



Açık Maden İşletmelerinde Uygulanan Hava Kalitesi Modelleme Çalışmasının Önemi: Karaisalı Bölgesi Kuvarsit Ocakları (Adana)

Importance of Air Quality Modeling Study in Open Mines: Karaisalı (Adana) Region Quartzite Open Pit

Nil YAPICI^{1*}, Mustafa YILDIZELİ², Hakan GÜNEYLİ³

^{1*} Ç.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

² M.O.S.K TİC.LTD.ŞTİ, Adana, Türkiye

³ Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği, Bölümü Türkiye

Geliş (received): 06.09..2021 Kabul (accepted): 13.10.2021

ÖZ

Bu makalede, Adana İli, Karaisalı İlçesi, Çevlik mahallesinde bulunan kuvarsit ocaklarına ait hava kirliliğinin (emiyon değerleri dikkate alınarak) kümülatif etkileri AERMOD hava kirliliği dağılımı programı kullanılarak modellenmiştir. N34-a1 paftasında, birbirine yakın konumlarda ruhsatlandırılmış 7 adet kuvarsit ocağı bulunmaktadır. Delme-patlatma işlemi ile malzeme alımı gerçekleştiren mevcut ocaklardan kaynaklanabilecek olası tüm etkiler, sosyal ve çevresel riskler açısından değerlendirilmeler yapılmış olup, çevresel parametreler göz önüne alınarak etki alanları belirlenmiştir. Modelleme çalışmasında 4kmx4km'lik (16 km²) bir alanda AERMOD hava kalitesi modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Hesaplanan kütleli emiyon debilerinin yönetmelikte verilen sınır değerleri (1 kg/saat) aştığı saptanmıştır. Buna göre yapılan hava kalitesi model çalışmaları sonucunda; Senaryo 2 (Kümülatif) faaliyetlerinden kaynaklı PM10 ve çöken toz emiyonu değerlerine göre; Çalışma alanı içerisinde toplam 9 kez 50 µg/m³ değer aşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Hava Kalitesi Dağılım Modeli, SKHKK

Nil YAPICI nyapici@cu.edu.tr

^{1*} Ç.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

ABSTRACT

In this article, the cumulative effects of the air pollution (taking into account the emission values) of the quartzite quarries located in Adana Province, Karaisalı District, Çevlik neighborhood are modeled using the AERMOD air pollution distribution program. There are 7 licensed quartzite quarries in close proximity to each other on the N34-a1 sheet. All possible effects, social and environmental risks that may arise from the existing quarries that purchase materials by drilling-blasting process have been evaluated, and the impact areas have been determined by considering environmental parameters. In the modeling study, AERMOD air quality modeling study was carried out in an area of 4kmx4km (16 km²). It was determined that the calculated mass emission flow rates exceeded the limit values (1 kg/hour) given in the regulation. As a result of the air quality model studies; according to PM10 from Scenario 2 (Cumulative) activities and the precipitating dust emission values, a value of 50 µg/m³ was exceeded 9 times in Working Area.

