
KAPADOKYA YÖRESİ ENDÜSTRİYEL HAM MADDELERİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDE İNCELENMESİ

Abdul Vahap KORKMAZ^{1*}

¹İstanbul Üniversitesi Maden Müh. Böl., Avcılar kampüsü, İstanbul, av.korkmaz06@gmail.com

* Sorumlu Yazar

ARAŞTIRMA MAKALESİ – TÜRKÇE

Özet

Türkiye’de endüstriyel ham madde üretimleri ve bunlara dayalı sanayi alanları önemli bir yer tutmaktadır. Endüstriyel ham maddelerin yol açtığı mesleki hastalıkların bazıları solunum yoluyla bazıları deri yoluyla insanların sağlığını olumsuz etkilemiştir. Geçmişte asbestten civaya kadar bilinçsizce üretilen birçok endüstriyel ham maddenin insan sağlığına zarar verdiği ve vermeye de devam ettiği bilinmektedir. Bazı mesleki hastalıklar ise yıllar sonra ortaya çıkmıştır. Belkide bu zamana kadar en geç tespit edilen endüstriyel ham madde kaynaklı hastalık Kapadokya yöresindeki Tuzköy zeolitlerinin bünyesinde bulunan erionit minerallerinin sebep olduğu akciğer hastalıklarıdır. Bu çalışmada Kapadokya endüstriyel ham maddelerinin insan sağlığına etkileri ve alınması gerekli sağlık tedbirleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel ham maddeler, Kapadokya, iş güvenliği, sağlık

Investigation Of The Industrial Raw Materials Of Cappadocia For Occupational Health And Safety

Abstract

Industrial raw materials and industrial areas based on these occupy an important place in Turkey Some of the occupational diseases caused by industrial raw materials have affected the health of people through respiration. It is known that many industrial raw materials produced unconsciously in the past from asbestos to mercury damage and continue to give health to human health. Some occupational diseases have emerged after years. Perhaps the most recent industrial raw material-borne disease is the lung diseases caused by erionite minerals within the Tuzköy zeolites in the Cappadocia region. In this study, the effects of the industrial raw materials of Cappadocia on human health and the necessary health measures are discussed.

Keywords: Industrial raw materials, Cappadocia, occupational safety, health

1. Giriş

Nevşehir, Türkiye’de İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak bölümünde kalan Kapadokya bölgesinde bir ildir. İlin sınırları 38° 12’ ve 39° 20’ kuzey enlemleriyle 34° 11’ ve 35° 06’ doğu boylamları arasında yer alır. Doğudan Kayseri, kuzey ve kuzeybatıdan Kırşehir, güneyden Niğde, batıdan Aksaray, kuzeydoğudan Yozgat illeriyle çevrilidir. Nevşehir ili maden çeşitliliği bakımından zengin olmayıp, işletilmekte olan madenler azdır. Başlıca işletilen madenleri pomza-perlit, kaya tuzu, çakıl-kum, mermer ve yapıtaşıdır. Gülşehir ilçesi Tuzköy beldesinde bulunan kaya tuzu ocağı işletilmektedir. İl dahilinde işletilen iki kömür ocağı vardır. Yöredeki tuf ve ignimbrit kayaları mermer ve yapıtaşı olarak işlenerek Nevşehir Taşı adı altında Türkiye’nin değişik yerlerine nakledilmektedir. Hacibektaş Taşı denilen oniks mermerlerden süs eşyası ve biblolar yapılarak yurdun her yerine gönderilmektedir [Atabay, 1989b].

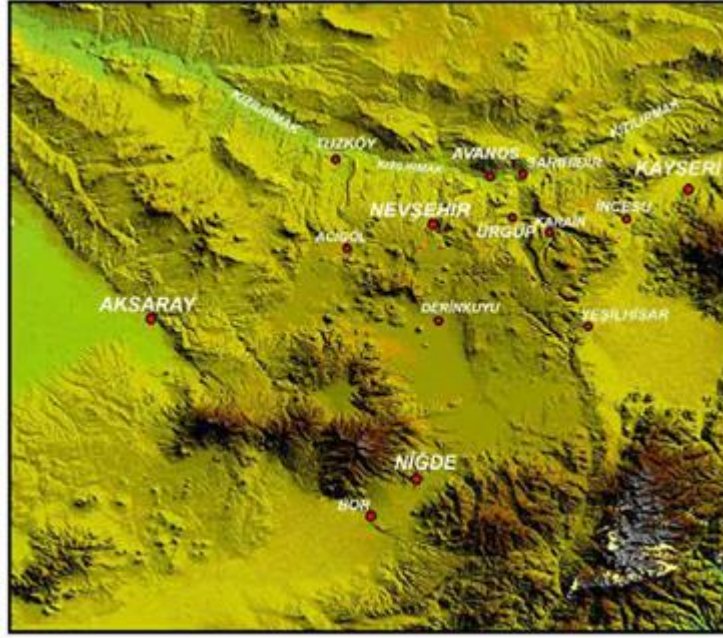
1.1. Kapadokya Yöresi Genel Jeolojik Özellikleri

Nevşehir ili sınırları içinde metamorfik, plutonik (magmatik), sedimanter ve volkanik kökenli olmak üzere 4 kaya grubu ile yüzeylenir. Metamorfik kayalar; 542–251 milyon yıl yaşında olan şist, kuvarsit, mermer, fillat türü ve 299–251 milyon yıl yaşında olan mermer kayaları ile temsil edilir. Plutonik (derinlik) kayaları; Üst Kretase-Paleosen yaşında (70–54 milyon yıl) granitoyit, gabro, monzonit ve granit kayalarından oluşur. Metamorfik ve plutonik kayalar Avanos ile Gülşehir’in kuzeyinde Kayseri karayolu ile Kızılırmak Nehri arasındaki tepelerde ve Acıgöl’ün batısında bulunur (Şekil 1, 2, 3). Sedimanter kayalar farklı yaşta de-

nizel ve karasal çökellerle temsil edilir. Bunların bir bölümü Alt-Orta Eosen yaşında (55–40 milyon yıl), bir bölümü Oligosen-Alt Miyosen yaşında (33–20 milyon yıl), bir bölümü ise Üst Miyosen-Pliyosen yaşında (2.5–11 milyon yıl), bir bölümü de Pliyosen yaşındadır (2–5 milyon yıl). Kızılırmak nehri kıyısında, Derinkuyu Ovasında ve derelerde kuvaterner yaşında (2.5–0.11 milyon yıl) eski alüvyonun çakıl taşı ve kumtaşları ile birçok yerde traverten ve yamaç molozu yer alır (Şekil 1, 2) [Atabay, 1989c].

Volkanik kayalar ise geniş alanları kaplayan farklı türdeki kayalardır. Bunlar; Üst kretase yaşında (65–70 milyon yıl) spilitik bazalt, Üst Miyosen yaşında (11 milyon yıl) piroklastikler, andezit, bazalt, dasit ve riyodasit kayaları, Üst Miyosen-Pliyosen yaşında (2.5-11 milyon yıl) piroklastik kayalarla, Pliyosen yaşında (2–5 milyon yıl) piroklastik kayalar, kuvaterner yaşında (0.011-2.5 milyon yıl) piroklastikler ve andezit kayalarıdır. Genel olarak 4 kayaç grubunun dağılımına bakıldığında ilin orta kısmında metamorfik ve plutonik (magmatik), kuzey bölümü ile batı bölümünde sedimanter, güney yarısında ise volkanik kayaların yaygın ve egemen olduğu görülür (Şekil 2, 3) [Atabay, 1989c].

Nevşehir ilinin Kızılırmak nehri güneyinde kalan bölümün genel jeolojisi ayrı bir özellik taşır. Bu bölümde daha çok volkanik kaya birimleri egemendir (Şekil2, 3). Bunlardan 5-24 milyon yıl yaşında olan Miyosen dönemine ait çamur taşı, kum taşı, kil taşı, killi kireçtaşı, tüfit ve şeyl aralanmalı istiftten oluşan göl ortamında depolanmış kaya birimi yüzeylenir. Volkanik kaya birimlerinden Kuvaterner yaşında olanları tuf, aglomera, volkanik kül, ignimbrit, bazalt kayalarından oluşur. KD-GB doğrultu ve 250-300 km uzunluğa sahip olan



Şekil 1. Kapadokya yöresinin uzay görüntüsü (Dirik & Göncüoğlu, 1996).

