



HAVZA'DA (SAMSUN) HAVA KİRLİLİĞİ ALGISI PERCEPTION ON AIR POLLUTION IN HAVZA (SAMSUN)

Kemalettin ŞAHİN¹
Harun Reşit BAĞCI²
Enis SARI³

Özet

Bu çalışmanın amacı, Havza ilçe merkezinde halkın hava kirliliği algısını tespit etmektir. Bu amaçla yörenin topoğrafik ve meteorolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Yörede kış dönemi 5 aydan daha uzun geçmektedir. Halkın kirlilik algısını belirlemek için 2014 yılında anket uygulaması yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sahanın topoğrafik ve meteorolojik koşulları kış mevsiminde hava kirliliğine uygun ortam oluşturmaktadır. Şehirde yerleşim alanlarının önemli kesimi vadi tabanı ve yamaçlara doğru yayılış göstermektedir. Ankete katılanlar kış aylarında düşük kaliteli kömür kullanımının Havza yöresinde hava kirliliğinin temel nedeni olduğuna inanmaktadır.

Anahtar kelimeler : Hava kirliliği, Havza, Kömür, Samsun

Abstract

In this research, we examine to reveal air pollution is to determine the public's perception. It aims to reveal the area's topographical and meteorological characteristics. The winter period in the vicinity is usually longer than five months. To determine the public perception of pollution, survey was conducted in 2014. Our results show that The intensity of the problem, which is mostly caused by the heating activities during winter, increases due to the topographic structure of the city and meteorological factors. The important part of the residential areas in the city spread to the valley floor and slopes. Therefore respondents believed that the major reasons of air pollution caused by heating during the winter are using low quality coal in Havza vicinity.

Keywords : Air Pollution, Havza, Coal, Samsun.

Giriş

Günümüzde şehirlerde yaşanan önemli bir çevre sorunu olarak görülen hava kirliliğine yol açan pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlar; topoğrafya, meteorolojik koşullar,

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Atakum-Samsun, kshahin@omu.edu.tr

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Atakum-Samsun, harun.bagci@omu.edu.tr

³ Milli Eğitim Bakanlığı, Havza 25 Mayıs Anadolu Lisesi, Coğrafya Öğretmeni, Havza-Samsun.

plansız kentleşme ve sanayileşme, trafik ve düşük kaliteli evsel ısınma kaynaklarıdır (Özer ve ark., 1997:190; Sarı ve Bayram, 2014:429).

Hava kirliliği kavramı uzun yıllar boyunca gündemde olmasına karşın sanayileşme ile birlikte yaşanan çevre sorunları arasında üst sıralara yerleşmiştir. Dünya genelinde özellikle kalabalık şehirlerde fosil yakıt tüketimine bağlı olarak ortaya çıkan hava kirliliği yaşam kalitesini düşürmekte, pek çok hastalığa davetiye çıkarmaktadır. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak bugün yerel ve ulusal yönetimler tarafından birtakım tedbirler alınmakta; çevreyi kirletmeyen daha temiz enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Morfolojik yapı ve meteorolojik koşullar gibi coğrafi özellikler ve bunlar arasındaki etkileşim, bir yörenin hava kalitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir (Baldasano *et al.*, 2014:2). Şehirlerde yüksek konsantrasyonlu hava kirliliği ile sıcaklık terselmesi ve sürekliliği arasında pozitif korelasyon olduğuna ilişkin farklı çalışmalar bulunmaktadır (Angela *et al.*, 2015:302). Şehrin vadi içinde yer alması, stabil hava katmanlaşması (inversiyon) ve zayıf rüzgar koşulları, kirliliğin dağılmasını zorlaştırarak şehirlerde hava kalitesini düşürmektedir. Diğer yandan ana ulaşım yolları üzerinde bulunan ya da yakın konumda olan şehirlerde hava kirliliğine neden olan kaynaklar içinde trafik de önemli bir yer tutmaktadır (Hülsmann *et al.*, 2014:732).