Keywords: Air Pollution, Air Quality Dispersion (Distribution) Model, SKHKKY

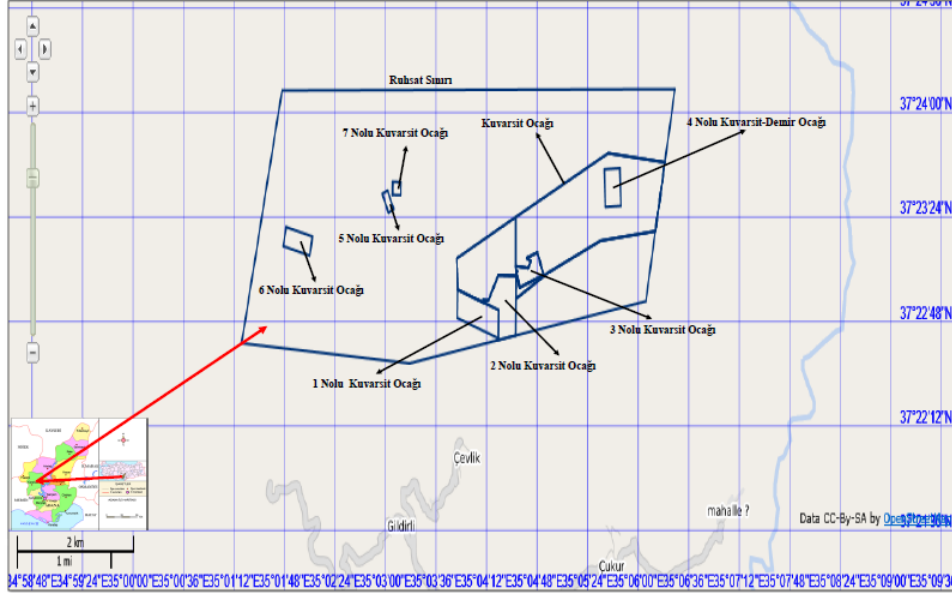
GİRİŞ

Endüstriyel veya diğer kaynaklardan meydana gelen kirleticilerin sağlık ve çevre üzerindeki etkilerini ölçebilmek ve tanımlayabilmek için hava kirliliği modelleme sistemleri kullanılabilir. Dağılım modelleri emisyonların kaynağından kilometrelerce uzaklığa kadar değişimlerini modelleyebilir. Atmosfer olaylarını, hava kirleticilerinin atmosferdeki fiziksel ve kimyasal hareketlerini, reaksiyonlarını, bozunmalarını ve yoğunluklarını matematiksel olarak hesaplayabilir (Demirarslan ve diğ., 2008).

Hava kirliliği dağılım modellemeleri uygulanırken, hava kirleticilerinin atmosfer içerisinde dağılımının nasıl olduğu, matematiksel olarak simüle edilebilir. Burada yapılan işlem, geliştirilen bilgisayar programları ile kirleticilerin matematiksel eşitliklerinin ve algoritmaların çözülmesidir. Tüm bunları yaparken kaynak bilgileri, tüm emisyon bilgileri, meteorolojik veriler, yeryüzü şekilleri gibi parametreler kullanılmaktadır (Demirarslan ve diğ., 2008).

Çalışma sahasında üretilen cevher, kuvars arenit bileşimli sedimanter kumtaşlarıdır. Adana İli, Karaisalı İlçesi, Çevlik Mahallesi mevkiinde, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG)'nden 'Kuvarsit ocağı' olarak ruhsatlandırılmıştır. Ruhsatlı bölgede 7 adet ocak bulunmaktadır (Şekil 1).

Çalışmada ruhsat alanlarının olası emisyon kaynaklarından çıkarılacak partikül madde miktarlarının sosyal ve çevresel riskler açısından değerlendirilmeleri yapılmıştır. Emisyon faktörlerine göre oluşacak toz emisyonunun hesaplaması yapılmış ve AERMOD View AERMOD hava kirliliği dağılımı modeli 2 ayrı seneryo dahilinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Yer bulduru ve ocakların konum haritası

Figure 1. Location map of the quarries

MATERYAL VE METOD

Hava kirliliğinin kümülatif etkileri, lisanslı olarak kullanılmakta olan “Lakes Environmental AERMOD View” dağılım modeli üzerinden yapılmıştır. AERMOD View AERMOD hava kirliliği dağılımı modeli aşağıda belirtilen dört değişik veri türünü kullanmaktadır:

- Rüzgâr yönü, rüzgâr hızı, sıcaklık, Pasquill kararlılık sınıfı, karışma yüksekliği, (kullanıcının seçimine bağlı) rüzgâr profili eksponenti ile potansiyel dikey sıcaklık farkını içeren saatlik meteorolojik veri seti,
- Alıcı ortam olarak tanımlanan ağ sistemindeki her bir elemanın koordinatları ve yüksekliği,

- Kullanıcı tarafından saptanan bir başlangıç noktasına göre belirlenen kaynak koordinatları, kaynak yüksekliği, çapı, kirletici hızı, sıcaklığı ve debisini içeren kaynak verileri,
- Modelde ayrıca, kullanıcının tercihinine bağlı birçok program kontrol parametresi bulunmaktadır.

Mevcut mevzuata göre sonuçların değerlendirilebilmesi için kullanılan kaynak 03.07.2009 tarih ve 27277 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren ve en son 20.12.2014 tarih ve 29211 sayı ile değişiklik yapılan “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü (SKHKK) Yönetmeliği’dir.

