



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes



MEHMET
Sekmen
ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANI

ERZURUM'A
Değer

İKLİM EBB



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir *Nefes*

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK
DAİRE BAŞKANLIĞI



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir *Nefes*

DÜZENLEME KURULU

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE EKİBİ

Murat ALTUNDAĞ / Genel Sekreter Yardımcısı

Fatih ÇARIKCIOĞLU / İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı

Ömer Lütfü AYDIN / Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürü

İbrahim Hakkı KARAOSMANOĞLU / İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Şube Müdürü

Mahmut YILDIRIM / Yüksek Şehir Plancısı

Mücahid HAKSEVER / Coğrafya Uzmanı

Ayşenur KARAKAŞ / Çevre Yüksek Mühendisi

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ EKİBİ

Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR

Prof. Dr. Doğan DURSUN

Prof. Dr. Ahmet ATALAY

AYDIN ADNAN MENDERE ÜNİVERSİTESİ EKİBİ

Prof. Dr. Emine Didem Evcı Kiraz

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ EKİBİ

Prof. Dr. Hüseyin TOROS

BAYBURT ÜNİVERSİTESİ EKİBİ

Dr. Öğr. Üyesi Cihan PALOLUOĞLU

GÖRSEL TASARIM

Mahmut YILDIRIM / Yüksek Şehir Plancısı



İÇİNDEKİLER



ÖN SÖZ.....	1
AÇILIŞ KONUŞMALARINI.....	2
MURAT ALTUNDAĞ - ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ GENEL SEKRETER YARD.	
ZAFER AYNALI - ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ GENEL SEKRETERİ	
ALİ LALOĞLU - ERZURUM ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRÜ	
MEHMET SEKMEN - ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANI	
ÇALIŞTAY PROGRAMINI.....	7
ÇALIŞTAY OTURUMLARI & SUNUMLARI.....	8
1. OTURUM: ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU / MODERATÖR: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR	
• DOĞU ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRÜ RESUL ÇİNİCİOĞLU SUNUMU	
• PROF. DR. HÜSEYİN TOROS SUNUMU	
• DR. ÖĞR. ÜYESİ CİHAN PALOLUOĞLU SUNUMU	
2. OTURUM: HAVA KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ VE RİSK BOYUTU / MODERATÖR: PROF. DR. DOĞAN DURSUN	
• PROF. DR. EMİNE DİDEM EVCİ KİRAZ SUNUMU	
3. OTURUM: DÜNYA'DA İYİ UYGULAMALAR VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI / MODERATÖR: FATİH ÇARIKCIOĞLU	
• DOÇ. DR. AHMET ATALAY SUNUMU	
YUVARLAK MASA TOPLANTILARI	12
ALAN 1: ISINMA VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ / MASA BAŞKANI: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR	
ALAN 2: KENTSEL SİSTEMLER VE MEKÂNSAL PLANLAMA / MASA BAŞKANI: PROF. DR. DOĞAN DURSUN	
ALAN 3: İZLEME, YÖNETİŞİM VE FARKINDALIK / MASA BAŞKANI: DOÇ. DR. AHMET ATALAY	
SONUÇLAR VE GENEL DEĞERLENDİRME	16
ÇALIŞTAY GÖRSELLERİNİ.....	16
ÇALIŞTAY KATILIMCI LİSTESİNİ.....	16





ÖN SÖZ

Hava kalitesi, günümüzde yalnızca çevresel bir mesele olmanın ötesinde; insan sağlığı, kentsel yaşam kalitesi ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile doğrudan ilişkili stratejik bir konu haline gelmiştir. Özellikle coğrafi ve iklimsel özellikleri nedeniyle hava kirliliğine karşı hassas olan şehirlerde, bu konu daha da kritik bir önem arz etmektedir. Erzurum, sahip olduğu topoğrafik yapı ve uzun kış dönemi nedeniyle hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda özel bir yaklaşım gerektiren şehirlerimizden biridir.

Bu anlayışla düzenlenen “Erzurum Hava Kalitesi Stratejik Değerlendirme Çalıştayı”, kentin mevcut hava kalitesi durumunun çok yönlü olarak ele alınması, sorun alanlarının doğru şekilde tespit edilmesi ve çözüm odaklı stratejilerin geliştirilmesi amacıyla önemli bir platform oluşturmuştur. Kamu kurumları, yerel yönetimler, akademik çevreler ve ilgili tüm paydaşların katkılarıyla gerçekleştirilen bu çalışma, ortak akıl ve iş birliği kültürünün güçlü bir örneğini ortaya koymuştur.