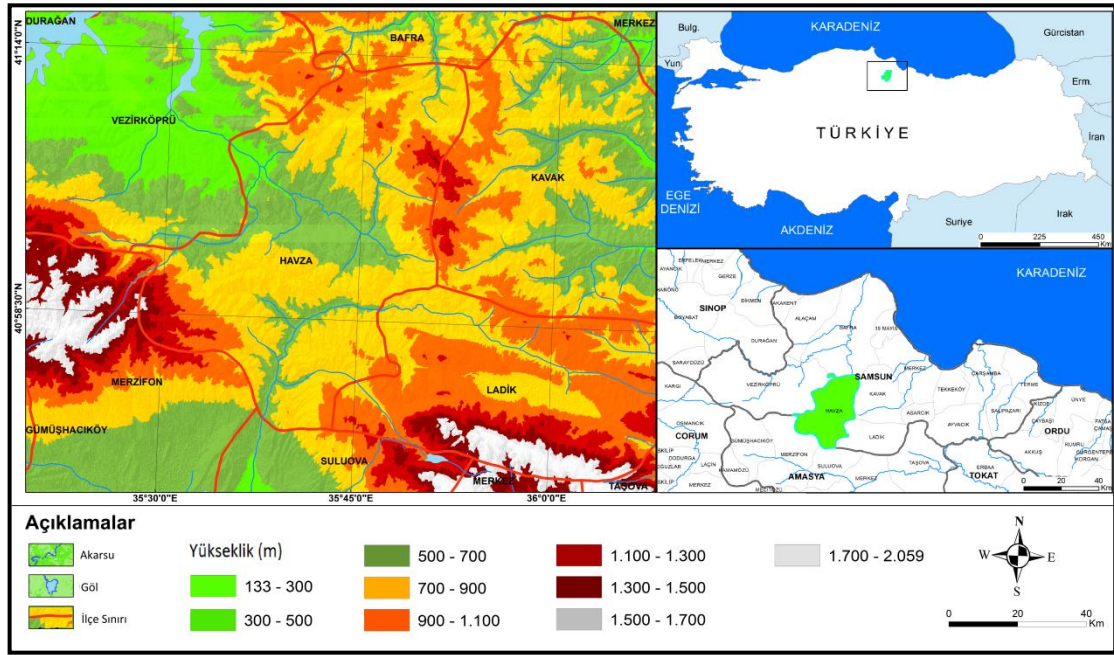
Hava kirliliğine sürekli olarak maruz kalınmasının hem beden hem de ruh sağlığı üzerinde zararlı etkileri bulunmaktadır (Fotourehchi, 2016:201). Örneğin PM10 değerindeki artışlar, bazı hassas bireylerde akciğer rahatsızlıkları ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sağlık sorunlarına yol açabileceğine ilişkin dikkat çekici kanıtlar bulunmaktadır (Donaldson and MacNee, 2001:414).

2013 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada Elazığ, Diyarbakır, Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde meteorolojik rasatlar ile hastane kayıtları kıyaslanmış atmosferdeki partikül madde (PM) oranının yüksek olduğu günlerde bronşit, astım, amfizem ve migren gibi rahatsızlıklardan ötürü hastaneye başvuranların sayısında önemli artışlar olduğu gözlenmiştir (Bağcı, 2013).

Bu çalışmanın amacı, Havza şehrinde etkili olan hava kirliliğinin nedenlerini ana hatlarıyla ortaya koymak ve bu olgunun yöre halkı tarafından nasıl algılandığını tespit etmektedir.

Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Çalışma alanı, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümünde Samsun il merkezinin güney-batısında yer almaktadır. Havza İlçesinin Samsun'a uzaklığı karayoluyla 84, demiryoluyla 86 km olup deniz seviyesinden yükseltisi 675 m dir. Havza güneyden Amasya'nın Merzifon ve Suluova, doğudan ve batıdan ise Samsun'un Ladik ve Vezirköprü ilçeleriyle komşudur (Şekil 1).



Şekil 1: Araştırma sahasının lokasyon haritası.

Havza ilçesi konumu itibariyle eski dönemlerden beri kullanılan, Karadeniz Bölgesi'nin Orta ve Doğu Bölümlerini ülkenin iç kısımlarıyla ve diğer bölgeleriyle bağlayan yol güzergahı üzerinde yer almaktadır. Ladik, Vezirköprü ilçelerine de Havza'dan geçilerek ulaşılması, ilçeyi önemli bir kavşak noktası haline getirmiş, Samsun - Ankara karayolu üzerine yapılan tünellerle birlikte ilçenin gelişimi de hızlanmıştır.