Açık işletme yöntemi ile alınan hammaddenin çevresel toz etkilerinin ortaya çıkarılması amacı ile emisyon hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Oluşacak toz emisyonunun hesaplamasında kullanılan emisyon faktörleri kaynaklara göre Çizelge 1’de verilmiştir. İşletmede üretim boyunca üretim, yükleme, stok sahasına taşıma, stok sahasına boşaltma, stok sahasında depolama, stok sahasından kamyonlara yükleme, kırma-eleme tesisine taşıma ve bunkere boşaltma işlemleri yapılacaktır. Ocaktan malzemenin yüklenmesi, nakliyesi ve boşaltılması sırasında oluşabilecek toz emisyonu için hesaplar yapılmıştır. Bu aşamalarda oluşabilecek toz emisyonları; üretim miktarı, çalışma alanının genişliği ve işin boyutu ile doğru orantılıdır. Sahada üretimi gerçekleştirilecek kuvarsitin %1’i pasadır. Geriye kalan %99’luk kısım kuvarsittir. Bölgedeki kuvarsit ocağı ruhsatlı alanlar, Karahamzauşağı fm, Demirkazık fm ve Yavça fm’lerinin kumtaşı, kuvarsit içerikli birimlerini kapsamaktadır (Şekil 2). Elde edilecek kuvarsit hammaddesi Permo-Karbonifer yaşlı Karahamzauşağı fm. içerisinde bulunmaktadır (Şekil 3). Başlıca killi kireçtaşı, kireçtaşı, kuvarsit, bütümlü şeyl, dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşan birim ilk olarak Ünlügenç (1986) tarafından isimlendirilmiştir. Schmidt, 1961, Ünlügenç, 1986 tarafından bölgesel koralasyona dayanılarak birimin yaşının Permo-Karbonifer olması gerektiği ifade edilmiştir. Karahamzâuşağı formasyonu paleotopografik yükseltilerde ince olarak çökelen Jura-Üst Kretase yaşlı Demirkazık kireçtaşınınm derin bir şekilde aşınmasıyla yüzeylemiştir (Ünlügenç, U.C. ve Demirkol, C., 1988). Permo-Karbonifer yaşlı Karahamzauşağı formasyonuna ait kuvarsit, kuvars arenit bileşimli hammadde ruhsatlı alanlardan elde edilen emisyon değerleri sonuçlarına göre 2 adet senaryo üretilmiştir.

Senaryo 1: Patlatma, Ocak ve diğer tesis-birimlerde gerçekleştirilecek faaliyetlere bağlı oluşacak emisyonların tamamının aynı anda gerçekleştirileceği göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda gerçekleştirilen senaryo dahilinde en yakın yerleşim birimlerinde ve en yakın hassas alanlarda meydana gelecek PM10 ve çöken toz yoğunluklarının yönetmelikte verilen sınır değerleri sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir.

Senaryo 2 (Kümülatif): Kümülatif etkiler arazi hazırlık, açık ocak madencilik faaliyetleri, depolama, kırma-eleme tesisi faaliyeti, patlatma, nakliye, stabilize yollardan ve diğer tesislerden kaynaklı oluşacak emisyon tamamının aynı anda gerçekleştirileceği göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Tüm yayılım değerlendirmeleri 'kümülatif toz emisyonu kapsamında' Senaryo 2'ye göre yapılmıştır. Senaryo kapsamında kullanılan emisyon kaynakları Çizelge 2' de verilmiştir.

Arazi Modelinin Oluşturulması

Emisyonların çevre arazilerde dağılımı incelenirken, topoğrafyanın emisyon dağılımındaki rolü büyük bir öneme sahiptir. Çalışma alanının topoğrafya bilgileri, NASA'ya ait SRTM V2 (Shuttle Radar Topography Mission) verileri kullanılarak modelin ön işlemcisi olan AERMAP modülü ile içe aktarılmıştır.