Kapadokya Volkanik Alanı Türkiye'deki Neojen-Kuvaterner volkanik kuşaklarından biridir. Nevşehir ile güneyde yer alan Hasan Dağı ile Melendiz Dağı arasında yüzlerce volkanik çıkış konileri ve kraterleri yer alır (Şekil 1,2,3 ve 4). Bölge aktif tektonizmanın etkisi altındadır. Kızılırmak Nehri boyunca doğu batı yönünde devam eden aktif Kızılırmak ana fayı yer alır. Bu ana faya vev ve paralel olan birçok fay gelişmiştir [Atabey, 2000a; Oygur vd., 1988].

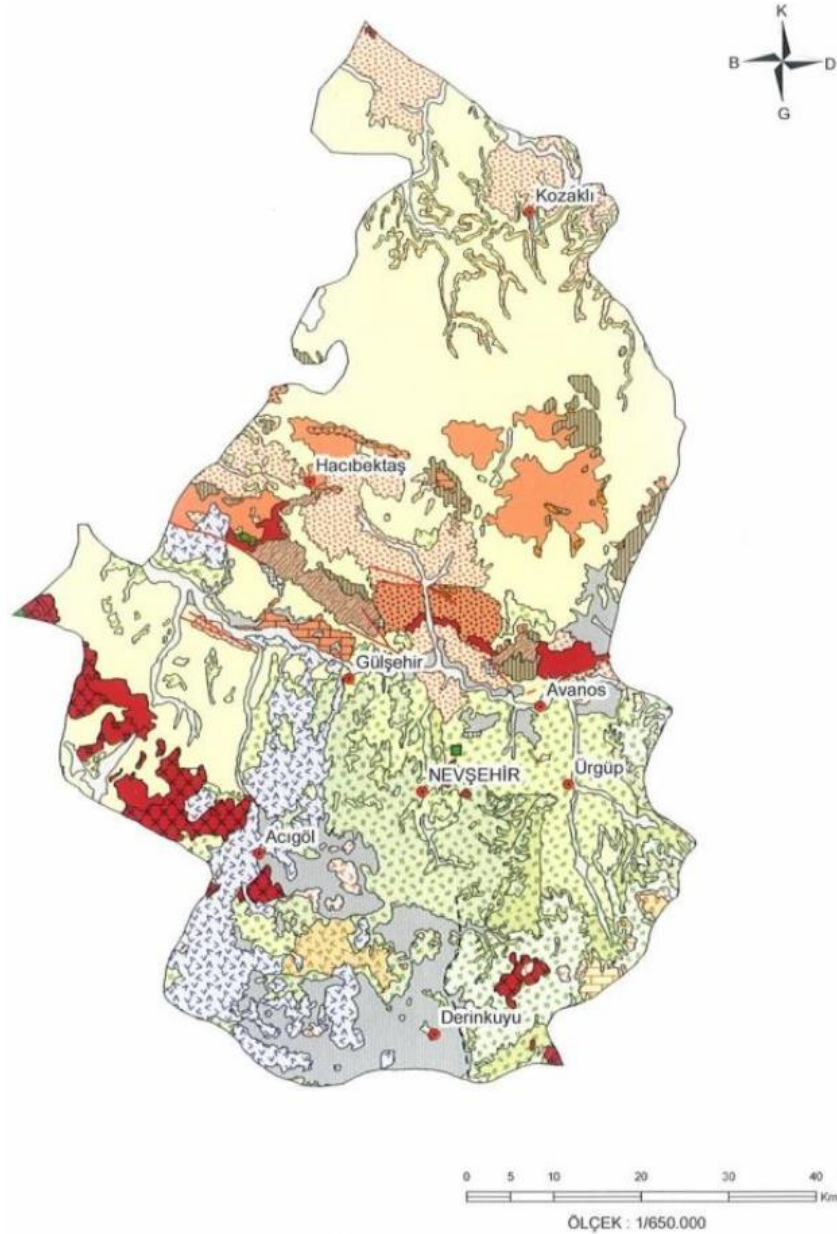
2. Kapadokya Yöresinin Endüstriyel Ham Madde Kaynakları

Kapadokya bölge jeolojisi nedeniyle endüstriyel hammaddeler açısından büyük bir zenginliğe sahiptir. Bölgedeki yoğun volkanik faaliyetler sonucunda oluşan volkanik ürünler, Nevşehir'in önemli ekonomik zenginlikleri arasındadır. Bölgedeki yaygın volkanizma ile

de önemli pomza, perlit, kaolen ve kumçakıl yataklarının oluşumuna neden olmuştur. Perlit yatakları Acıgöl ilçesinde yer almakta olup, ilçedeki perlitlerin genleşme oranları 2.3 ile 16 arasında değişmektedir. Yatakların toplam rezervi 450 milyon ton civarındadır. Derinkuyu ilçesindeki sahalarındaki orta kaliteli perlitlerin genleşme oranı 3.2-4.5 arasında değişmekte olup, sahalarda toplam 320 milyon ton olarak jeolojik rezerv belirlenmiştir. Avanos ilçesi kaolen ve kum-çakıl yatakları bakımından önem arz etmektedir. İlçedeki kaolen oluşumları alümitli olup kâğıt sanayi hammaddesi olarak zaman zaman işletilmektedir. Yatakların toplam görünür rezervi 1.325.000 ton, muhtemel rezervi ise 2.325.000 olarak belirlenmiştir. İlçedeki kum-çakıl hammaddeleri ise orta kalitede olup, yaklaşık 20 milyon m³ mümkün rezerve sahiptir. Yörede geçmiş yıllarda işletilen yataklar arasında Gülşehir ilçesindeki barit ve

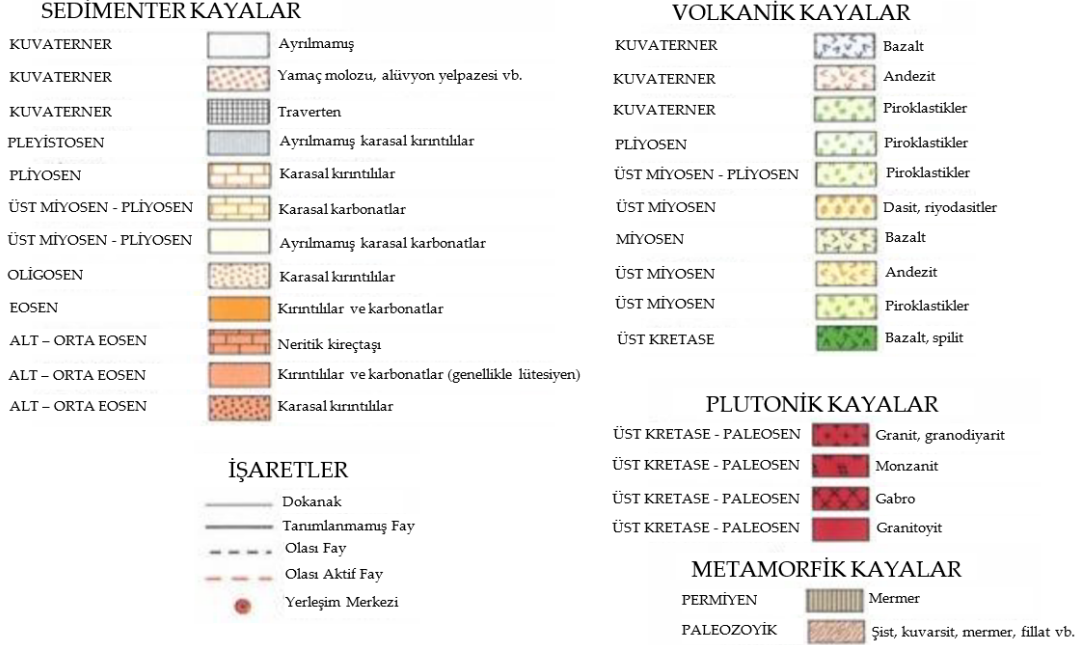
kaya tuzu yatakları sayılabilir. Gülşehir-Tuzköy sahasındaki %92 NaCl içerikli ve 75 milyon ton görünür, 96 milyon ton muhtemel ve 960 milyon ton mümkün rezerv belirlenmiş yatak geçmiş yıllarda Tekel tarafından işletil-

miştir. Ayrıca sahada neojen yaşlı tüfler içerisinde zeolit minerallerinin varlığı da tespit edilmiştir. Gülşehir-Arafa sahasındaki %92.75 BaSO₄ içerikli baritlerde ise 2.500 ton görünür rezerv vardır [Atabey, 1989a].

