi Maden sahip başlıca iki Madenral kalsit ve aragonit endüstride kullanılmaktadır.

Dolomit CaMgCO₃ bileşimindedir. Metalürjide demir cevherinin ergitilmesi için gereken uygun koşulları sağlamak için kullanılır.

Çatak ilçesi batı kesimlerinde çok geniş alanlara yayılan dolomitlerin ekonomik olarak kullanılma potansiyeli vardır.

Pınarlı-Güngördere Sahası

Kalite: Orta-iyi

Rezerv: 350 000 000 ton görünür rezerv

Erbeyli Köyü-Çataldere Sahası

Kalite: Orta

Rezerv: 200 000 000 ton potansiyel görünür rezerv

Doğana Sahası

Kalite: İyi

Rezerv: 750 000 000 ton Görünür rezerv

Erbeyli Köyü-Başmağara Sahası

Kalite: Orta

Rezerv: 100 000 000 ton potansiyel görünür

BAKIR

Yapılan literatür araştırmalarında Van ili genelinde büyük bir bakır yatağının varlığını belirten bir kayda rastlanılmamıştır. MTA tarafından Erciş-Taşkapı Köyü (Zilan Dere) ve Çatak, Kaçıt köyü yakınlarında çok küçük rezervli oluşumlardan söz edilmektedir. Ancak bu yataklarda kapsamlı bir araştırma yapılamamıştır YYÜ Jeoloji mühendisliği bölümü 2000-2001 yılı saha çalışmalarında iki ayrı bakır yatağı oluşumu belirlemiştir. Bunlardan birincisi Çaldıran ilçesinin kuzey doğu kesimlerinde bazaltik volkanik kayalar içinde bulun-

maktadır. Bu yatakta genellikle kalkopirit, kovelin gibi sülfürlü Madenraller ile bir miktar oksitli bakır Madenrali kalkosinden (CuO₂) oluşan cevher bileşimi belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu tahmini olarak 2.5 km² lik bir alanda yayılan volkanik kayalar içindeki bu yatağın ekonomik bir işletme için uygun olduğu kanaatine varılmıştır. Volkanik kayaların çok geniş bir bölgede görülmesi nedeniyle bu tip bir oluşumu bölgedeki başka alanlarda da bulunma olasılığı yüksektir.

Bakır elektrik ve elektronik sanayi için vazgeçilemez bir metaldir. Hem oksitli cevherlerden hem de sülfürlü cevherlerden bakır metalini elde etmek mümkündür. Bakırın kullanım alanıyla ilgili bilgi Bitlis İli Maden Potansiyeli Raporunda verilmiştir.

TUĞLA-KIREMIT (TğKi)

Merkez (Bardakçı Köyü), Gevaş, Muradiye ve Çaldıran Sahaları

Tenör: Orta ve iyi

Rezerv: 30 000 000 ton jeolojik rezerv

ALTIN

Van ili genelinde çok geniş alanlara yayılan genç volkanik formasyonlar, alkali vebazik karakterdedir. Genellikle trakit, traki-bazalt, traki-andezit türden volkanik kayalar lav akıntıları şeklinde görülmektedir. Alkali volkanik kayalar iyi bir altın yatak kayası olarak bilinirler. Trakitler ve traki-andezitler yeterli akışkan içeriklerine sahip olduklarında ve volkanik patlamalar ile akışkan basıncında düşme olduğunda içlerindeki altını altın tellüridler ve altın selenidler halinde ana kayacın çatlak ve boşluklarına bırakırlar.