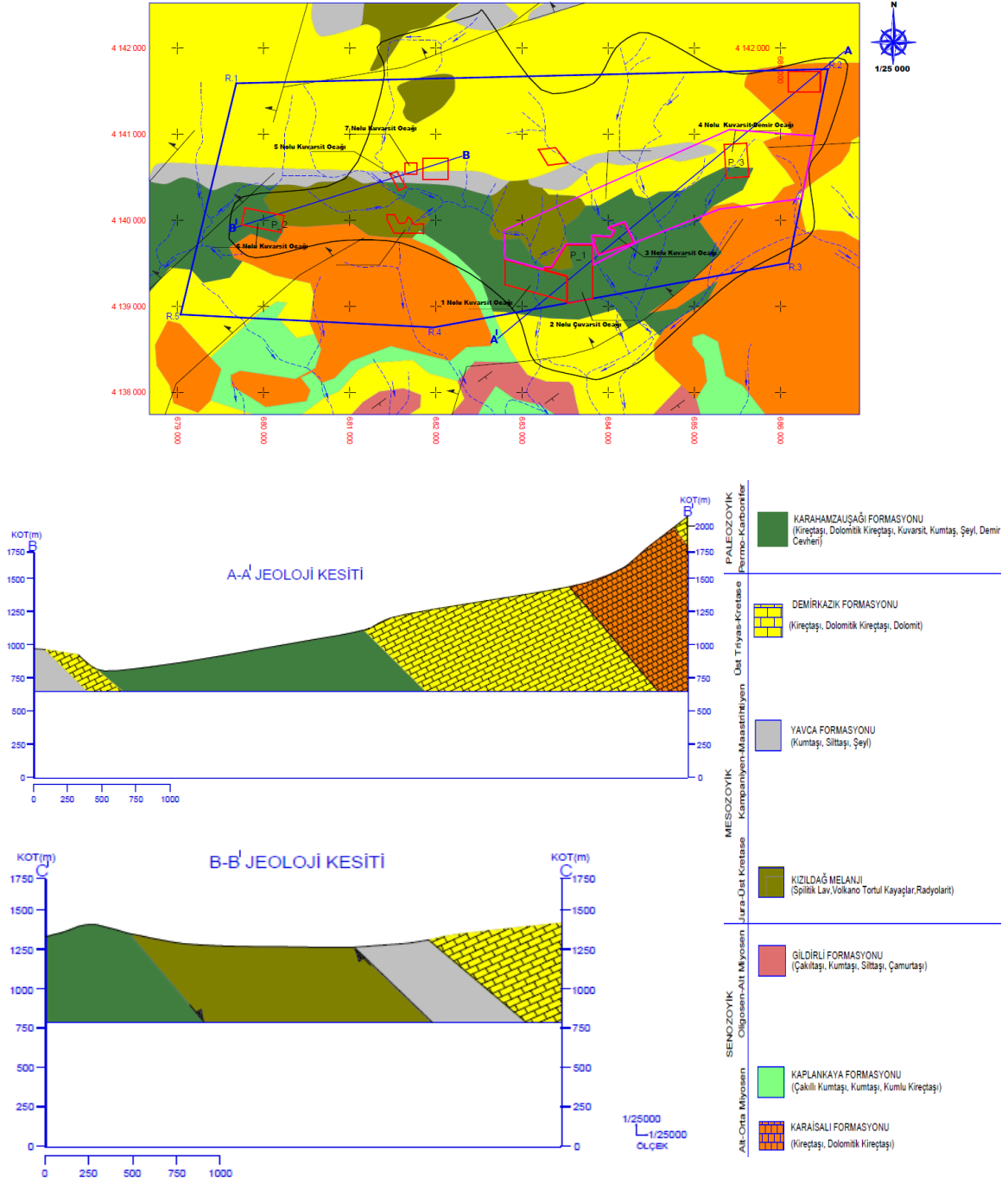
Meteorolojik Çalışma

Model dahilinde 365 günlük durum modellenmiştir. Bunun için her güne ait saatlik meteorolojik verilerin temin edilmesi gerekmektedir. Ancak yıllar bazında hâkim rüzgâr yönünde değişiklikler görülebilmektedir. Bu sebeple, modellemede kullanılacak temsili bir yılın belirlenmesi ve o yılın verilerinin kullanılması gerekmektedir.

Karaisalı Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan verilere göre 1965-2019 yılları arası ortalama nispi nem %59,6'dır. Yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 0,42, yıllık ortalama kar örtülü günler sayısı 0,11, yıllık ortalama sisli günler sayısı 0,78, yıllık toplam dolulu günler sayısı 2,54, yıllık toplam kırağılı günler sayısı 0,42 gün olarak ölçülmüştür.