Materyal ve Metot

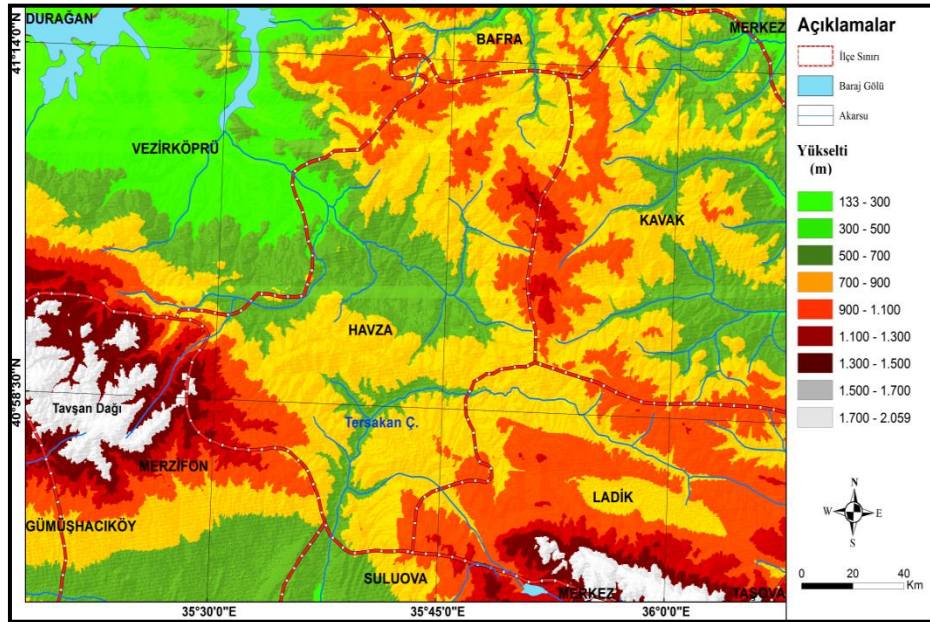
Havza şehrinde yaşayan halkın hava kalitesini nasıl algıladıklarını ortaya koymak amacıyla 2014 yılı yaz aylarında Havza ilçe merkezine bağlı 17 merkez mahallesinde 228 bireye yazılı anket uygulanmıştır. Hazırlanan anket formunda hava kirliliğinin nedenleri, yıl içerisindeki dağılımı ve insan sağlığına etkilerini içeren çoktan seçmeli 11 soru sorulmuştur.

Havza şehrinde ikamet eden 20.066 (Nh) kişiden hava kirliliği ile ilgili problemleri olduğu üzere n=30 kişi ile ön görüşme yapıldığında katılımcıların yaklaşık %85'i tarafından şehirde hava kirliliği sorunu olduğu belirtilmiştir. Kabul edilebilir hata oranı %7 ve güvenilirlik düzeyi %95 ile kitle genişliği N= 20.066 için n \geq 195 alınmıştır ([URL:1](#)).

İlçenin doğal gaz dağıtım şirketinden ve Havza Belediyesi'nin su işleri bölümünden ilçedeki abone sayısı, İlçe Trafik Şube Müdürlüğü'nden ise ilçeye kayıtlı araç sayıları, bu araçların marka ve modelleri temin edilmiştir. TÜİK tarafından hazırlanan veri tabanı kullanılarak ilçe merkezinin nüfus verilerine ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra kıyaslama yapabilmek amacıyla şehirde hava kirliliğinin yoğun olduğu ve havanın temiz olduğu günlerde çeşitli yerlerden fotoğraflar alınmıştır.

Araştırma Sahasının Genel Özellikleri

Havza yöresi, Samsun'un kıyı düzlüklerinin gerisinde 500-900 metre seviyelerinde izlenen hafif dalgalı yüzeyler arasında yer almaktadır. Öner (1990:70) tarafından bu saha "Kavak Çevresi Aşınım Yüzeyi" olarak adlandırılmaktadır. Akarsularla geniş bir şekilde yarılmış olan bu saha genel olarak plato yüzeyleri şeklinde gözlenmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Havza'nın fiziki haritası.

Havza'nın çevresinde dağlık kütleler yer almaktadır. Bunlardan en önemlisi ilçenin batısında yer alan Tavşan Dağı kütesidir. İlçe merkezi, bu dağların arasında Tersakan Çayı tarafından oluşturulmuş vadinin tabanında ve yamaçlarında gelişmiştir.

2014 yılı itibariyle Havza ilçesinin toplam nüfusu 20.066' dır ilçeye bağlı 17 mahalle bulunmaktadır (Tablo1).

Tablo 1: Havza ilçesinin merkez mahalleleri ve 2014 yılı nüfusları.