Bölgede geniş alanlara yayılan genç volkanik istif içindeki breş bacaları altın yatağı oluşturma potansiyeline sahiptir. Van ili güney ve batı kesimlerinde görülen ve ofiyolit adı verilen kayaç gurubu başlıcabazik, ultrabazik magmatik kayalar ile derin deniz çökellerinden oluşmaktadır. Ofiyolit adı verilen bu kayaç gurubu okyanABDI kabuğu temsil eden ve kıta üzerine okyanABDI kabuğun tektonik hareketler sonucu bindirmesi ile karasal alanlar üzerine yerleşir. Bu bindirme olayları sırasında ve sonrasında Bir takım Madenralojik ve kimyasal değişimler olur. Olivin adı verilen ((FeMg) 2SiO₂) Madenralin bol miktarda bulunduğu dunit adlı kayaç, su alarak serpantin grubu Madenrallere dönüşür. Serpantin grubu Madenrallerin bol olduğu kayaç serpantinit adı alır. Bu dönüşümün sonuçlarından biri de, yeni oluşan kayacın kimyasal reaksiyonlara aşırı derecede hassas olmasıdır. Karbonatlaşma ve silisleşmeler yeni oluşan serpantinitleri geniş

ölçüde etkiler ve yeni kimyasal malzeme eklenmesinin yanı sıra kimyasal maddelerin özellikle Mg, Fe, gibi metallerin bünyeden atılmasına neden olur. Bu madde kaybı dolayısıyla kütle kaybı orijinal ultrabazik kayaç içindeki Au, Pt, Co gibi metallerin tenöründe yükselmeye neden olur.

Örneğin dünit içindeki başlangıçtaki altın tenörü 120 ppb (1 tonda – 1 miligram Au) bu kütle kayıpları ile 0.5-1.1 ppm (1 tonda- 1 gram Au) tenörüne yükselip ekonomik olarak değerlendirilebilecek oranlara ulaşır. Silisleşmiş ve karbonatlaşmış ofiyolit (serpantinit) kayaçlarına listfenit adı verilir.

Van İli Altın Potansiyeli

Listfenitler Van ili sınırları içinde Gevaş ilçesi Elmalı köyü mevkii ile Büyük Erek dağı ve Küçük Erek dağı arasında uzanan vadi yamaçlarında çok geniş alanlara yayılmıştır. Altın aramacılığı özel koşullar nedeniyle direk olarak cevherin kendisini hedef almayıp yatak kayacının varlığını belirlemeye ve bu yatak kayacını jeokimyasal prospeksiyon yöntemleri ile inceleyerek yapılır. Bu gerçekleri göz önünde tutarak bazı bölgelerde bu günkü teknolojik ve ekonomik koşullarda yatak özelliği taşımayan ancak ileride kapsamlı araştırmalarla altın yataklarının varlığını ortaya koyacağımız potansiyel alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar ikiyerde belirlenmiştir:

1-Gevaş Elmalı köyü mevkiinde

2-Van, Merkez ŞABDnis köyünün doğu kesimlerinde Au, Pt, Co, cevherleşmeleri için

bir potansiyel olduğunu düşünebiliriz.

NİKEL

Ofiyolitik kayaçlar büyük oranlarda nikel içeriğine sahiptir. YYÜ Jeoloji Mühendisliği bölümünün Saray ilçesi batısında ve doğusunda yaptığı saha çalışmalarında gersdorfit ve garniyerit Madenrallerine rastlanmıştır. Ancak elde bulunan olanakların çok kısıtlı olması nedeniyle bu Madenrallerin ekonomik olarak işletilebilecek bir maden yatağı oluşturduğu ya da oluşturmadığı incelenememiştir.

MANGAN (MANGANEZ)

Bölgede görülen genç karasal çökeller özellikle Van Formasyonu geniş alanlara yayılmıştır. Genç çökeller içinde özellikle oksijen oranının düşük olduğu bataklık ortamlarına yakın alanlardaki volkanik kayaçlardan çözülen Fe-Mn içeren sular Mn oranı yüksek Madenrallerin olduğu ortamlardır.

Van İlinde Mangan Yatağı potansiyeli

Genç karasal çökeller ve volkanik kayalar arasındaki ilişki

belirgin olarak Van ili genelinde gözlenmektedir. Böylece MTA tarafından varlığı daha önce belirlenmiş Özalp ilçesi Karşıyaka köyü dışında, potansiyel alan olarak Erciş, ve Van merkez Kalecik köyü yakınlarındaki alanlarda da mangan yataklarının oluşum potansiyeli vardır.