1965-2019 yılları arası yönlere göre yıllık rüzgârın esme sayıları toplamı 1. derece hâkim rüzgâr yönü SW (güneybatı), 2. derece hâkim rüzgâr yönü NE (kuzeydoğu), 3. derece hâkim

rüzgâr yönü N (kuzey), 4. hâkim rüzgâr yönü olarak da NW (kuzeybatı) olarak ölçülmüştür (Yıldızeli 2021).



Şekil 2. Çalışma alanı jeoloji haritası ve kesitleri (Yetiş ve Demirkol, 1986'dan değiştirilerek).

Figure 2. Geological map and cross sections of the study area (modified from Yetiş and Demirkol, 1986).



Şekil 3. Kuvarsitlerin arazi görünümü
Figure 3. Field-photos of the quartzites

BULGULAR

Bu bölümde işletmede gerçekleştirilecek faaliyetlerin emisyon kaynakları, emisyon miktarlarının tespiti ve emisyonların çevre arazilerdeki yayılım dağılımının modelleme senaryoları incelenmiştir. Emisyon miktarları sonuçlarına göre modelleme senaryoları AERMOD programı tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı Doğu-Batı doğrultusunda 4 km ve Kuzey-Güney doğrultusunda 4 km mesafeyi kapsayacak bir bölgede belirlenmiştir. Buna göre toplam çalışma alanı 16 km²'dir.

Modellemede Kullanılan Emisyon Kaynakları ve Emisyon Miktarları

Karaisalı bölgesinde bulunan 7 adet kuvarsit ocağındaki tüm faaliyetlerden kaynaklı hesaplanmış olası toz emisyonları Çizelge 3'de detaylı gösterilmiş olup, hesaplanan saatlik kütleli debi (kg/saat) değerleri "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Ek-2 Tablo 2.1'de verilen Normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için verilen kütleli debi (Baca dışından) değerleri ile karşılaştırıldığında inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan saatlik kütleli debilerin yönetmelikte verilen sınır değerleri (1

kg/saat) aştığı görülmüştür. Emisyon miktarları, çalışmaların kontrollü ve kontrolsüz olarak yapılma esasına göre hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Oluşacak Toz Emisyonunun Hesaplanmasında Kullanılan Emisyon Faktörleri (SKHKKY, 2009).

Table 1. Emission Factors Used in Calculation of Emission to Be Occurred (SKHKKY, 2009).

Kaynaklar	Kontrolsüz	Kontrollü	Birim
Patlatma	0.080	-	
Sökme	0,0250	0,0125	
Yükleme	0,010	0,005	
Boşaltma	0,010	0,005	kg/ton
Birincil Kırıcı	0,2430	0,0243	
İkincil Kırıcı	0,5850	0,0585	
Üçüncül Kırıcı	0,5850	0,0585	
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,70	0,35	kg/(km-araç)
Depolama	5,80	2,90	(kg-toz)/(ha-gün)

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Ek-2 başlığı altında bulunan ‘Mevcut ve yeni kurulacak tesislerin bacalarından veya baca dışından atmosfere verilen emisyonların saatlik kütleli debileri, mevcut tesisler için bacalarda ölçülerek, baca dışından atmosfere verilen emisyonlar ile yeni kurulacak tesisler için emisyon faktörleri kullanılarak tespit edilir. Saatlik kütleli debi (kg/saat) değerleri verilen değerleri aşması halinde, tesis etki alanında emisyonların Hava Kirlenmesi Katkı Değeri (HKKD) mümkünse saatlik, aksi takdirde, günlük, aylık ve yıllık olarak hesaplanır.’ ibaresine göre toz emisyonlarının HKKD değerinin hesaplanmaması için Hava Kalitesi Dağılım Model çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Modelleme Senaryoları

Modelleme çalışması sonucunda oluşabilecek hava kirliliğinin farklı durumlar altında 2 senaryo incelemesi yapılmıştır. Senaryo 2 tüm faaliyetleri kapsadığı için değerlendirilmeler Senaryo 2 sonucuna göre yorumlanmıştır.

Çizelge 2. Modelleme Çalışmaları Kapsamında Kullanılan Senaryolarda Yer Alan Emisyon Kaynakları (Yıldızeli 2021).

Table 2. Emission Sources Included in the Scenarios Used in the Scope of Modeling Studies (Yıldızeli 2021).