Mahalle Adı	Nüfusu
Bahçelievler	1453
Boyalıca	366
Çay	1103
Değirmenüstü	1969
Göçmenler	32
İcadiye	1646
İmaret	210
İnönü	710
Karşıyaka	1083
Medrese	518
Memduhiye	2582
Sondaj	1157
Üniversite	393
Yeni Mahalle	1752
Yeni Mescit	1780
19 Mayıs	725
25 Mayıs	2587
Toplam	20.066

Kaynak: TÜİK, 2015.

Bu mahallelerin büyük bölümü, Hacı Osman Deresi ile Tersakan Çayı'nın vadi tabanı düzlüklerinde ve yamaçları boyunca yayılmış göstermektedir (Foto 1).



Foto 1. Mayıs ayında Havza şehrinden bir görünüm.

Havza yöresinde, Karadeniz kıyı yörelerinde hakim olan “Nemli-Ilıman İklim Tipi” ile iç kesimlerin “Karasal İklim Tipi” arasında görülen “Geçiş iklimi” hüküm sürmektedir. Yörede kış mevsimi kuru ve soğuk geçerken kış yağışları çoğunlukla kar şeklinde olmaktadır. Yaz mevsimi ise sıcak ve kurak geçmektedir.

34

Havzada kış mevsimi hava kirliliğinin en yoğun olarak hissedildiği dönemdir. Güneş ışınlarının geliş açısının küçüldüğü bu dönemde, gökyüzünün açık, havanın sakin (rüzgarın olmadığı) ve yer radyasyonunun yüksek olduğu günlerde bacalardan çıkan zararlı gazlar inversiyonun da etkisiyle vadi tabanında ve yamaçlarında yığılmaktadır. Bu kirlilik, havanın durgun olması nedeniyle sirkülasyonun az olmasına bağlı olarak yörede uzun süre etkisini sürdürmektedir. Buna göre, Havza'nın sahip olduğu meteorolojik ve topoğrafik özelliklerin ilçede hava kirliliği probleminin yaşanmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Bulgular

Havza'da sıcaklık değerlerinin Ekim ayının ortalarından itibaren hissedilir şekilde düşmesi, daha bu ayın sonlarına gelinmeden ısıtma sistemlerinin kullanılması ihtiyacını doğurmaktadır. Havalarda tekrar ısınması ise Nisan ayının sonunu bulmakta; bu döneme kadar geçen yaklaşık altı aylık süreçte fosil yakıt tüketen ısıtma sistemleri kullanılmaktadır. Yörede bazı yıllarda kış dönemi daha uzun ve soğuk geçebilmektedir. Bu yıllarda Mayıs ayı ortalarına kadar konutlarda sabah-akşam saatlerinde de olsa

ısıtma sistemleri çalıştırılmaktadır. Soğuk dönemin uzun sürmesi hava kirliliği sorununu ve yakıt maliyetlerini daha da artırmaktadır.

Şehrin alçak kesimlerinde ikamet edenler kış aylarında hava kirliliğine daha fazla maruz kaldıklarını, kaloriferlerin yandığı saatlerde camlarını açmadıklarını ifade etmelerine karşın; yamaç arazilerde bulunanlar ve kenar mahallelerde oturanlar hava kirliliğini daha az hissettiklerini belirtmektedir. Yörede meteorolojik koşulların uygun olduğu bazı günlerde “dağ meltemi” esintileri gerçekleşmektedir. Böyle günlerde hava sirkülasyonunun daha iyi sağlanmasına bağlı olarak hava kirliliği daha az hissedilmektedir.

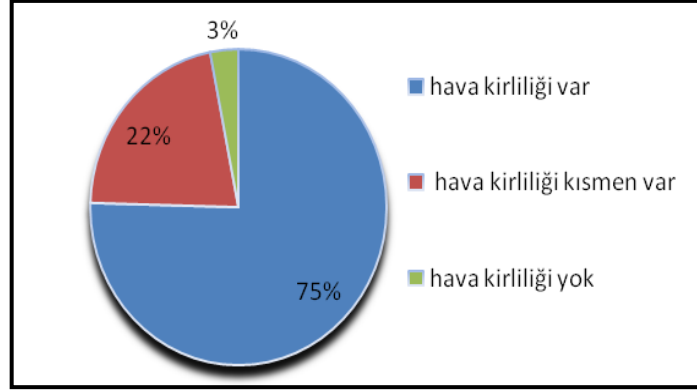
Yapılan ankete ve incelemelere göre Havza'da konutların ısıtılmasında kullanılan en yaygın yakıt kömürdür. Diğer fosil yakıtlara göre daha temiz bir enerji kaynağı olan doğalgaz Havza ilçe merkezine 2013 yılında ulaşmıştır. Bugün ilçede sadece 5 mahallede doğalgaz kullanılırken yetkililer tarafından yapılan açıklamalara göre 2016 yılı sonuna kadar ilçenin tamamına doğalgazın ulaştırılması planlanmaktadır. Bu çalışmaların tamamlanmasından sonraki süreçte ilçede doğalgaz kullanımının yaygınlaşması ve buna bağlı olarak da kış aylarındaki hava kirliliğinin azalması beklenmektedir.