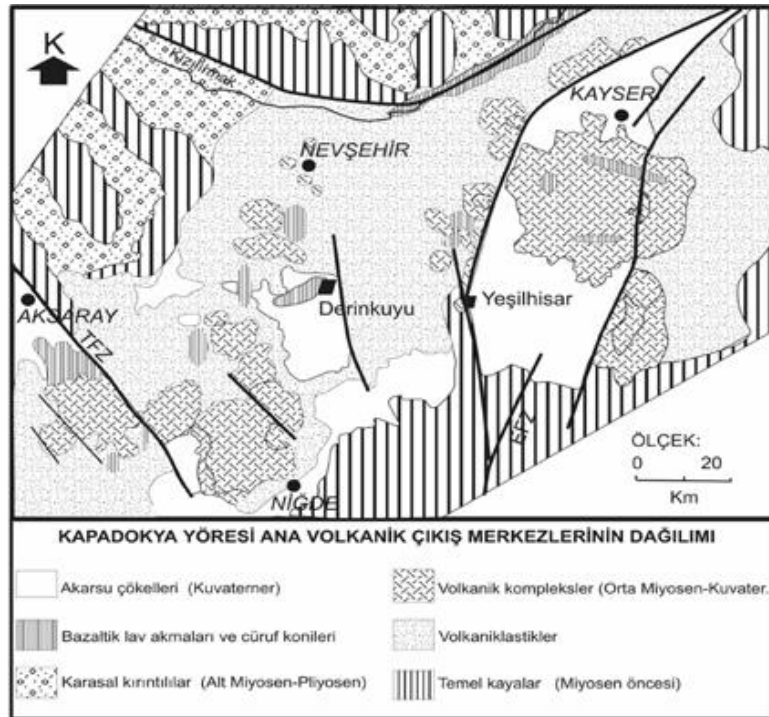


Şekil 2. Nevşehir ilinin 1/500 000 ölçekli jeoloji haritası (MTA, 2009).

NEVŞEHİR İLİ JEOLOJİ HARİTASI AÇIKLAMALARI



Şekil 3. Nevşehir ili 1/500 000 ölçekli Jeoloji haritası açıklamaları (MTA, 2009).



Şekil 4. Miyosen ve sonrası volkanitlerin genel dağılımı (Dönmez vd., 2003).

Ülkemizin önemli ve iyi kalitede pomza yataklarına sahip olan Nevşehir ilinde, İl merkezi ve Ürgüp ilçesinde çok sayıda halen işletilen ve işletilmiş pomza yatakları yer almaktadır. Bu yatakların toplam rezervi yaklaşık 450 milyon m³ civarındadır. Ülkemizde tekstil sektöründe kullanılan iyi kalitedeki pomzaların büyük bir bölümü bu ilden karşılanmak ve ihraç edilmektedir [Atabey, 1989a].

2.1. Kükürt

Ürgüp ilçesi Sarıhıdır Köyü Avcılar mevkiinde %0.55-43 tenörlü, 500 t muhtemel rezervli kükürt vardır. Gülşehir ilçesi Cemel mevki Reyhanlı tepe civarında [Atabey, 1989a] ve Kükürtlü dereye faylara bağlı gelişmiş olan sümple kükürt bulunur [Atabey, 1989a]. Yeşilöz (Cemel)-Gümüş yazı (Arafa)'daki kükürt %28 tenörlü, 200 t muhtemel rezervlidir (MTA, 2009). Ayrıca, Avanos Balıca sırtı ile Kayalı tepe arasında kükürtlü sular çıkmaktadır [MTA, 2009].

2.2. Barit

Gülşehir ilçesi Arafa sahasında; %92.75 BaSO₄ tenörlü, 2-000 - 2-500 ton görünür barit rezervi vardır. Civelek Köyü Kuzey doğusunda, şist ve mermer kayaları içinde barit minerali bulunur [Kırıkoğlu,1999].

2.3. Kaolen

Avanos ilçesi Kaya hamamı, Çakmaklı, Baş ağılın, Çakmak kaya sahalarında; %13-34 Al₂O₃, %0.54-2.5 Fe₂O₃ tenörlü, 1-325-000 t görünür, 2-325-000 t muhtemel kaolen rezervi vardır. Yataklar alunitli olup, kâğıt sanayii hammaddesi olarak zaman zaman işletilmektedir [Alp, 1978]. Karaburna beldesi kuzeydoğusunda granit kayaları içinde, seramik sanayii hammaddesi olarak kullanılabilir 3-4 cm kalınlığında damarlar halinde aplit oluşumları

bulunur. Karadağ güneybatısında düşük demir oksitli ve düşük alüminyumlu seramikte kullanılabilir kaolen vardır. Avanos ilçesi Killi tepe mevkiindeki kaolen, seramik ve refrakter hammaddesi için uygundur [MTA, 1980]. Avanos Beş ağılın mevki kaolen oluşumu kalınlığı 50-100 cm arasında olup, %30'dan fazla Al₂O₃ içerir [Kayakıran, 1979].

2.4. Kil

Avanos ilçesi merkezi; Killik, Sivri, Kaya harman mevkiileri ile Karadağ-Killit tepe, Topraklık sırtı, Ağtepe, Kemercik Dağlar mevkiinde kil bulunur. Killik mevki kili, plastik olup, kalıplanabilir özelliktedir. Sivri mevkiindeki kil, ince seramik hammaddesi olarak kullanılmaz. Kaya harman mevkiindeki kil ise dokum kalıplarında ve plastikliği arttırmak için ince seramikte sınırlı miktarda kullanılır. Karadağ Killik tepedeki kil; %15 camsı malzeme (sandin, albit, oligoklas), %85 killi malzeme montmorillonit türüdür. Topraklık sırtındaki kil ise; limonitleşmiş killi madde olup, %20 kalsit, %10 sandin ile kuvars içeren marnlıdır. Bu kil 4 km genişliğinde horizonlar halinde olup, kiremit yapımında kullanılır [Özkuzey, 1973]. Kemercik Dağlar mevkiindeki kilde %20 vitrofir, oligoklas ve kuvars, %60 killi toprak malzeme vardır. Bu kil ancak inşaatlarda kullanılır. Bunlardan başka, Ürgüp İlçesi Topuzdağ Bekilli kaya mevkiinde, Sarıhıdır Köyü Ketirtaş mevkiinde kil oluşumları vardır. Bekilli Kaya mevki kili, %5 camsı malzemeli, %95 montmorillonit cinsidir. Ketirtaş mevki kili ise %5 oligoklas, %25 montmorillonit ve %70 kalsit içerir. Bu kilden bentonit elde edilebilir [Özkuzey, 1973].

2.5. Kaya Tuzu

Gülşehir İlçesi, Tuzköy beldesinin batısında Kaya tuzu yatağı bulunur (Şekil 5). Bu kaya

tuzu oluşumu iki adet fay sistemi ile denetlenmektedir. Kaya tuzu bu alandaki bir antiklinal ekseninde yer alır. Tuz tabakalarının doğrultuları N38W, eğimleri ise 77° güneydoğudur. Tabaka kalınlıkları 5-50 cm olup, kil taşı tabakaları ile ardalanım gösterir [Açıkgöz, 1980]. Kaya tuzu örnekleri analizlerinde (analizler 1978 yılına aittir): Suda çözünmeyen madde %0.36, asitte çözünmeyen madde %0.18, Na %38, K 11 ppm, Cl %59, B 1 ppm, Ca 1-770 ppm, Mg 303 ppm ve sülfat da %0.39 saptanmıştır. Daha sonraki yıllarda yapılan analizde, %96.75 NaCl, %1.5 CaSO₄, %0.28 rutubet, %1.2 suda erimeyen madde, %0.25 diğer maddeler saptanmıştır [Özkuzey, 1973]. Tuzköy belde-sinde %96 NaCl tenörlü, 75-046-649 ton görünür, 96-384-456 ton muhtemel, 959-411-250 ton mümkün olmak üzere kaya tuzu rezervi vardır. Bir özel şirket tarafından işletilen kaya tuzunun 1 milyar 200 milyon t'lık rezervi olduğu ve yıllık 30- 45 bin t arasında üretim yapıldığı belirtilmektedir.