Senaryo	Arazi Hazırlık Aşamaları	Açık Ocak İşletmeciliği	Depolama	Kırma-Eleme Tesisi	Patlatma	Stabilize Yollar	Diğer Tesisler
1	X	X	X	X			
2	X	X	X	X	X	X	X

Sonuç olarak açığa çıkacak toz emisyonlarının 1 yıllık sürede tamamının aynı anda gerçekleştirileceği göz önünde bulundurularak; en yakın yerleşimlerde ve hassas alanlarda günlük PM10 sınır değeri olan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerini aşma söz konusu olmamış ancak çalışma alanı içerisinde 2 noktada (çalışma yapılan toz kaynağı merkez noktasında) günlük PM10 sınır değeri olan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerini aşma gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Senaryo 2 (Kümülatif)-Yıllık Partiküler Madde (PM10) Dağılımı (UVD) a göre; çalışma alanı içerisinde (çalışma yapılan toz kaynağı merkez noktasında), en yakın yerleşimlerde ve hassas alanlarda yıllık PM10 sınır değeri olan $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerini aşma söz konusu olmamaktadır.

Senaryo 2 (Kümülatif)-Aylık Çöken Toz Dağılımı (KVD)'na göre; çalışma alanı içerisinde (çalışma yapılan toz kaynağı merkez noktasında), en yakın yerleşimlerde ve hassas alanlarda aylık çöken sınır değeri olan $390 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{-gün})$ değerini aşma söz konusu olmamaktadır.

Senaryo 2 (Kümülatif)-Yıllık Çöken Toz Dağılımı (UVD)'na göre; çalışma alanı içerisinde (çalışma yapılan toz kaynağı merkez noktasında), en yakın yerleşimlerde ve hassas alanlarda yıllık çöken sınır değeri olan $210 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{-gün})$ değerini aşma söz konusu olmamaktadır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu çalışma ile, Adana ili Karaisalı ilçesinde bulunan 7 adet kuvarsit hammadde ruhsatlı alanda gerçekleştirilen madencilik faaliyetleri sırasında oluşabilecek toz emisyonlarının hava kirliliğine etkisi incelenmiştir. İşletmede üretim boyunca üretim, yükleme, stok sahasına taşıma, stok sahasına boşaltma, stok sahasında depolama, stok sahasından kamyonlara yükleme, kırma-eleme tesisine taşıma ve bunkere boşaltma sırasında oluşacak emisyon kaynakları belirlenmiş ve miktarları hesaplanmıştır. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin

Kontrolü Yönetmeliği'nde bulunan normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için verilen kütleli debi (Baca dışından) değerleri ile karşılaştırıldığında inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan saatlik kütleli debilerin yönetmelikte verilen sınır değerleri (1 kg/saat) aştığı görülmüştür (Çizelge 3). Bu durumda yapılan hava kalitesi model çalışmaları sonucuna göre; Senaryo 2 faaliyetlerinden kaynaklı PM10 ve çöken toz emisyonu değerlerine göre; Çalışma Alanı İçerisi 1' de 8 kez Çalışma Alanı İçerisi 2' de 1 kez 50 µg /m³ değer aşılmıştır. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği' ne göre 50 mikrogram/metreküp sınır değeri bir yılda en fazla 35 kez aşılabılır. Çalışmada bu değer 9 kez aşılmıştır. Yani yönetmelikteki değer (35 kez) aşılmamıştır.

Çizelge 3. Ocakların faaliyeti sırasında oluşan ait Emisyon Kaynakları, Emisyon Miktarları ve AERMOD model girdileri

Table 3. Emission Sources, Emission Quantities and AERMOD model inputs generated during the operation of the quarries