Çalıştay sürecinde; kentsel planlama, ulaşım, enerji, sanayi, izleme sistemleri ve toplumsal farkındalık gibi farklı alanlar bir bütün olarak değerlendirilmiş; disiplinler arası bir yaklaşımla kapsamlı analizler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, yalnızca mevcut sorunları ortaya koymakla kalmamış, aynı zamanda Erzurum’un hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik uygulanabilir ve sürdürülebilir çözüm önerilerini de içermiştir.

Bu rapor, söz konusu çalıştayın çıktılarının sistematik bir şekilde derlenmesiyle hazırlanmış olup; karar vericiler, uygulayıcı kurumlar ve tüm paydaşlar için yol gösterici bir kaynak niteliği taşımaktadır. Ortaya konulan önerilerin hayata geçirilmesi, ancak güçlü bir kurumsal koordinasyon, veri temelli yönetim anlayışı ve toplumsal farkındalığın artırılması ile mümkün olacaktır.

Bu vesileyle, çalıştayın gerçekleştirilmesinde emeği geçen tüm kurum ve kuruluşlara, değerli akademisyenlere ve katkı sunan tüm katılımcılara teşekkür eder; bu çalışmanın Erzurum’un daha sağlıklı, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir kent geleceğine katkı sağlamasını temenni ederiz.



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

AÇILIŞ
KONUŞMALARI



MEHMET SEKMEN

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANI

Çok kıymetli Yakutiye Belediye Başkanımız, çok kıymetli Çevre, Şehircilik İl Müdürümüz, çok kıymetli İller Bankası Bölge Müdürümüz, Meteoroloji bölge müdürümüz, çok kıymetli akademisyenler, üniversitelerimizin çok kıymetli temsilcileri, burada Atatürk Üniversitemiz, Erzurum Teknik Üniversitemiz, İstanbul Teknik Üniversitemiz ve Aydın Adnan Menderes Üniversitemiz, çok kıymetli Meclis Başkan Vekilimiz, Genel Sekreterimiz, genel sekreter yardımcılarımız, çok kıymetli Meclis üyelerimiz, kıymetli mesai arkadaşlarım, STK'larımızın değerli başkanları, kıymetli davetliler, kıymetli basın mensupları, ben de hepinizi böyle güzel bir toplantıda en kalbi sevgilerle, saygılarla, selamlıyorum. Bu güzel çalıştaya hoş geldiniz diyorum, hürmet ve saygılarımı sunuyorum.

Bugün Erzurum için çok önemli bir çalışmayı hep beraber gerçekleştiriyoruz. Biliyoruz ki sorunların üzerine gittikçe sorunlar azalır. Ama sorunları kale almaz. Ya, nasıl olmazsa olur. Böyle devam etsin dersek de sorunlar birikir yaşanmaz bir hale gelir yerleşim yerlerimiz, hamdolsun biz sorunları geciktiren, sorunları bir kenara bırakan değil, sorunların üzerine giden, sorunlara çözüm bulma gayretinde olan bir ekibiz ve bu ekibe de şehrimizde bulunan kurumlarımızın değerli yöneticilerini davet ederek hep beraber bu sorunlara kalıcı çözüm nasıl bulabiliriz, gelecekte daha güzel bir çevre, daha güzel bir şehir, daha güzel bir bölgeyi evlatlarımıza, torunlarımıza nasıl bırakabiliriz diye yoğun bir gayret gösteriyoruz, bunun için şimdiden bu davetimize icabet ederek aramıza katılan, tabii bu

konuda söz söyleyecek en önemli yetkililer akademisyenlerimiz ve kurumlarımızın değerli yöneticileri katılımlarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum bizler biliyoruz ki insanı yaşat ki devlet yaşasın bir ilkemiz, prensibimiz vardır. Eğer insanları mutlu edersek, onları iyi yaşatırsak, devlet de daha güzel, daha mutlu olur. Bunun için bugün burada Erzurumumuzun geçmişte büyük sorun olan hava kirliliği konusunda ne tür adımlar atabiliriz? Bununla ilgili olarak tabii şehrimizin bulunduğu coğrafi yapısı, sert kışları, uzun süreli soğuk hava koşulları ve kapalı havza özelliği dolayısıyla hakikaten doğalgaz gelmeden önce büyük bir hava kirliliği, büyük bir yaşam sıkıntısı vardı, tabii önce doğalgazın tüm ülkemizde 81 vilayete ve 912 ilçeye getirilme çalışmaları neredeyse tamamlanmak üzere, bu sözlerin başında, Cumhurbaşkanımızın bu ileri görüşüne teşekkür etmek istiyorum.