Şekil 5. Tuzköy kaya tuzu ocağı.

2.6. Perlit

Perlit; izolasyon olarak, filtrasyonda, beton agregada, gevşek yalıtım dolgularda, toprağı

nemlendirici olarak kullanılmaktadır. Perlit yatakları Acıgöl ile Derinkuyu ilçelerinde yer alır. Alacaşar Köyü Susan sivrisi tepesinin güney ve kuzey yamaçlarında 40 m, Tepeköy'de 30 m, Kaleci tepede 20 m, Acıgöl ile Karapınar arasında 30 m, Karadağ'da 50 kalınlıklarında, Kocadağ'da, Karaca ören ile Bağcılar arasında, Taşkeksi tepe çevresinde perlit oluşumları vardır. Tüm yataklardaki perlitler, koyu ve açık gri renkte, ince taneli olup, silisyum dioksit oranı %71-75 civarındadır [Yılmaz, 1990]. Acıgöl ilçesindeki perlitlerin genleşme oranları 2,3 ile 16 arasındadır. Yatakların toplam rezervi 450 milyon t civarındadır. Derinkuyu ilçesindeki sahalar Kayışkıran, Büyük ve Küçük Gölüdağ ve Bozdağ'da bulunur. Orta kaliteli perlitlerin genleşme oranı 3,2-4.5 arasında değişmekte olup, sahaların toplam rezervi 320 milyon t civarındadır [Alp, 1978].

2.7. Pomza

Pomza, abrazif sanayide aşındırıcı, parlaticı olarak, boya ve kimya sanayinde katalizor taşıyıcısı olarak kullanılır. Ülkemizin önemli ve iyi kalitede pomza yataklarına sahip olan Nevşehir ilinde, il merkezi ve Ürgüp ilçesinde çok sayıda işletilen ve işletilmiş pomza yatakları yer alır (Şekil 6). Bu yatakların toplam rezervi yaklaşık 450 milyon m³ civarındadır. Ülkemizde tekstil sektöründe kullanılan iyi kalitedeki pomzaların büyük bir bölümü bu ilden karşılanır [Alp, 1978]. Sulusaray Mustafa Paşa, Ürgüp, Cemil köy, Derinkuyu, Suvermez, Acıgöl, Alacaşar, Çatköy çevresinde, Mustafa Paşa Ağ tepe bağları, Çallıbel, Kavaklı başı, Nar Beldesi Topraklık sırtı, Sulusaray Com-muz sırtında ve birçok alanda 0.5-5 m kalınlıkta örtü halinde ve acık renkli volkanik cam kırıntılı kul içlerinde pomza oluşumları bulunur. Yöreden alınan pomza örneklerinin SiO₂

oranları %65-69 saptanmıştır [Ertanol vd., 2012].



Şekil 6. Pomza parçaları.

2.8. Zeolit

Doğada kırk çeşit doğal zeolit ve yüz elliden fazla sentetik zeolit varlığı bilinmektedir. Türkiye’de tespit edilen başlıca zeolit yatakları Balıkesir-Bigadiç, Kütahya, Gördes, İzmir-Urla, Kapadokya’dır. Bunlardan en önemlileri klinkoptilolit, sabazit ve analsimdir. Endüstride tarım, hayvancılık, kirlilik kontrolü, enerji, madencilik ve metalürji, sağlık ve inşaat sektörü gibi geniş kullanım alanlarının oluşması ve doğada zeolitlerin volkanik kayaların boşluk ve çatlakların bünyesinde bulunması üzerine yapılan araştırmalar zeolitlerin ne derece kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tuzköy çevresinde Neojen yaşlı tüfler içerisinde zeolit mineralleri vardır. Sarıhıdır köyü güneyi, Tuzköy beldesi batısında, Sulusaray kuzeyinde ve Gülşehir dolayında zeolit oluşumları vardır [Avşar, 1972].

2.9. Diyatomit

Ürgüp İlçesi doğusunda Karain Köyü yeni yerleşim alanı kuzey kıyısında diyatomit oluşumu vardır.

Diyatomit tabakası arasında siyah opsidiyen düzeyleri görülür (Şekil 7). Diyatomitin bir kısmı alınmış olup, şu anda işlenmemektedir [Alp, 1978].



Şekil 7. Diyatomit.

2.10. Doğal Taşlar

İl kapsamında birçok yerde yüzeyleyen bazalt, tuf, ignimbrit ve kireçtaşları yapı malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Örneğin sarı, kahverengi, bej ve gri renkte, harelili yapıda ve kesilebilir özellikte olan tuf kayaları ilde “Nevşehir taşı” adı altında ün yapmış olup, Nevşehir dışına da gönderilmektedir (Şekil 8).

Kozaklı İlçesi Yiğitler, İmran Köyü, Abdi Köy, Öz Konak, Avanos İlçesi Sarıhıdır köyünde, Mahmat, Aksalur, Gümüş Kent’te mermer olarak değerlendirilecek zuhurlar vardır. Avanos Yapraklı seki, Ak Salur’da Nevşehir taşı, Sarıhıdır, Sofular, Karakaya köyü civarı, Gümüşkent, Öz konak, Kozaklı İlçesi Büyük Yağlı’da traverten zuhurları bulunur [Atabey 2005a].

Sarıhıdır Kemer mevkiinde, Avanos Yanlıyurt mevki, Ürgüp İçmece dere mevkiinde oniks zuhurları, Topaklı Çalı gediği mevkiinde kireçtaşı yer alır [Atabey, 2009a]. Buradaki kireçtaşı mıcır ve kireç yapımında kullanılmış olup, halen mıcır üretilmektedir. Kışla dağ formas-

yonuna ait gastropodalı gösel kireçtaşları Kozaklı yöresinde mermer olarak değerlendirilmektedir. İl kapsamında birçok yerde oluşumu bulunan traverten kayaları da yörede mermer olarak işletilmektedir (örneğin; Sarıhıdır). Bundan başka yöredeki volkanik çakılı, kumlu, volkan külünden oluşan malzeme briket ve tuğla yapımında kullanılmaktadır [Atabey, 2009a].



Şekil 8. Nevşehir Taşı

2.11. Kum-Çakıl

Kızılırmak Nehrinde depolanmış olan çakıl ve kum yörede en önemli inşaat malzemesi kaynağını oluşturur. Avanos'ta orta kalitede 20.153.750 m³ mümkün rezervli kum çakıl vardır [Atabey, 2009a].

3. Kapadokya Endüstriyel Ham Maddelerin Sağlık Riskleri ve Önlemler

İnsan sağlığı açısından asbest, eriyonit, kuvars gibi birçok mineral tozları maruziyet yaratabilmektedir. Sağlığımızı olumsuz yönde etkileyen bazı mineral tozlarından;

Eriyonit tozu: Mezotelyoma (akciğer kanserlerine), asbest tozu: akciğer, plevra, periton, üst sindirim yolu ve solunum yolu kanserlerine,

Kuvars gibi kristal yapılı silis tozları: Pnomokonyoz, silikozise,

Kömür tozu: Akciğerde pnomokonyozuna,

Uranyum, toryum, radyum gibi radyoaktif mineraller: Kemik ve kemik iliği, deri ve akciğer kanserlerine,

Talk, Mika, Kaolen ve bazı silikat mineralleri tozları: Hyalinize kalsifiye plevral kanserlerine,

Kromit, hematit ve nikel gibi mineral tozlarını ise: Akciğer ve nazal sinüs kanserlerine yol açtığı bilinmektedir [Atabey, 2009b].

Asbest lifleri ve tozları: akciğer kanserine neden olduğu bilinmektedir [Atabey, 2009b].