BOR VE BOR TUZLARI

Bor içeren 60 kadar Madenral olmasına karşın ekonomik olarak bor elde edilen birkaç bor Madenrali bulunmaktadır. Bor Madenralleri, boraks, kollemanit, uleksit, pandemit, kernit gibi bor oksit Madenralleridir. Endüstride bor elde etmek için bir sodyumborat Madenrali olan boraks (Na₂B₄O₇.10H₂O) kullanılır. Boraksın katı roket yakıtı yapımı gibi stratejik kullanım alanından, ısıya dayanıklı, cam eşya yapımı, deterjan ve tarım ilaçları yapımına kadar uzanan bir çok farklı kullanım alanı bulunmaktadır. Bor yatakları genç volkanik kayaçların karasal çökellerle ilişkili oldukları kesimlerde, özellikle volkanik gazların ve sıcak suların gösel bir ortama boşaldıkları alanlarda oluşmaktadır. Volkanik kayalar içindeki halojenür grubu akışkanların (Cl, F, Br, I, B) oranları ve gösel ortamda bulunan suyun alkalitesi: Na, K, tuzlarının varlığı ve HCO₃ anyonlarının varlığı bor yatağının oluşumu için kritik koşullardır.

Van İlinde Bor ve Bor Tuzları Potansiyeli

Van gölü ile eş yaşlı genç alkali volkanizma arasındaki ilişki son derece iyi bilinmektedir. Bu güne değin yapılan araştırma ve gözlemler Van gölündeki sodalı suyun volkanizma etkisiyle bu günkü kimyasal bileşimini kazandığını ortaya koymuştur. Nemrut volkanitleri adı verilen alkali karakterdeki genç volkanik kayaçlar ile salinitesi yüksek Van gölü suları arasındaki kimyasal reaksiyonlar büyük miktarda bor yatağı oluşumunu sağlamış olabilir.

Van Gölü havzası bor Madenralleri açısından önemli jeolojik potansiyele sahiptir ancak bu yatakların varlığı bu güne kadar ortaya konabilmiş değildir. Bor Madenrallerine yönelik detay jeokimyasal prospeksiyon çalışmaları bölgede başlatılmalıdır. Büyük potansiyeli olduğu halde Van ili ve çevresinde halen bir bor yatağının bulunamamış olması bu yatakların genç formasyonlar altında veya daha genç bir örtü zonu altında olabileceği şüphesini uyandırmaktadır. Bu nedenle bor araştırmalarına yönelik prospeksiyon çalışmalarında, klasik çalışmalardan farklı olarak hedef bölge tespiti aşamasında sondajlardan yararlanılmalı, ve hedef alanlar belirlenirken sondaj ağları sıklaştırılmalıdır.

SODA

Van gölü sodalı göllerin en büyüklerinden biridir. Tuzluluk oranı yüksek olduğundan Van gölü çevresinde kurulacak

tuzlalardan çeşitli soda Madenralleri, direk çökeltme ile elde edilebilir.

TUZ

Van Gölü havzasında Oligosen yaşlı marnlar içinde çeşitli tuz oluşumları belirlenmiştir. Bu yataklardan en önemlisi Tuzluca' da yer almaktadır. Benzer yatakların Başkale ilçesinin doğusunda bulunması mümkündür.

KİL MİNERALLERİ ve SERAMİK HAMMADDELERİ (Kil, Feldispat)

Van ilinde Urartu uygarlığından bu güne değin çömlek ve çeşitli seramik eşyalarını yapıldığı bilinmektedir. Çeşitli araştırmalar sonucunda bir çok kil yatağı belirlenmiştir. Halen bu kil yataklarını tuğla yapımı için kullanan fabrikalar çalışmaktadır. Van merkez ilçesi, Bardakçı köyü yakınlarında 30 milyon tonu aşan kil yataklarının varlığı MTA tarafından yapılan rezerv etütleri sonucunda belirlenmiştir. Bölge genelinde önemli bir feldispat yatağı bu güne değin araştırılmamıştır. Ancak YYÜ Jeoloji Mühendisliği bünyesinde yapılan saha çalışmaları kapsamındaki araştırmaları sonucunda, Çatak ilçesi güneyinde ve Bahçesaray ilçesi batısında önemli feldispat yataklarını içerebilecek metamorfik kayaların varlığı belirlenmiştir.