Havza'da fosil yakıt kullanımından kaynaklanan hava kirliliğine ek olarak, Karadeniz kıyı yörelerini iç bölgelere bağlayan ana ulaşım hattının Havza ilçe merkezinden geçmesi ve şehirde bulunan motorlu araçların yaklaşık 2/3'ünün 2000 ve daha düşük modelli araçlardan oluşması şehirde trafik kaynaklı hava kirliliğinin oluşmasına neden olmaktadır.

Havzada Halkın Hava Kirliliği Algısı

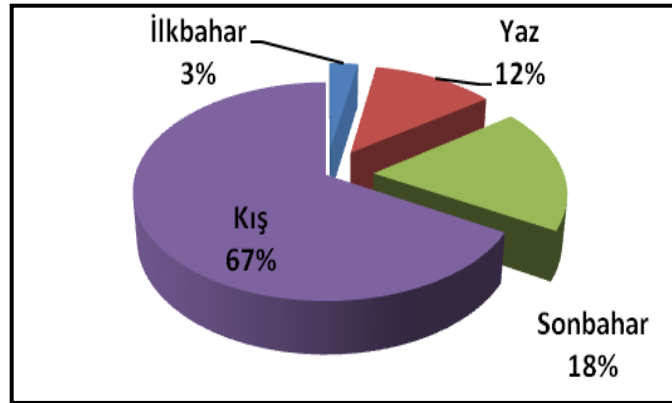
Havza ilçe merkezinde hava kirliliğine yol açan etkenler, yaşanan kirliliğin boyutları ve yıl içerisindeki değişimi, insanlar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi hususunda yöre halkının düşüncelerini öğrenebilmek amacıyla 228 kişiyle yüz yüze görüşülerek bir anket uygulaması yapılmıştır. Anket çalışmasında sorulan sorulardan bazıları ve bu sorulara verilen cevapların yüzdelik dağılımı şöyledir;

Ankette katılımcılara ilk olarak “Havza'da hava kirliliği sorunu var mıdır?” diye sorulmuş, katılımcıların % 75'i ilçe merkezinde hava kirliliğinin var olduğunu, %22'si ise kısmen var olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak Havza da yaşayan halkın %97'si hava kirliliği sorununun varlığından bahsetmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. “Havzada hava kirliliği sorunu var mıdır?” sorusuna verilen cevapların yüzdeleri.

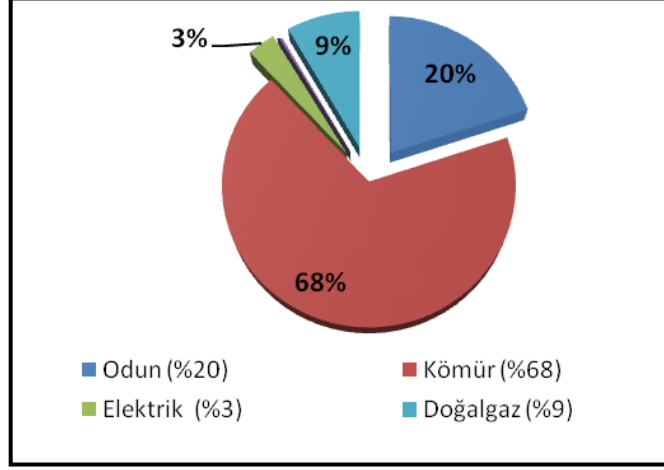
Ankete katılanların verdiği cevaplara göre hava kirliliğinin en yüksek düzeyde hissedildiği dönem %67’lik oranla kış mevsimidir. Bu mevsimi %18 ile sonbahar mevsimi takip etmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. “Havzada hava kirliliği sorunu en çok hangi mevsimde yaşanıyor” sorusuna verilen cevapların yüzdeleri dağılımı.