Kapadokya yöresinde asbest oluşumuna elverişli kayalar bulunmadığından asbest maruziyeti yoktur. Bu yörede volkanik kayaların oluşumuna bağlı gelişen eriyonit mineral tozu maruziyeti söz konusudur. Ayrıca yörede önemli bir ekonomik değeri olan ve zeolit grubu minerali olan eriyonit bulunur. Bu mineralin mikroskopik bünyesinde silis bulunan perlit ile pomza tozlarından "Diğer Mineral Tozları ve Halk Sağlığı" adı altında bölüm içinde bahsedilecektir. Nevşehir yöresinde, bazı yerlerdeki volkanik tüf kayaları içinde boyuttaki tozlarının akciğer kanserine yol açtığı bilinmektedir. Bu bölümde bu mineralin özellikleri, oluşumu, bulunduğu yerler, sağlığa etkileri ile alınan önlemler anlatılmıştır. Konunun anlaşılması için, önce eriyonit mineralinin bulunduğu zeolit grubu minerallerinin, özelliklerini, oluşumunu ve kullanım alanlarını açıklama gereği duyulmuştur [Atabey, 2009b].

3.1. Eriyonit Mineralinin Sağlığa Etkileri

Eriyonit, ısı-su yalıtımına, aşınmaya ve kimyasal maddelere çok dayanıklı lifli yapıda bir silikat mineralidir. Eriyonit asbeste benzeyen, volkanik bölgelerdeki toprakta bulunan zeolit çeşididir ve asbeste göre daha güçlü kanserojen etkiye sahip olduğu belirlenen bir mineraldir [Barış, 2005]. (Eriyonit mineral iğneciklerinin tozları) (Şekil 9).



Şekil 9. Eriyonit mineralleri içeren sarı renkli, pomza parçalı volkanit tuf kayası (Tuzköy- Gülşehir) [Barış, 2008a].

Eriyonit minerali solunum yollarına kolayca girip, derinliklere kadar gidebilmesi, orada hiç değişmeden kalabilmesi ve kimyasal yapıları nedeniyle akciğer ve karın zarında mezotelyoma denilen kanser turunu yaptığı kabul edilmektedir [Önem, 2000]. Eriyonitin kanser yapıcı özelliği Dünya Sağlık Teşkilatına (WHO) bağlı, Uluslararası Kanser Araştırma Kurumu tarafından kabul edilmiştir. Lifsel (iğnemsisi) yapıli mordenit ile lifsel yapıda olmayan diğer zeolit cinslerinin sağlığa zararlı olduğu gösterilememiştir. Belirli ölçülerde (çapı yarım mikrondan az, boyu 5 mikrondan fazla)

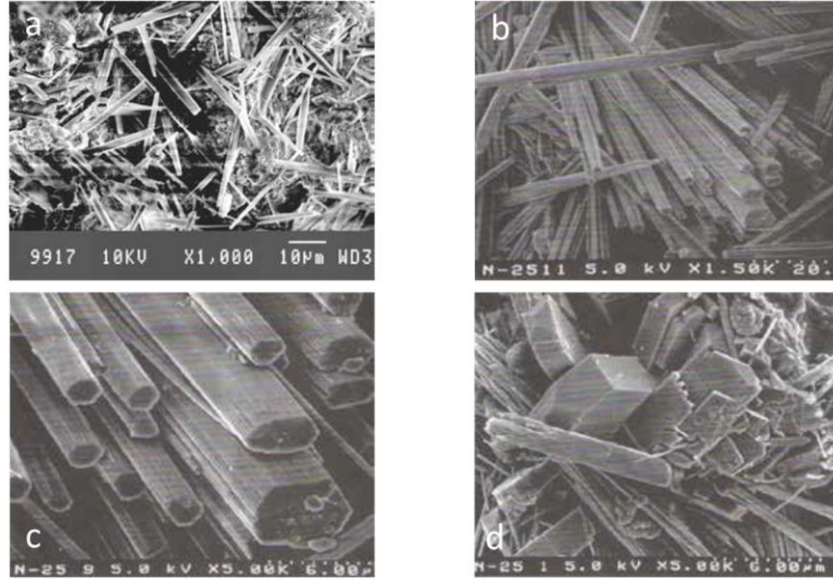
ve akciğerde erimeden uzun süre kalabilen lifsel yapıdaki minerallerin kanser yapıcı olduğu Stanton isimli Amerikalı bir araştırmacı tarafından ortaya atılmıştır [Önem, 2000]. Şekil 10.'da akciğer dokusunda hasar veren eriyonit cisimciği görüntüleri verilmiştir. Benzer minerallerin sebep olduğu mezotelyoma vakaları İrlanda, İzlanda, Yeni Zelanda ve Japonya ile birlikte Kaliforniya, Nevada ve Oregon'da da bulunduğu bilinmektedir [Göymen vd., 2008].

Eriyonit Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

Genel olarak eriyonitli alanlarda alınması gerekli önlemler

- Ayrıntılı jeolojik çalışma yapılmalıdır,
- Ön çalışma sonucunda eriyonit minerali tespit edilen yerlerde, evlerde, samanlık, kiler, depo gibi eklentilerde duvar taşı olarak eriyonit içeren tuf kayası kullanılmamalıdır (Şekil 11),
- Sokak araları olabildiğince nemli tutulmalı, tozlaşma önlenmelidir,
- Tozlu ortamda maske kullanılmalıdır,
- Özellikle bebekler tozdan uzak tutulmalıdır,
- Evlerin içleri, odalar, evin eşikleri, sokaklar süpürülürken ıslatılmalıdır,
- Eriyonitli tüften yapılmış duvarlar sıvanmalı, badana ve boya yapılmalıdır,
- Sokak araları ve giriş yolları asfaltlanmalıdır,
- Tozdan korunmak için zemin ve çevre yeşilendirilmelidir,

- Köy halkının eriyonitli tuf kayalarının evlerin yapımında kullanımı önlenmelidir,
- Köy halkı eriyonit mineral tozlarının sağlığa etkileri bakımından eğitilmelidir,
- Epidemiyolojik, akciğer grafisi çalışması, erken tanı merkezli çalışmalar yapılmalıdır,
- Yapılacak her türlü tesis, yapı, yerleşim yeri zemini için eriyonit minerali ve diğer jeolojik unsurlarla ilgili konunun uzmanlarından gö-



Şekil 10. A-Eriyonit mineral iğneciklerinin taramalı elektron mikroskop (SEM) görüntüsü (Atabey, 2008a), B-Eriyonit demetleri, C-Daha fazla büyütme eriyonit demetleri, D-Eriyonit (iğnemsiz), klinoptilolit, kristobalit mineralleri birlikteliği [Önem, 2000; Göymen vd. 2008].



Şekil 11. A, B-Sarıhıdır koyu evlerin duvarlarında kullanılan eriyonitli tuf kayalarının alındığı taş ocağı, C-Bu taşların kullanıldığı evler [Barış, 2005].

- Mezotelyoma (akciğer kanseri) riski olup, olmadığı hakkında yukarıda sayılan yerlerde tıbbi araştırma yapılmalıdır,
- rüş alınmalıdır

3.2. Pomza Mineralinin Sağlığa Etkileri

Pomza agregası, uluslararası birçok endüstriyel alanda uzun yıllardan beri kullanıla gelmiş volkanik kökenli bir endüstriyel ham maddedir. Ocaktan delme patlatma ya da kazı yöntemiyle çıkartılan pomza malzemesi sanayiide kullanılabilmesi için kırma eleme işlemlerinde geçirilerek agrega boyutuna (10-40 mm) getirilmek istenmektedir. Kırma eleme esnasında pomza malzemesi ince agrega tane boyutuna ayrılırken çalışma ortamına toz salmaktadır. Salınan toz solunum esnasında akciğerlere tutunarak akciğer hastalıklarına neden olmaktadır. Ayrıca çimento başta olmak üzere daha birçok sektör pomzayı kullanabilmek için mikron boyutuna kadar malzemeyi öğütmek zorundadırlar. Mikron boyutundaki çok ince öğütülmüş malzemeler yine solunum yoluyla akciğerlere taşınmakta ve solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır. Pomzanın kullanıldığı sektör alanları;

İnşaat: Pomza çakıl ve kumdan hafif olduğundan inşaat sektöründe yaygın kullanılmaktadır.

Tekstil: Pomza tekstil sanayiinde çok kullanılır. Taş yıkama pomzası denen 8-12 cm büyüklüğünde, temiz asit pomzalardan yararlanır [Bilir, 2008].

Kozmetik alanında: Öğütülmüş pomzanın sıkıştırılıp ve hiçbir yapıştırıcı kullanmadan pişirilmesiyle kozmetik pomzası elde edilir. Pomza, topuk, el vb. yerlerdeki nasırları sürtünmeyle yok eder.