RADYOLARİT

Radyolaritler, boya yapımı, kimya endüstrisi ilaç yapımı ve yüksek kalitede olmaları durumunda cam endüstrisinde kullanılır. Ofiyotik kayaların üstlerinde bulunan sedimanter örtü bölgede radyolaritlerden oluşmaktadır. Van'ın Gevaş ve Özalp ilçelerinde büyük alanlar yayılan radyolarit oluşumları YYÜ Jeoloji Mühendisliği bölümü tarafından yapılan saha araştırmaları sürecinde tespit edilmiştir. Bu oluşumların büyük önemi vardır ve MTA tarafından daha önce yapılan araştırmalarda bu kayaların varlığı belirtilmemiştir. Başta gıda sanayi olmak üzere çok geniş kullanım alanı olan bu kayacın Saray ilçesinde küçük alanlarda yayıldığı, Çaldıran ilçesinin güney doğusunda da bazı alanlarda bulunduğu gözlenmiştir. Van ili sınırları içindeki en geniş yayılıma sahip radyolarit mostraları Başkale'nin batı ve güneybatı kesimlerinde Güzeldere üzerinde görülmüştür.

KÜKÜRT

Genç volkanik kayalar içinde kükürt yataklarının oluşum potansiyeli yüksektir. Kükürt oluşumları genellikle güncel jeotermal aktiviteyle ilişkilidir. Bazik ve alkali kayalardaki kükürt oluşum şansı felsik volkanik kayalara göre daha yüksektir. MTA tarafından volkanik kayalarla ilişkili kükürt oluşumları Başkale ilçesi batısında ve güneyinde bulunan

toplam dört sahada belirlenmiştir. YYÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından yürütülen saha çalışmalarında ise Van'ın iki ilçesinde daha kükürt potansiyeli belirlenmiştir.

1-Çaldıran Merkez Kükürt Tepe Mevkii

a) Merkez yüzeydeki jeotermal aktivitelere bağlı olarak açığa çıkan H₂S gazı ve nativ S oluşumları. Yüksek potansiyele sahiptir.

b) Ayrancı köyü düşük potansiyele sahiptir ve küçük çaplı işletme için gereken kükürt rezervleri bulunabilir

2-Erciş

Zilan dere mevkiindeki jeotermal alanlarda ve ılıcalarda kükürt oluşumları araştırılmıştır. Bütün bunlara ek olarak MTA tarafından varlığı belirlenen Başkale ilçesi yakınlarındaki kükürt oluşumları İl Gelişme Planının arazi çalışmaları sırasında incelenmiştir. Poyrazalan ve Çamlık mevkiinde bulunan kükürt yataklarında ekonomik bir işletmeye konu olacak kükürt oluşumlarına rastlanmamıştır. Ancak söz konusu alanlardaki zayıf kükürtleşmeler daha derinde bulunan bir volkanojenik masif sülfid yatağı oluşumu için bir belirteç olabilir.

KALKER-DOLOMİT VE TRAVERTEN

Kalker kimya, çimento, ve metal sanayinde çok geniş kullanım alanı olan bir hammaddedir.

CaCO₃ kimyasal bileşi Maden sahip başlıca iki Madenral kalsit ve aragonit endüstride kullanılmaktadır.

Dolomit CaMgCO₃ bileşimindedir. Metalürjide demir cevherinin ergitilmesi için gereken uygun koşulları sağlamak için kullanılır.

Çatak ilçesi batı kesimlerinde çok geniş alanlara yayılan dolomitlerin ekonomik olarak kullanılma potansiyeli vardır.