Ankete katılanlar ilçede konutların ısıtılmasında en çok tercih edilen yakıtın kömür olduğunu belirtmektedir (%68). Şehirdeki konutlarda doğalgaz kullanımı ise %9 düzeyindedir (Şekil 5). Havza ilçe merkezine doğal gaz 2013 yılı Mayıs ayında gelmiştir. İlçede faaliyet gösteren doğalgaz dağıtım şirketine alınan bilgilere göre 2014 Ocak ayı itibarıyla ilçe merkezinde 654 adet doğalgaz aboneliği kaydı bulunmaktadır. Belediyeden alınan aktif su aboneleri sayısı 8.008’dir. Bu veriler analiz edildiğinde havza şehrinde hane sayısının sekiz binin üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum şehirde doğalgaz kullanım oranının % 8 seviyesi gibi düşük düzeyde

olduğunu ortaya koymaktadır. Anket sonuçlarında da şehirde ısınma amaçlı doğalgaz kullananların oranı %9 olarak bulunmuştur.



Şekil 5. “Evinizin ve işyerinizin ısıtılmasında hangi yakıt kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların yüzdelik dağılımı.

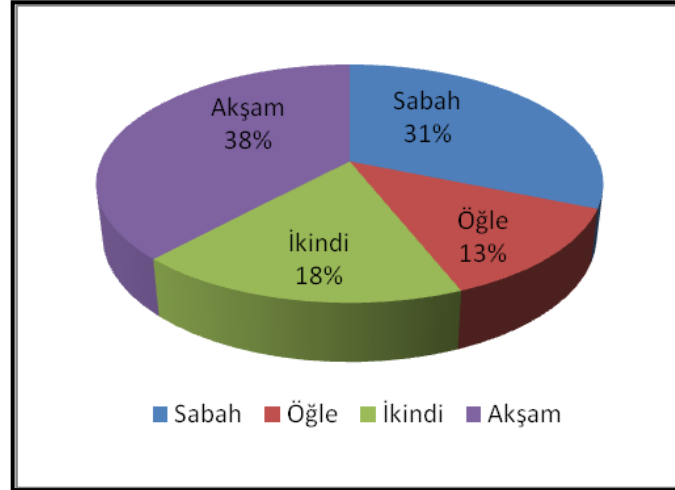
Araştırma sahasında uygulanan anketin sonuçlarına göre yöre halkının %53’ü şehirde özellikle kış aylarında yaşanan hava kirliliğini, konutların ve işyerlerinin ısınma ihtiyacını karşılamak amacıyla kömür kullanılmasına bağlamaktadır. Kömür kullanımından sonra ikinci sırayı ise %21’lik oranla trafik kaynaklı kirlilik almaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. “Havzada kış mevsiminde hava kirliliğine neden olan faktörler nelerdir?” sorusuna verilen cevapların yüzdelik dağılımı.

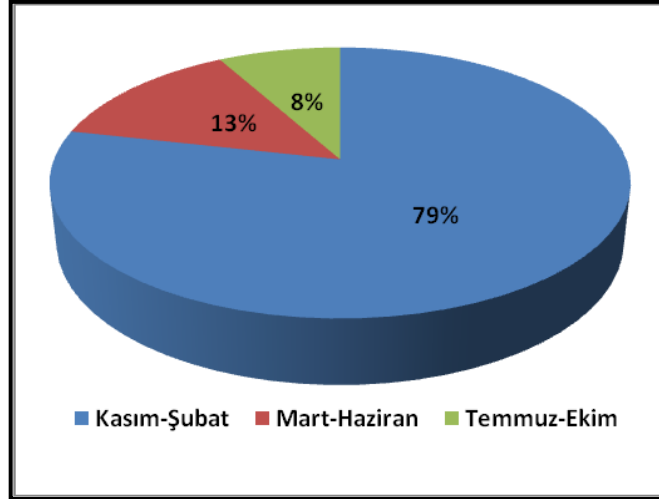
Araştırma sahasında Mart ayının ikinci yarısından itibaren güneşlenmenin etkisiyle gündüzleri konutlarda ısınma ihtiyaçı azalmaktadır. Bu dönemde gündüz saatlerinde ilçede hava kirliliğinin sabah ve akşam saatlerine oranla daha az olduğu gözlenmiştir. İlçede doğal gaz kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte hava kirliliğinde azalma olacağını düşünenlerin oranı ise %84'tür.