Balkon kebap ocaklarında (barbekü): batı ülkelerinde her bir balkon Ocağında 2-3 kg pomza kullanılmaktadır. Bunlar 3-5 yılda bir değiştirilir.

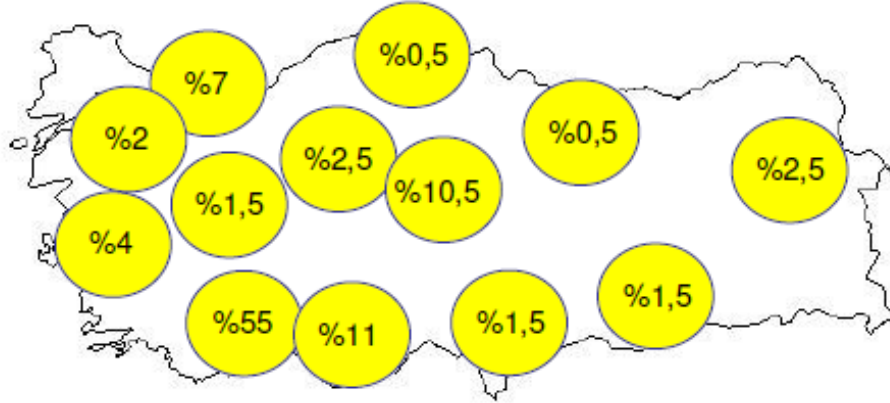
Tarımda: Pomza karıştırılarak yüzeye serpilerek böcek ilaçları hafifliklerinden dolayı yüzeyde kalmakta ve sürekli yüzeyde hareketli olan böceklerle etkili olmaktadır. Pomza tarım toprağının özelliğinin korunmasında kullanılmaktadır.

Metal detektörlerde: Metal detektörleri koruyan kutuyu ya da sandığı elektrikten etkilenmeyecek hale getirmek için, öğütülmüş pomza tutkalla karıştırılarak kutunun iç ve dış yüzeyine sıvanır [Bilir, 2008].

Pomza: Ayrıca elektroliz yöntemi ile kaplamada, kükürlü kibritlerin üretiminde, toz halde el sabunu ve piyano tuşlarının yapımında, resim çerçevelerinin üstlerine kabartmalı motifler vermede, deri ve kösele eşyanın cilalanmasında, taş basma kalıpların ve elektrik devre levhalarının temizlenmesinde, titreşim özelliği olan malzeme yapımında, kimyada filtrasyonda, seramikçilikte dolgu maddesi işlerinde kullanılmaktadır [Bilir, 2008].

Pomza Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

Pomza kullanımının Türkiye'deki dağılımı Şekil 12'de verilmiştir. Pomza bileşiminde %60-75 oranında bazen daha fazla silisyum dioksit bulunur. Pomzanın bileşiminde bulunan silis silikozis (akciğerlerin tahribi) yol açabilir. Silikozis hastalığına alfa kuvars tozlarının yol açtığı bilim insanlarınca belirtilmektedir [Bilir, 2008]. Bu yönde pomza malzemesi incelenmeli ve gerekli koruyucu tedbirler alınmalıdır. İnsan sağlığı için pomza ocaklarında pomza çıkartılması sırasında ve öğütme, eşleme, torbalama sırasında tozlardan korunmalıdır. Özellikle pomza malzemesinin kırılması esnasında



Şekil 12. Pomza kullanımının Türkiye'deki dağılımı [Önem, 2000].

suyla spreyleme yöntemi oldukça işe yaramaktadır. Bu yöntem sayesinde tozların yoğunluğu artırılarak bastırılıp havada askıda kalması ve insanların akciğerlerine taşınması önlenmektedir. Kırma, eleme, öğütme, elek ve siklon gibi küçük boyutta malzeme ile çalışılan tesisler ile bunların transfer bölümlerinde tesisi toz tutucu sisteme sahip tam kapalı sistemle çalıştırılmalıdır. Havalandırma sistemi torbalarında biriken toz, atıklara karıştırılmadan önce yeterince nemlendirilmelidir. Çalışma ortamındaki toz miktarı ve kişisel maruz kalma düzeylerinin ZAOD/TWA altında olup olmadığının belirlenmesi için düzenli aralıklarla toz ölçümleri yapılmalı ve sonuçları kayıt altına alınmalıdır. İşyerinde temizlik yapanlar ve havalandırma sistemi filtrelerinin temizlik, bakım, onarım işlerini yapanlara standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak etkilenmemeleri sağlanır [Bilir, 2008].

3.3. Perlitin Mineralinin Sağlığa Etkileri

İnşaat alanında: Perlit sıvaları, perlit agregalı hafif yalıtım betonu, perlit agregalı hafif yapı elemanları, ısı ve ses yalıtım betonu, ısı ve ses yalıtıcı yüzey panoları ve özel amaçlı perlit betonları yapımında kullanılır [Bilir, 2008].

Tarımda: Mantar yetiştiriciliğinde, bahçecilik ve seracılıkta, cim sahaların canlılığının korunmasında ve tarla ziraatında kullanılır.

Sanayide: Metalürji alanında, katkı maddesi olarak seramik ve cam üretiminde, dolgu maddesi olarak ilaç ve kimya alanında, sıvılaştırılmış doğal gaz tanklarının sıcağa karşı korunmasında, yardımcı madde olarak süzme işlemlerinde, su kacaklarını önlemek üzere petrol sondaj çamurunda, petrol ve diğer kimyasal atıklarla kirlenmiş ortam suyunun temizlenmesinde, montaj işlerinden doğan titreşimlerin azaltılmasında, yangın ortamına girebilecek değerli çelik eşyanın yalıtılarak sıcağa karşı korunmasında kullanılır [Bilir, 2008].

Perlit Minerali Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

Pomzada olduğu gibi perlitin bileşiminde de yüksek miktarlarda silis bulunur. Ocaklarda ve perlit işleme sırasında silis tozuna karşı suyla spreyleme yöntemi pomzada olduğu gibi silis tozlarıyla mücadele oldukça işe yaramaktadır. Kırma, eleme, öğütme, elek ve siklon gibi küçük boyutta malzeme ile çalışılan tesisler ile bunların transfer bölümlerinde tesisi toz tutucu sisteme sahip tam kapalı sistemle

çalıştırılmalıdır. Havalandırma sistemi torbalarında biriken toz, atıklara karıştırılmadan önce yeterince nemlendirilmelidir. Çalışma ortamındaki toz miktarı ve kişisel maruz kalma düzeylerinin ZAOD/TWA altında olup olmadığının belirlenmesi için düzenli aralıklarla toz ölçümleri yapılmalı, sonuçları kayıt altına alınmalıdır. İşyerinde temizlik yapanlar ve havalandırma sistemi filtrelerinin temizlik, bakım, onarım işlerini yapanlara standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak etkilenmemeleri sağlanmalıdır [Bilir, 2008].

3.4. Diyatomit Mineralinin Sağlığa Etkileri

Diyatoma denilen kök, gövde ve yaprakları bulunmayan, silis veya kalsiyum karbonattan oluşan mikroskopik su canlılarının (algler) sıkışarak, taşlaşması olayına diyatomit (kizelgur) denir. Diyatoma kavkısı sulu amorf silistir. Diyatomit kayalar ise %86-94 silis içerir [Bilir, 2008].

Diyatomitin en fazla kullanıldığı alan filtrasyon sektörüdür. İşlenmiş cevherin %85-90'ı gözenekliliği, şeker sektörünün, bira, şarap, viski gibi içkilerin, yüzme havuzlarının, meyve ve sebze sularının artık malzemenin ayıklanmasında en etkili bir madde olarak yararlanılmaktadır. Diyatomit üretimi yetersiz olan ülkeler, bunun yerine asbesti kullanmaktadırlar. Asbest sağlığa zararlı olduğundan, diyatomit kullanımı tercih edilmektedir. Diyatomit; endüstri sahalarındaki atıkların, şehir sularının, kimyasal ara maddelerin, madeni ve nebati yağların filtrasyonunda kullanılır. Diyatomit hafif, dayanıklı, kimyasal yönden nötrlüğü, ısı, ses ve elektriğe karşı duyarsızlığı nedenleri ile boyalarda, plastik ve lastik eşyalarda, kâğıtta, ilaçlarda, kozmetik alanda, cila, kibrit, diş macunu ürünlerde dolgu maddesi

olarak kullanılır. Bazı diyatomitlerin %94 oranında yüksek silis içermeleri, kimyasal reaksiyonlara dayanıklı kılar. Ergime sıcaklığı 1430 °C'dir. Onun için bu tür diyatomitler ısıyı, sesi ve elektriği hapsedebilmekte ve yalıtkan madde olarak kullanılmaktadır [Bilir, 2008].