Travertenlerin Ekonomik Potansiyeli

Edremit ilçesindeki Van Çimento işletmelerinin kullanmakta olduğu traverten adı verilen kalker oluşumları özel bir öneme sahiptir. Travertenler çoğunlukla çimento hammaddesi olarak öğütülüp kullanılmaktadır. Bu travertenler iyi blok vermesi durumunda yapılarda kaplama taşı olarak kullanılabilirler ve daha yüksek ekonomik kazanç sağlarlar. Yapılan saha incelemeleri sonucu Edremit travertenlerinin işletildikleri ocakta iyi blok verecek kesimlerin bulunduğu belirlenmiştir.

ASBEST

Asbest Madenrali, 3000 den fazla endüstriyel ürünün yapımında kullanılmaktadır. Basınca dayanıklı borular, iç-diş cephe ve tavan kaplama malzemeleri ve levhaları, fren balataları, çeşitli contalar, özel filtreler, kağıt ürünleri asbestin kullanıldığı başlıca ürünlerdir. Kimya, ilaç, lastik-plastik, boya, şeker, kağıt ve uzay sanayilerinde de asbest çeşitli ürünlerin imalinde kullanılmaktadır. Ofiyolitik kayaçların içinde gelişen asbest oluşumlarına Özalp ilçesi batı kesimlerinde rastlanmıştır.

TALK

Talk, kağıt endüstrisi, ilaç, boya yapımı,kozmetik sanayi gibi bir çok farklı alanda kullanılan bir Madenraldir. Genellikle ultrabazik kayaçlarla, büyük bir sıklıkla ofiyolitik kayaçlarla ilişkili olarak bulunur.

Özalp ilçesi kuzey batısındaki ofiyolitik kayaçlarda düşük kaliteli talk oluşumlarına rastlanmıştır. Ancak burada gelişen talk oluşumları halk arasında sabun taşı olarak bilinen karbonatlı tiptedir. Ofiyolitik kayaçların geniş ölçüde hidrotermal alterasyona maruz kaldıkları kesimlerde talk yataklarının oluşumu için uygun ortam vardır.

DİYATOMİT

Kizelgru olarak da bilinen diyatomitler gıda sanayinde suların filtre edilmesi için kullanılır. Diyatomitler fosillerden oluşmuşmuş bir tür kayaçtır. Genellikle volkanizmanın etken olduğu karasal ortamdaki göllerde diyatomitler gelişmektedirler. Göl suyunda diatomit gelişmesi için gereken silisyum konsantrasyonu bu volkanik aktivitelerin sonucu olarak bulunabilir. Van gölü havzası, özellikle Van Formasyonu adı verilen genç çökeller diyatomit yataklarının oluşumu için ideal koşullar sunmaktadır. Muradiye'nin güney batısındaki bazalt türü volkanik kayaçlar içindeki göllerde diatom gelişimi için uygun ortam bulunmaktadır. Dereköy mevkiinde MTA tarafından varlığı belirlenmiş diyatomit yatağı için küçük çaplı işletmeler ekonomik potansiyele sahiptir.

İnşaat Malzemeleri (Mermer ve Taş Ocakları – Kum ve Çakıl Ocakları) Mermer ve Taş Ocakları

Endüstriyel anlamda iyi blok veren ve cila tutan her türlü kayaç mermer olarak kabul edilir. Van Merkez, Kalecik köyü kuzeyinde yakın zamana kadar ekonomik olarak işletilmiş mermer ocakları bulunmaktadır. Mermer ocaklarındaki kayaç kırıntıları aynı zamanda mıcırolar da kullanılabilirler. Halen Kurubaş geçidi civarında kumtaşları yerel kaynaklarla işletilmektedir. Bu ocak insan gücü ile çalıştırılan verimsiz bir işletmedir. Edremit ilçesi travertenleri kaplama taşı ve mermer olarak önemli potansiyele sahiptir.