Ama şunu da ifade edelim ki, bunların da yeterli olmadığını artık görüyoruz. Biz bundan takrip olarak 3 ay önce Enerji Bakanlığımızla beraber bir heyet olarak, aynı zamanda ben şu anda Enerji Kentler Birliği başkanlığı görevini yürütüyorum. Şehirlerimizin daha ucuz, daha kaliteli, çevre kirliliği yapmadan nasıl ısıtılacağı konusunda da adımlar atmaya gayret ediyoruz, şehirlerimiz tamam şu anda hava kirliliğinden kurtardı, ama bu demek değil ki hava kirliliği oluşturmuyoruz, bir kömüre göre %50 hava kirliliğini azaltmış durumdayız, ama biz bir bakıyoruz ki gittiğimiz ülkelerde, başta Danimarka olmak üzere hava kirliliği konusunda çok önemli



adımlar atmışlar. Onlar doğal gazı da kullanmıyorlar, bunun yerine atık ısılarla, doğal ısılarla şehirlerini ısıtıyorlar ve ısıtmaya da gayret ediyorlar. O halde biz de bu konuda da yeni yeni adımlar atmamız gerektiğini ifade etmek isterim.

Hakikaten 4-5 şehri dolaştık Danimarka'da hep gördüğümüzü atık ısı dediğimiz; çöpün yakılması, yine dijital sistemlerin oluşturduğu atık ısıların, güneş ısısının değerlendirilmesi, rüzgar ısısının değerlendirilmesi, çöpü yakarak elde edilen ısılarla yine şehrin ısıtılması söz konusu ve böylece hem karbon salınımını neredeyse sifıra yakın bir orana çekiyor, hem de ithalata dayalı bir ısınma sisteminde vazgeçilmiş oluyor, biz bugün şehirlerimizi doğalgazla ısıtarken cari açığa büyük bir katkı sağlıyoruz, cari açığın daha da büyümesine neden olan doğalgaz kullanıyoruz, çünkü ithal ediyoruz, ithal ettiğimiz bu ürünle evlerimizi ısıtmaya gayetiyoruz, bu arada tabii bütün bunlar olurken biz de bugün belki birçok belediyenin yapamadığı Erzurum sürdürülebilir enerji ve iklim eylem planlı SECAP denilen bir projeyi 2023 yılında gerçekleştirdik ve uygulamaya koyduk, adım adım buradaki almış olduğumuz kararları uygulamaya gayret ediyor ve yerine getiriyoruz, çünkü eğer bu tedbirleri almazsak, gelecekte şehirlerimiz yaşanmaz hale gelir, hatta hep beraber görüyoruz, iklim değişikliğini, bu iklim değişiminin getirdiği sıkıntılar, zaman zaman kuraklıklar, zaman zaman aşırı yağışlar ve dünyanın halini hep beraber bir seyredelim.

Şimdi özellikle kış aylarında oluşan sıcaklık terselmesi yani inversiyon dediğimiz doğa olayı kirli havanın şehir üzerine çökmesiyle asılı kalmasına sebep olmakta ve bu durum da büyük sıkıntılara neden olmakta, hamdolsun bugün bunu yaşamıyoruz, bundan evvel 15-20 yıl evvel alınan tedbirlerle doğalgaz tanımıyla bunu azalttık, yine vahşi çöpler ilçelerimizde her tarafa satılıyordu, rastgele yerlere atılıyordu, şimdi merkezde oluşturulan çöp döküm merkezimize ilçelerdeki çöpler getirilmek suretiyle burada hem çöp ayıklama yapılıyor, yani içinde kullanabileceğimiz geri dönüş olabilecek malzemeler ayrılıyor, ayrıldıktan sonra da güzel bir düzenlemeyle çöpler güzel bir hale

getirdikten sonra da gazını alıyoruz, metan gazını elektriğe çeviriyoruz, hamdolsun bunu kullanıyoruz, şimdi bundan sonra belki yapacağımız önemli bir aşama çöpü yakarak hem elektrik elde etme hem de ısınıncı değerlendirilmeyi de hedefliyoruz, yine ulaşım vasıtalarımızı elektriğe nasıl çeviririz, bunun gayreti içerisindeyiz. Şu anda ilk etapta bir örnek çalışma uzun süreden beri yürütüyoruz, inşallah neticesini alacağız.

Kıymetli kardeşlerim, kıymetli davetliler, hep beraber artık veriye dayalı, bilimsel ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışıyla hareket etmemiz lazım. Artık böyle rastgele değil, veriye dayalı hava kirliliğimiz ne kadar, bu kirliliği ne kadar azalttık, ne kadar azaltabiliriz, çalışmalarını yürütmemiz lazım. Yine sivil toplum örgütlerimizin bu konuda bizlere destek olması lazım, çünkü bu eğer bir netice alacaksak hep beraber inşallah bunu halledeceğiz. Erzurum'daki hava kirliliğinin mevcut durumu bilimsel verilerle ortaya konulacak. İnşallah burada akademisyenlerimiz çözüm önerilerini hep beraber inşallah karar alıp uygulamaya koyacağız ve gerçekleştireceğiz. Şunu ifade edeyim, sözlerimi toplarlarken, geçen hafta iki elim hadiseyi hep beraber üzülmek yaşadık.