Diyatomit Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

Diyatomit bileşiminde yüksek oranda silis bulunur. Ocaklarda çıkartılırken ve işleme sırasında silis tozlarına karşı önlem alınmalıdır. Çalışanların tozsuz ortamda çalıştırılmasını sağlamak üzere, alanın su enjeksiyonu ile ıslatılması, su fışkiyelerinin kullanılması ve bunun gibi toz oluşumunu önleme yöntemleri kullanılır. Tozun kaynağında emilerek tutulmasını veya uzaklaştırılmasını sağlayan düzenekler kullanılır. İşletmelerde meydana gelen tozun işyeri havasına karışarak solunmasının önlenmesi için gerekli teknik önlemler alınmalıdır. Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak çalışanların etkilenmeleri önlenmelidir. Kırma, eleme, öğütme, elek ve siklon gibi küçük boyutta malzeme ile çalışılan tesisler ile bunların transfer bölümlerinde tesisi toz tutucu sisteme sahip tam kapalı sistemle çalıştırılmalıdır. Havalandırma sistemi torbalarında biriken toz, atıklara karıştırılmadan önce yeterince nemlendirilmelidir. Çalışma ortamındaki toz miktarı ve kişisel maruz kalma düzeylerinin ZAOD/TWA altında olup olmadığının belirlenmesi için düzenli aralıklarla toz ölçümleri yapılır, sonuçları kayıt altına alınmalıdır. İşyerinde temizlik yapanlar ve havalandırma sistemi filtrelerinin temizlik, bakım, onarım işlerini yapanlara standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları

kullanılarak etkilenmemeleri sağlanmalıdır [Bilir, 2008].

3.5. Volkan Külünün Sağlığa Etkileri

Volkan külü; gevşek, tutturulmamış, iri, orta ve küçük ve orta, ince, çok ince kum boyutlu pomza çakılları ile volkan camı, andezit, tüf çakıllıkları ve kumundan oluşur. Nevşehir güneyi, batısı ve kuzeybatısında geniş yayılımları vardır. Bu malzeme briket yapımında kullanılmaktadır. Nevşehir ile Kaymaklı arasında, Niğde karayolu üzerinde hafif yapı malzemesi üreten birçok pomza fabrikası bulunmaktadır. Ana hammadde olarak volkan külü kullanılmaktadır. Pomzanın ve volkan camının bileşiminde silisyum bulunur. Silis tozu ve silikozis riskine karşı gerekli önlemler alınmalıdır [Önem, 2000].

Volkan Külü Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

Tozun kaynağında emilerek tutulmasını veya uzaklaştırılmasını sağlayan düzenekler kullanılır. İşletmelerde meydana gelen tozun işyeri havasına karışarak solunmasının önlenmesi için gerekli teknik önlemler alınmalıdır. Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak çalışanların etkilenmeleri önlenmelidir. Kırma, eleme, öğütme, elek ve siklon gibi küçük boyutta malzeme ile çalışılan tesisler ile bunların transfer bölümlerinde tesisi toz tutucu sisteme sahip tam kapalı sistemle çalıştırılmalıdır. Havalandırma sistemi torbalarında biriken toz, atıklara karıştırılmadan önce yeterince nemlendirilmelidir. Çalışma ortamındaki toz miktarı ve kişisel maruz kalma düzeylerinin ZAOD/TWA altında olup olmadığının belirlenmesi için düzenli aralık-

larla toz ölçümleri yapılır, sonuçları kayıt altına alınmalıdır. İşyerinde temizlik yapanlar ve havalandırma sistemi filtrelerinin temizlik, bakım, onarım işlerini yapanlara standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak etkilenmemeleri sağlanmalıdır [Bilir, 2008].

3.6. Kuvars Mineralinin Sağlığa Etkileri

Silis, SiO₂'den oluşan kimyasal bir bileşiktir ve kristal veya amorf olmak üzere iki çeşittir. Polimorfik formlarsa kristal silis; alfa kuvars, beta kuvars, tridimit, kristalobalit, keatit, kesit, sithovite ve moganit şeklinde bulunur. Mesleki açıdan silis tozuna maruz kalmak ciddi ancak çoğu zaman önlenemeyen bir sağlık sorunu olmaktadır. Sonuç olarak sayısı bilinmeyen veya raporlanmayan birçok işçi ölümlerinin sebebi silis tozuna bağlı olarak silikozis, tüberküloz (TB), akciğer kanseri ve scleroderma gibi hastalıklar olmuştur. Halen ABD'inde silikozis veya silis tozuna bağlı hastalıkların sayısı bilinmemektedir [Bilir, 2008].

Epidemiyoloji, silis tozunun işçiler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla kullanılan birincil yöntemlerden biridir. Bu alanda yapılan çalışmalar; Cross-sectional (çapraz bölgelendirme / kesit alma yöntemi – çok yaygın olarak kullanılır) veya Retrospective (geriye dönük / iş birliği içerisinde yapılan) olmak üzere ikiye ayrılır. Çapraz bölgelendirme yönteminde belirlenmiş bir nüfusun bir noktasına etki eden hastalık belirtilerin ölçümünü sağlar. Örneğin; Granit dökümlerinde çalışan işçilerin akciğer grafilerinin, bu alanda çalışmayan işçilerin akciğer grafileri ile yıllık sağlık incelemelerinin mukayese edilmesi. Bu yöntemin iki dezavantajı bulunmaktadır;

Sadece hayatta olan işçiler incelenmektedir. Emekliler, daha önceden çalışanlar veya vefat edenleri kapsamamaktadır. Hastalığın ne zaman başladığını saptamak pek mümkün olmamaktadır. Çoğu epidemiyolojik çalışmalar geriye dönük çalışmalar olmaktadır ki bunlar şu anda bulunduğu koşulları, hastalıkları, maruziyeti ve ölümleri temel alarak bugünden başlayarak ileriye dönük yapılan çalışmalardır. Fakat bu çalışmanın dezavantajı; silis tozu olayları ölüm belgeleri gerektirmekle birlikte bunların çoğu zaman tayin edilememesidir. Sonuç olarak solunabilir silis tozunun maruziyeti ile birlikte sağlık üzerine etkileri, insanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarla 1974'ten bu yana sürmektedir (NIOSH 1974). Bu çalışmaların tamamı silis tozunun solunmasıyla oluşabilecek akciğer kanseri ve buna benzer diğer ölümcül hastalıkları desteklemektedir [Bilir, 2008].

Kuvars Tozu- Maruziyetine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Silikozise maruz kalınan işyerleri, meslekler ve maden ocaklarında uzmanların önerileri dikkate alınmalıdır.
- Zemin ıslatılmalı, nemlendirilmeli tozun havaya karışması önlenmelidir.
- Maske gibi koruyucu önlemler mutlaka alınmalıdır.
- Kuvars işletmelerinde açık işletme dahi olsa deliklerin delinmesi su enjeksiyonlu makinelerle yapılmalıdır.
- Kırma, eleme, öğütme, elek ve siklon gibi küçük boyutta malzeme ile çalışılan tesisler ile bunların transfer bölümlerinde tesisi toz

tutucu sisteme sahip tam kapalı sistemle çalıştırılmalıdır.