şehirde kalorifer sistemiyle ısınan binalarda kalorifer kazanlarına genellikle sabah ve akşam saatlerinde kömür atılmaktadır. Bu duruma bağlı olarak bacalardan çıkan duman özellikle sabah ve akşam saatlerinde daha yoğun bir kirliliğe yol açmaktadır. Ankete katılanlarında büyük bölümü (%69) kiş aylarında sabah ve akşam saatlerinde şehrin hava kalitesinin daha düşük olduğunu dile getirmiştir (şekil 7).



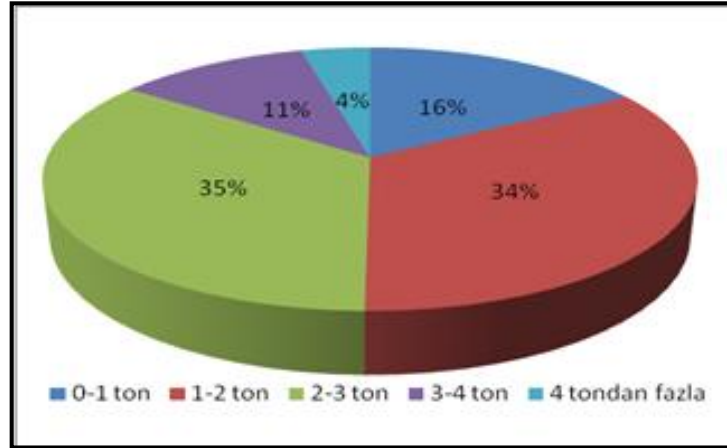
şekil 7. "Gün içinde hava kirliliğinden en çok rahatsızlık duyulan zaman dilimi hangisidir?" sorusuna verilen cevapların yzdeлик dağılımı.

Havza'da sıcaklık değerlerinin yıl içindeki seyrine bağlı olarak Ekim ayından itibaren ısıtma sistemlerine ihtiyaç duyulmaya başlanmaktadır. Isıtma sistemlerinin devreye sokulmasıyla birlikte hava kirliliği sorunu ortaya çıkmakta, en çok kömürün tktildiği ocak ayında hava kirliliği de zirveye ulaşmaktadır. Ankete katılanların %79'u da Kasım-şubat dönemini hava kirliliğinden en fazla şikayet edilen dönem olarak belirtmişlerdir (şekil 8).



Şekil 8. "Yıl içinde hava kirliliğinin en fazla hissedildiği dönem hangisidir?" sorusuna verilen cevapların yüzdelik dağılımı.

Araştırma sahasında kış mevsiminin kuru - soğuk geçmesi nedeniyle kömür tüketimi de artmaktadır. Kalorifer sistemiyle ısınan binalarda binanın durumuna göre kömür tüketimi daire başı yaklaşık olarak 2,5 sobalı evlerde ise 1,5 tonu bulmaktadır. Ankete katılanların %35'i yıllık kömür tüketiminin 2-3 ton arasında değiştiğini ifade etmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. "Isınma amaçlı yıllık kömür tüketiminiz ne kadardır?" sorusuna verilen cevapların yüzdelik dağılımı.

Sonuç ve Tartışma

Havza ilçe merkezinde özellikle kış aylarında yaşanan hava kirliliğinin temel sebebinin ısınma amacıyla kullanılan kömür olduğu, bunun yanı sıra ilçenin içinden geçen

Samsun – Ankara karayolunun da yaşanan kirliliğe katkıda bulunduğu yapılan gözlemlerden ve uygulanan anket çalışmasından anlaşılmaktadır.

Havza’da hava kirliliği sorununun yaşanmasında şehrin lokasyonunun, topografik özelliklerinin ve meteorolojik koşullarının etkisi de önemlidir. İlçede kış mevsiminin kıyı yörelerine göre daha uzun sürmesi ve daha soğuk geçmesi yakıt tüketimini artırmakta, doğal gaz şebekesinin de tam olarak kurulamamış olmasına bağlı olarak ısınma amacıyla kömür kullanılmaktadır. Bu durum özellikle yılın soğuk döneminde sabah ve akşam saatlerinde daha yoğun olmak üzere hava kirliliğine yol açmaktadır. Havza’nın topografik özellikleri incelendiğinde ilçeye bağlı 17 mahallenin büyük bir bölümünün Hacı Osman Deresi ve Tersakan ayı’nın vadi tabanı düzlükleri ile vadi yamaçlarına kurulmuş olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak fosil yakıtların tüketilmesi sonucu ortaya çıkan kirletici gazlar, vadi tabanına yani ilçenin üzerine çökelmekte ve havanın durgun, rüzgarın olmadığı günlerde uzun süre atmosferin alt katmanlarında kalarak kirletici etkisini sürdürmektedir.