Toz Oluşum Kaynakları	No	İşlem	Kontrolsüz Üretimde Oluşan Toz Miktarı	Kontrollü Üretimde Oluşan Toz Miktarı	Birimi	
Kırma-Elementesi ve Kurutma Ünitesi	1	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nden 04.12.2014 Karar Tarihi ve 318 Karar Nolu ÇED Olumlu Belgesi bulunan mevcut İR:58130 Ruhsat Nolu Kuvarsit, Krom, Demir, Bakır ve Kurşun Ocağı, Kırma-Elementesi Kapasite Artırımı ve Kurutma Ünitesi projesine istinaden hazırlanan Nihai ÇED Raporundan alınan bilgilere göre patlatma faaliyeti ile mevcut 2 nolu kuvarsit ocağı dışındaki Ocak ve diğer tesis-ünitelerde gerçekleştirilecek faaliyetler	-	789,505	kg/sa	
Patlatma	2	Patlatma	4,79253	-	kg/sa	
			0,61443	-	gr/sn	
Kapasite Artışı Planlanan Kuvarsit Ocağı	Bitkisel Toprak	3	Bitkisel Toprağın Sökülmesi	0,0284375	0,0142187	kg/sa
		4	Bitkisel Toprağın Lodere Yüklenmesi	0,011375	0,005687	
		5	Bitkisel Toprağın Stok Sahasına Nakliyesi	0,0875	0,0437	
		6	Bitkisel Toprağın Stok Sahasına Boşaltılması	0,01137	0,00568	
		7	Stok Sahasında Bitkisel Toprağın Depolanması	0,2320242	0,1160121	
		Toplam (Bitkisel Toprak)		0,3707117	0,1853558	
		Açık İşletme Maden Üretimi		1,0	0,5	
	9	Kuvarsit kullanım yerlerine Nakliyesi için Kamyona Yüklenmesi	3,50	1,75	kg/sa	
		Kuvarsit kullanım yerlerine Nakliyesi için Nakliyesi				
	Toplam (Maden Üretimi)		4,50	2,25		
	Pasa	10	Pasanın Stok Sahasına Nakliyesi için Kamyona Yüklenmesi	0,010	0,005	kg/sa
			Pasanın Stok Sahasına Nakliyesi için Nakliyesi	0,04375	0,02187	
			Pasanın Stok Sahasına Boşaltılması	0,010	0,005	
Pasa Stok Sahasında Pasanın Depolanması			0,464	0,232		
Toplam (Pasa)		0,52775	0,26387			
Stabilize Yol	14	Nakliye	8,4	4,2	kg/sa	

AERMOD Model Girdileri						
Kaynak Kısaltmaları	Kaynak Kısaltma Açıklamaları	İşlem No	Kütleli Debi (kg/saat)	Kütleli Debi (gr/sn)	Alan (m ²)	Modele Girilen Kütleli Debi (gr/(sn.m ²))
MKKDBKKTUR*	Mevcut Kuvarsit, Krom, Demir, Bakır ve Kurşun Ocağı, Kırma-Elementesi Kapasite Artırımı ve Kurutma Ünitesi	1	789,505	219,310	48701	0,0045032
PAT*	Patlatma	2	4,79253	479,25300	780	0,61443
B TSAH*	Bitkisel Toprağın Sıyırılması ve Arazinin Hazırlanması	3+4+5+6	0,0694	0,0193	46800	0,000004124
BTDA*	Bitkisel Toprak Depolama Alanı	7	0,11601	0,03223	9601	0,0000034
OCK*	Açık Ocak Alanı	8+9+10+11+12	2,281875	0,633854	46800	0,0000135
PSDA*	Pasa Depolama Alanı	13	0,2320	0,0644	19200	0,0000033542
NAK	Nakliye	14	4,20	1,17	1 km (gidiş-dönüş) (yol genişliği 5 m toplam yol alanı 1000x5=5000 m ²)	0,0002334

*Yıllık çalışma alanı girilmiştir. Model verisi olarak girilen yıllık çalışma alanları; Vaziyet planında koordinatları ile birlikte detaylı olarak verilen alanların (ocak alanı, bitkisel toprak stok alanı, pasa stok alanı vs. gibi) proje ömrüne bölünmesi ile elde edilen alanlardır.

Çizelge 4. Senaryo 2 faaliyetlerinden kaynaklı PM10 ve Çöken toz emisyonu değerleri (KVD: Kısa vadeli değer, UVD: Uzun vadeli değer).

Table 4. PM10 and Settling dust emission values from Scenario 2 activities (KVD: Short-term value, UVD: Long-term value).