- Atıkların ortadan kaldırılmasında; atıklar bir yere yığılmadan önce ya da yığılma sırasında ıslatılmalı, atık depolama yeri rüzgârın etkisiyle çevreye yayılmayacak şekilde kapalı veya atıklar torbalanmış olarak bulundurulmalıdır.
- Havalandırma sistemi torbalarında biriken toz, atıklara karıştırılmadan önce yeterince nemlendirilmelidir.
- Çalışma ortamındaki toz miktarı ve kişisel maruz kalma düzeylerinin ZAOD/TWA altında olup olmadığının belirlenmesi için düzenli aralıklarla toz ölçümleri yapılmalı, sonuçları kayıt altına alınmalıdır.
- İşyerinde temizlik yapanlar ve havalandırma sistemi filtrelerinin temizlik, bakım, onarım işlerini yapanlara standartlara uygun solunum sistemi koruyucuları kullanılarak etkilenmemeleri sağlanmalıdır.
- İşletmede oluşan atıklar, çevre mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmelidir.
- En geç yılda bir, kot kumlama gibi yoğun maruziyetlerde 6 ayda bir kontrol muayeneleri yapılmalı, akciğer filmleri çekilmelidir.
- Astronot kıyafetlerine benzer dışarıdan havalandırılan ya da hava tüpleri kullanılan tüm vücudu örten özel giysiler giyilmeli, aynı zamanda kumlama yapılan alandan toz yayılması engellenmelidir [Önem,2000].

4. Sonuçlar

Endüstriyel ham maddeler bilinçli üretilmediği ve kullanılmadığı sürece insan sağlığına zararlarının kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Özellikle Kapadokya yöresinde Tuzköy belde-sinde yapılarda kullanılan zeolitün bünyesinde barındırdığı eriyonit minerallerin kanserojen madde içerdiği bu nedenle Tuzköy ve yakın çevredeki köylerde akciğer hastalıklarından ölen kişilerin sayısının son 50 yılda 500 kişiden fazla olduğu görülmüştür. Pomza, perlit, volkan külü ve daha birçok mineralin ocaklardan üretimi ve zenginleştirme işlemleri esnasında çıkardıkları tozların insanların akciğerlerinde meydana getirdiği tahribatlar, kil türevli ham maddelerin ise işçilerin ellerinde egzama hastalığına yol açması çalışanların yaşam kalitelerini her gün biraz daha kötüye götürmekte ve bazı durumlarda yaşamlarını doğrudan tehdit etmektedir. Yöre halkı ve çalışanlar bir taraftan endüstriyel ham madde madenciliğinden geçim kaynaklarını sağlamak isterken diğer bir taraftan yaşamlarını tehlikeye atmaktadırlar.

Gerek Kapadokya yöresinde bulunan gerekse diğer bölgelerimizde mevcut endüstriyel ham maddelerin zararlarından korunmak için öncelikle tıbbi jeolojik araştırmalara gerekli önemi vermemiz gerekmektedir. Daha yatırım çalışmalarına başlamadan önce çıkartılacak ham maddenin sağlığa zarar verip vermeyeceği verecekse ne tür tedbirler alınacağı gerek yöre halkına gerekse madencilik işletme çalışanlarına anlatılmalı ve bu konuda eğitimler verilmelidir.

Gerek madencilik sektörü ile ilgili gerekse diğer endüstri dalları ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği için alınması gerekli tedbirler, 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve ilgili yönetme-

likleri ile detaylıca açıklanmıştır. Yatırım başlangıcından endüstriyel çalışmaların nihayet bulmasına kadar izlenecek tüm iş sağlığı ve güvenliği adımları kanun ve yönetmelikler çerçevesinde uygulandığı taktirde gerek maddenin bulunduğu yöre halkı gerekse çalışanlar sağlık tehditlerine karşı güvenle yaşamlarını idame ettireceklerdir.

5. Kaynaklar

Açıkgöz F., 1980. Nevşehir-Ürgüp-Kaymaklı Çevrelerinin Pomza Prospeksiyon Raporu, *MTA Rapor* No: 6931

Alp İ., 1978. Nevşehir İli Avanos İlçesi Civarındaki Alüminyum Kaolen Yataklarının Değerlendirme Raporu. *MTA Rapor* No: 6377

Atabey E., 1989a. 1/100000 Ölçekli Açın-sama Nite-likli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Aksaray-H18 Paftası, *MTA Yayını*

Atabey E., 1989b. 1/100000 Ölçekli Açın-sama Nite-likli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Kayseri-H19 Paftası, *MTA Yayını*

Atabey E., 1989c. 1/100000 Ölçekli Açın-sama Nite-likli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Kayseri-İ19 Paftası, *MTA Yayını*

Atabey E., 2000a. Tuzköy ve Karain Yeni Yerleşim Yer Seçimi ve Jeolojik Etüt Raporu, *MTA Rapor* No:10329. Okut, M. Ve Mehmet, G. 1972. Nevşehir İli Ürgüp-Avanos ve Gülşehir İlçelerindeki Kükürt Zuhurlarının Jeolojisi. *MTA Rapor* No: 5014

Atabey E., 2005a. Tıbbi Jeoloji, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları*: 88, 194s. Ankara

Atabey E., 2009a. Türkiye’de Asbest, Eriyonit, Kuvars ve Diğer Mineral Tozları ve Etkileri. *MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi*: 6, 191s. ISBN:978-605-4075-44-7, Ankara

Atabey E., 2009b. Arsenik ve Etkileri. *MTA Yayınları, Yerbilimleri ve Kültür Serisi*: 3, 91s. ISBN:978-605-4075-28

- Avşar İ., 1972. Nevşehir İli Mermer ve Süsleme Taşları Genel Prospeksiyon Raporu, *MTA Rapor* No: 4959
- Barış Y.İ. 2008a. Türkiye’de Asbest ve Eriyonit Sorunu, Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı (Ed. Eşref Atabey), 18, *YMGV Yayını*, ISSN: 978-975-7946-33-5. İstanbul
- Barış Y.İ., 2005. Türkiye’de Asbest ve Eriyonit Sorunu ve İnsan Sağlığına Etkileri (Mesotelyoma), 1. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Bildiri Özleri, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları*: 95, 53-64, Ankara
- Bilir N., 2008. Türkiye’de Meslek Hastalıklarının Nedenleri. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı (Ed. Eşref Atabey), 38-39, *YMGV Yayını*, ISSN: 978-975-7946-33-5, İstanbul
- Dirik K. & Göncüoğlu M.C., 1996. Neotectonic characteristics of the Central Anatolia, *International Geology Review*, 38, 807-817
- Dönmez M., Türkecan A., Akçay E.A., 2003. Tertiary volcanics of Kayseri-Niğde-Nevşehir areas, *Mineral Research and Exploration Report*, No: 10575
- Erkanol D., Akalın N., Kızıltepe O., Bakır M.F., 2012. Aksaray-Kırşehir-Nevşehir-Niğde İlleri Mermer ve Doğaltaş Potansiyel Alanların Belirlenmesine Yönelik Etüt Raporu, *MTA Rapor* No: 11506
- Göymen G., Gürsoy E., Koptagel E., Gürses, H., Hoşcan M., 2008. Silikoza Neden Olan Alfa-Kuvars Tozlarının Biyomineralojik Özelliği. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı (Ed. Eşref Atabey), 199, *YMGV Yayını*, ISSN: 978-975-7946-33-5, İstanbul
- Kayakıran S., 1979. Gülşehir Kaya Tuzlası Etüt ve Aramaları Açıklama Evresi 1977 ve 1978 Çalışmaları, *MTA Rapor* No: 6606
- Kırıkoğlu M., 1999. Orta Anadolu Aksaray-Nevşehir Civarı Endüstriyel Hammadde Kaynakları Prospeksiyon Raporu. *MTA Rapor* No: 10227
- MTA, 1980. Türkiye Maden Envanteri (İllere Göre). No: 179, 571s, Ankara
- MTA, 2009. Türkiye Yer Altı Kaynakları (İllere Göre). *Yer Bilimleri ve Kültür Serisi*: 5, ISBN: 978-605-4075-32-4, 602s, Ankara
- Oygur V., Alkan M., Cihnioğlu M., 1988. Aksaray Kuzeybatısı ile Nevşehir Kuzeyinin Demir Prospeksiyon Jeolojisi Raporu. *MTA Rapor* No: 8538
- Önem Y., 2000. Sanayii Madenleri. Genişletilmiş 2. Baskı. ISBN: 975-96255-1-2, Ankara
- Özkuzey S., 1973. Nevşehir İli Civarında Detay Perlit Etüdü Hakkında Rapor, *MTA Rapor* No:5060
- Yılmaz Ş., 1990. Nevşehir İli ve Civarının Zeolit Aramaları Prospeksiyon Raporu, *MTA Rapor* No: 9235