Kum ve Çakıl Ocakları

Karayollarının ve çeşitli kamu kuruluşlarının ihtiyaçları doğrultusunda agrega ve mıcır olarak yer yer pomzanın hatta perlitin bile kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum kaynak verimliliği açısından bazı sakıncalar doğurmaktadır. Van ili genel olarak Van Formasyonu olarak bilinen killi ve kumlu gölsel sedimanter birimlerin oluşturduğu jeolojik istif üzerinde kurulmuştur. Bu nedenle beton, inşaat ve yol yapımı için gereken agrega türü sert malzemenin kullanım alanlarına uzak kaynaklardan elde edilmesi büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Van il merkezinin yakınında bulunan kireçtaşı mostraları, hem taş ocağı işletmesi için hem de agrega ve mıcır için değerlendirilebilir. Kalecik köyü güneyinde mıcır ocağı olarak işletilen kireçtaşı oluşumları, inşaat sektöründe kullanılabilecek kaplamataşlarının üretimi için de uygundur.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığının verilerine göre, Türkiye'nin potansiyel maden ve enerji hammaddelerinin değeri 1 trilyon 180 milyar doları bulmakta olup bu rakam, Türkiye'nin dış borcununun 19, bütçesininin 34 katına tekabül etmektedir. Türkiye'deki enerji ham maddelerinin değeri 2 trilyon 180,22 milyar dolardır.

Bakanlık verilerine göre Türkiye'de 291 milyar dolarlık kömür, 356 milyar dolarlık bor, 104 milyar dolarlık zeolit, 300 milyar dolarlık kireç taşı, 189 milyar dolarlık dolomit, 250 milyar dolarlık da mermer potansiyeli mevcuttur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerinde 11,25 milyar dolar olarak görülen altın rezervleri, kimi kaynaklara göre en az 70 milyar doları bulmaktadır.. Türkiye'nin 2 milyar ton tas kömürü, 25 milyar ton linyit ve piyasa değeri olarak 15 milyar dolarlık demir, 7 milyar dolarlık da fosfat mevcuttur. Bor açısından Türkiye tam anlamıyla bir servete sahip. Dünya bor rezervlerinin yüzde 70'i Türkiye'de ve 1 milyar tonluk potansiyel bor madenlerinin değeri 356 milyar doları geçmekte. Endüstriyel hammadde olarak; Türkiye'de 49,2 milyar dolarlık kil, 72,1 milyar dolarlık pomza, 104 milyar dolarlık zeolit 9,4 milyar dolarlık trona , 12,4 milyar dolarlık sodyum sülfat, 189 milyar dolarlık dolomit, 300 milyar dolarlık kireç taşı potansiyeline sahibiz.

UlABDI ve Bölgesel anlamda önemli bir maden potansiyeline sahip olmamıza, ulABDI düzeyde hedeflenen sanayileşme olgusu sonucu madencilik ön plana çıkarılarak ayrıcalıklı bir sektör olarak ele alınmasına, birçok kurumun alt yapısı hazırlanmasına ve kanun, tüzük, yönetmelikler hızla çıkarılarak yürürlüğe konulmasına rağmen günümüzde madenlerimize dayalı sanayileşmenin yeterli düzeyde gerçekleştirilmemiş olması nedeniyle maden üretimimiz, mamul maddeye dönüştürülmeden ağırlıklı olarak ara ürün ya da hammadde boyutunda kalmıştır. Ayrıca, Ülkemizdeki madencilik GSMH içindeki payı % 1 civarındadır. Madencilik GSMH içindeki payı ABD'de % 4.2, Almanya'da % 4.0, Kanada'da % 7.5, Avustralya'da % 7.7'dir. TRB2 bölgesinin GSMH içindeki payı ise yok denecek kadar azdır.