YER	KÜMÜLATİF (SENARYO 2)				
	PM10			ÇÖKEN TOZ	
	KVD GÜNLÜK	Bir Yıl İçinde Aşılacak Gün Sayısı	UVD YILLIK	KVD AYLIK	UVD YILLIK
Çalışma Alanı İçerisi 1 [Y:682932.980; X:4139092.730]	60,43881	8	20,67098	21,13577	0
Çalışma Alanı İçerisi 2 [Y:683054.670; X:4139035.990]	54,6272	1	3,4676	8,5768	0
Çukur Mahallesi, Karahamzaşağı Mevkiinde Bulunan En Yakın Konut [Y:684188.160; X:4139314.210]	1,36204	Aşma Söz Konusu Değildir	0,02737	0,07080	0
Çevlik Mahallesine Bağlı En Yakın Konut [Y:683111.040; X:4138256.430]	13,84160	Aşma Söz Konusu Değildir	0,50926	0,99607	0
Çukur Mahallesi, Ayvacık Mevkiinde Bulunan En Yakın Konut [Y:686421.490; X:4139937.690]	0,02823	Aşma Söz Konusu Değildir	0,00064	0,01288	0,00585
Çevlik Mahallesine Bağlı, Kızıldağ Yaylasında Bulunan En Yakın Konut [Y:681774.100; X:4142130.910]	0,11528	Aşma Söz Konusu Değildir	0,00047	0,01323	0,00344
Çevlik Yaylasında Bulunan En Yakın Konut [Y:681192.500; X:4140490.240]	0,10277	Aşma Söz Konusu Değildir	0,00221	0,03855	0,01122
SKHKK YÖNETMELİĞİ EK-2; Tablo 2.2 Tesis Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri	24 saatlik (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz) 50 µg/m ³		Yıllık 40 µg/m ³	KVS 390 mg/(m ₂ -gün)	UVS 210 mg/(m ₂ -gün)

Bu durumda,

- Çalışma yapılan toz kaynağı merkez noktasında meydana gelecek toz oluşumunu azaltmak amacıyla savurma yapılmadan doldurma, boşaltma, yükleme esnasında ocak içi yollar sulanmalı, yaz aylarında sulama sayısı artırılmalıdır.
- Kırma tesisinde bantlarla taşıma sırasında bantların üstü kapatılmalı veya pülverize sulama yapılmalıdır.
- Nakliye sırasında kullanılan yolun kenarında bulunan tarım arazilerine hasar verilmemelidir.
- Kamyonlar üzeri açık sevk edilmemeli, kamyonların üzeri branda ile örtülmeli ya da cevher nemlendirilmeli, tesis içi yollar toprak olmamalıdır.
- Çalışma alanı yakın çevresinde yerleşim yerleri bulunduğundan faaliyet esnasında oluşacak taş fırlaması, toz emisyonu vb. çevresel etkilerin insanların beden ve ruh sağlığı üzerinde

olumsuz etkilememesi, can ve mal kaybına neden olmaması için tatil günlerinde ve gündüz zaman dilimleri dışında patlatma yapılmamalıdır.

- 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uyulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Demirarslan, O., Çetin, Ş., Savaş, A. 2008. Hava Kirliliği Belirlemelerinde Modelleme Yaklaşımı ve Modelleme Aşamasında Karşılaşılabilecek Sorunlar, Çevre Sorunları Sempozyumu,322-334, Kocaeli
- Yetiş, C., Demirkol, C., 1986. Adana Baseni Batı kesiminin detay etüdü. MTA Rapor No: 8037, 187s. (yayımlanmamış).
- Ünlüenç, U. C., 1986, Kızıldağ Yayla (Adana) Dolayının Jeolojik İncelemesi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, 77s., Adana.
- Ünlüenç, U.C. ve Demirkol, C., 1988, Kızıldağ Yayla (Adana) dolayının stratigrafisi, Jeoloji Mühendisliği, Sayı 32-33, s. 17-25, Ankara.
- Schmidt, G., 1961, VII. Adana Petrol Bölgesinin Stratigrafik Nomenklatürü, Petrol Der. Yay. 6. 47 – 63, Ankara
- Yıldızeli, M., 2021., Geçitaş Madencilik İnş.Nak.San.Tic. IV. Grup S:58130 nolu Tesis Çevresel Etki Değerlendirme Raporu, Ankara, 877 sf.
- Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 2008. 06.06.2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazete (Değişik: RG-05.05.2009-27219).
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 2009. 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete (Değişik: RG-30.03.2010-27537, RG-10.10.2011-28080, RG-13.04.2012-28263, RG-16.06.2012-28325, RG-10.11.2012-28463, RG-20.12.2014-29211)