Zeminden ısınmanın arttığı ilkbahar mevsiminin sonlarına doğru ısıtma sistemlerinin de kullanımının azaltılmasına bağlı olarak gündüzleri hava kirliliği azalmaktadır. Böyle günlerde yerel rüzgarların da etkisiyle kirlilik dağılmaktadır. Angela *et al.*,(2015:302), zeminden ısınmanın termal rüzgarlar ve türbülans hareketlerini beraberinde getirdiğini ifade etmekte; Lu and Turco, (1995:1499) ise deniz meltemi ve dağ kaynaklı hava akımlarının çukur alanlar üzerindeki kirliliğin taşınmasında önemli rol oynadığını belirtmektedir. Havza ilçe merkezinde yapılan gözlemler ve anket sonuçlarından elde edilen bilgiler de bu araştırmacıların görüşleriyle örtüşmektedir.

Sonuç olarak, Havza yöresinde kış ayları topoğrafik ve meteorolojik koşullar nedeniyle uzun ve soğuk geçmektedir. Bu anlamda konutların ısıtılmasında temiz enerji kaynaklarının tercih ve teşvik edilmesi hava kirliliğinin kontrolü açısından önem taşımaktadır. Bu hususta yapılması gereken en önemli uygulama doğalgaz dağıtım şebekesinin en kısa sürede ilçede yaygınlaştırılması ve yöre halkının bilinçlendirilerek kömür yerine doğal gaz kullanımına geçirilmesidir. Doğal gaz kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte ilçede hava kirliliğinin hissedilir şekilde azalacağı görülecektir.

KAYNAKÇA

- Angela M. Rendón, Juan F. Salazar, and Carlos A. Palacio, Volkmar Wirth (2015). Temperature Inversion Breakup with Impacts on Air Quality in Urban Valleys Influenced by Topographic Shading. *Journal of Applied Meteorology & Climatology*. Vol. 54 Issue 2, p 302-321. doi: 10.1175/JAMC-D-14-0111.1
- Bağcı, H.R. (2013). Çöl Tozlarının Elazığ, Diyarbakır, Adıyaman ve Şanlıurfa İllerinde İnsan ve Bitki Üzerindeki Etkileri, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Elazığ.
- Baldasanoa, J.M., Soreta, A., Guevaraa, M., Martíneza, F., Gassóaa, S., (2014). Integrated assessment of air pollution using observations and modelling in Santa Cruz de Tenerife (Canary Islands). *Science of The Total Environment*. Volumes 473–474, Pages 576–588. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.12.062
- Donaldson, K and MacNee, W. (2001). Potential mechanisms of adverse pulmonary and cardiovascular effects of particulate air pollution (PM10). *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. Vol. 203, issue 5-6, pages. 411-415. Fotourehchi, Z. (2016). Health effects of air pollution: An empirical analysis for developing countries. *Atmospheric Pollution Research*. Vol. 7, Issue 1, pages, 201-206.
- Hülsmann, F., Gerike, R., Ketzel, M. (2014). “Modelling traffic and air pollution in an integrated approach – the case of Munich”. *Urban Climate*. Volume 10, Part 4, Pages 732–744, doi:10.1016/j.uclim.2014.01.001
- Lu, R. and Turco, R.P. (1995). “Air pollutant transport in a coastal environment—II. Three-dimensional simulations over Los Angeles basin”. *Atmospheric Environment*. Volume 29, Issue 13, Pages 1499–1518. doi:10.1016/1352-2310(95)00015-Q Online 07/05/16.
- Öner, E. (1990). Samsun ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası. Ankara Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Ankara.
- Özer, U., Aydın, R., Akçay, H. (1997). Air pollution profile of Turkey. *Chemistry International*, 19(6), 190-191.
- Sarı, D., Bayram, A. (2014). Quantification of emissions from domestic heating in residential areas of İzmir, Turkey and assessment of the impact on local/regional air-

quality. *Science of The Total Environment*. Vol. 488–489, pg. 429–43.
doi:10.1016/j.scitotenv.2013.11.033.

İNTERNET KAYNAKLARI

URL:1- <http://www.raosoft.com/samplesize.html>, (Erişim tarihi: 21.06.2016).

URL:2- Türkiye İstatistik Kurumu (2014), (<http://www.tuik.gov.tr/>), (Erişim tarihi: 18.04.2015).