TRB2 Bölgesi önemli bir jeolojik potansiyelle dolayısıyla önemli maden potansiyeline sahiptir. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda bunu kanıtlamıştır. TRB2 Bölgesinde yapılan çalışmalar sonucunda; Asbest, Bakır, Kurşun, Çinko, Disten, Fosfat, Grafit, Nikel, Perlit, Pomza, Titanyum, Krom, Kükürt, Turba, Linyit, Barit, Çimento Hammaddeleri, Kireç taşı, Tuğla-Kiremit malzemeleri, Demir, Kalker, Dolomit, Travertin, Radyolarit, Talk, Diatomit, Kil Madenralleri ve Feldispat gibi Metalik ve Metalik olmayan Madenraller ile bir çok sanayi dalında kullanılan endüstriyel hammaddeler

tespit edilmiştir. Bunların yanısıra Altın, Mangan, Bor ve Bor tuzları ve Soda gibi büyük öneme sahip madenlerinde Bölge'de olabileceği yapılan çalışmalarda görülmüştür.

Sonuç olarak; Madencilik faaliyetleri kalkınmanın vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu gerçekten hareket ederekten maden potansiyelini Bölgemiz ve ülkemiz için en yararlı olacak şekilde bölgesel ve ulABDI ekonomimizin hizmetine sokulması gerekmektedir. Bunun için ilk olarak Bölge'nin detaylı fizibilite çalışmalarıyla maden potansiyeli ortaya çıkarılmalı ve bunların mümkün, muhtemel, görünür rezervleri ile ve tenör miktarları belirlenmelidir. Örneğin Hakkari ili önemli maden potansiyeline sahip olabilecek bir alandır fakat bu bölgede çok az çalışma yapılmış ve ilin maden potansiyeli tüm ayrıntılarıyla ortaya konamamıştır. Keza Bitlis İli ve çevresinin jeolojisi, Bitlis masifi olarak tanımlanan alan, dünyanın en der jeolojik potansiyeline sahip bir bölgedir bu alanda yapılacak fizibilite çalışmaları ile Bölgenin maden potansiyeli ortaya çıkarılmalıdır ve büyük bir olasılıkla fizibilite çalışmaları ile bölgede bulunacak olan madenler gerek TRB2 bölgesi gerekse ülke için önemli bir ekonomik kaynak olabilecektir. Van ve Muş İllerinin zengin jeolojisinde bu bölgelerin güçlü bir maden potansiyeline var olduğuna işaretir. Yapılacak olan fizibilite çalışmaları ile bölgeye dışarıdan bir çok yatırım teşvik edilebilir ayrıca büyük sanayi şirketlerinin bu bölgeye gelmesi ve bölgede hammadde ihtiyacını karşılaması için teşvik sağlayabilir.

TRB2 bölgesinde geçmiş dönemlerden belli madencilik faaliyetleri yapılmış fakat sürdürülebilirliği sağlanamamıştır bunun en önemli nedeni bölgedeki işletmelerin çıkarılan madenleri ham şekilde iç ve dış pazara satmaları olmuştur. Maden fiyatlarının sürekli bir şekilde güncel ihtiyaca göre artıp azalması bu şekilde faaliyet gösteren madencilik şirketlerini zora sokmaktadır ve TRB2 bölgesi gibi özellikle iç pazara uzak olan yerlerde faaliyet gösteren işletmelerin kar marjını tehlikeye atmakta kimi zaman bu işletmelerin iflas etmesine sebep olmaktadır. Bu Bölge'de madencilik şirketlerinin yapması gereken ham maddeyi çıkardığı yerde işleyip iç ve dış pazara bu ürünleri işlenmiş bir şekilde satmaktır. Fakat bölgenin sosyo-ekonomik koşulları buna bugüne dek izin vermemiştir. TRB2 bölgesindeki madencilik geliştirmek için yapılması gereken en önemli şey bölgede madencilik sektöründe faaliyet gösteren şirketlere bu yönde danışmanlık yapmak ve onları bir kümelenme mantığıyla bir arada toplamak özellikle küçük şirketlerin büyük ortaklıklar kurarak ham maddeyi işleyip satmasına teşvik etmek ve bu tür organizasyonları mali olarak desteklemektir. Böylece yerel potansiyel harekete geçirilip bölgesel kalkınmaya önemli katma değer sağlanabilir.