Tabii insanların olduğu yerde değişen, dönüşen dünyada sorunlar da olacak, ama süratle bu sorunlara çözüm bulmakta bizlerin hepimizin vazifesi, eğer çözüm bulmazsak, işte orada yaşandığı gibi vahim hadiseleri hep beraber duyar, işitir ve ancak üzülmek. İnşallah bu çalıştayla beraber daha sonra toplumumuzun diğer sorunlarını da bir bir hep beraber el ele vererek inşallah çözüm bulacağız, bulmak zorundayız. Ben bu duygularla önce teşekkürlerimi sunuyorum inşallah bugün yapılan çalıştayın arkasından toplantı yapılacak sonuç bildirgesi hazırlanacak önerilen çözüm önerileri de inşallah bir rapor halinde hem bizlere hem valiliğimize hem yer kamu kurumlarımızın yöneticilerine iletilecek hep beraber de bu çözümleri inşallah uygulamaya koyacağımızı ifade ediyorum, teşekkürlerimi sunuyorum, sağ olun var olun, Allaha emanet olun.



ALİ LALOĞLU

ERZURUM ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRÜ

Sayın Büyükşehir Belediye Başkanımız, Yakutiye Belediye Başkanımız, çok kıymetli hocalarımız, kurum müdürlerimiz, bu çalışmaya hepiniz hoş geldiniz. Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen Erzurum Hava Kalitesi Stratejik Değerlendirme çalıştaya hepiniz hoş geldiğiniz için saygı ve sevgiyle selamlıyorum.

Biz de müdürlüğümüzce hava kirliliğinin önlenmesi için ısınma amaçlı kullanılan kömürlerin düzenli denetimi yapılmakta alınan numuneler analizi yaptırılmaktadır. Analizi uygun çıkan kömürlerin kullanılmasına müsaade edilmemekte ve idari yaptırım uygulanmaktadır. Yine ilimizdeki sanayi tesisleri sürekli izleme sistemi ile izlenmektedir. Hava kirliliğine katkı veren ve ilgili mevzuat gereğince emisyon iznine tabi olan tesisler izlenmekte ve çevre izni verilmektedir.

Bu çalıştayın düzenlenmesinde Büyükşehir Belediyemize ve çok değerli hocalarımıza teşekkür ediyoruz. Çalıştayın ilimize, ülkemize hayırlı olmasını diler, hepinizi saygı ve sevgilerimle selamlıyorum.



ZAFER AYNALI

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
GENEL SEKRETERİ

Sayın Büyükşehir Belediye Başkanım, çok kıymetli Yakutiye Belediye Başkanımız, Büyükşehir Belediyemizin Başkanvekili, Meclis üyelerimiz, Büyükşehir Belediyemizin Sayın Genel Sekreteri, Genel Sekreter Yardımcıları, Daire Başkanlarımız, kıymetli akademisyenlerimiz, kurum temsilcilerimiz, Sivil toplum kuruluşlarının değerli üyeleri ve katılımcılar, hepimizi Erzurum Büyükşehir Belediyesi adına saygıyla selamlıyor. Erzurum Hava kalitesi Stratejik değerlendirme toplantısı'na hoş geldiniz, sefalar getirdiniz diyorum.

Bugün burada geleceğimizi doğrudan ilgilendiren çok önemli bir konu için bir aradayız. Hava kalitesi yalnız çevresel değil, aynı zamanda ekonomik, sosyal, sağlık boyutlarıyla da kentsel yaşam kalitesinin en temel göstergelerinden biridir. Sağlıklı, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir Erzurum. Bu konuyu bütün paydaşlarıyla birlikte ele almak için bu birlikteliği sağlamış durumdayız. Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak son yıllarda şehir ölçeğinde çevre yönetim politikalarımızı güçlendiriyor. Kentsel dönüşüm çalışmalarını hızlandırıyor, yeşil alanların artırılması, enerji verimliliği, ulaşım da sürdürülebilir modellerin teşviki ve atık yönetimi başlıklarında somut adımlar atıyoruz. Ancak biliyoruz ki hava kalitesini iyileştirmek, yalnızca belediyemizin değil, kamu kurumlarının, üniversitelerin, sanayi temsilcilerinin ve tüm vatandaşlarımızın ortak sorumluluğudur.

Bu çalıştay işte tam bu ortak anlayış güçlendirmeyi, veriye dayalı çözüm önerileri geliştirmeyi, Erzurum'un temiz hava vizyonuna somut katkılar sunmayı hedeflemektedir. Gün boyunca yapılacak oturumlarda mevcut durum analizinden iyi uygulama örneklerine, stratejik çözüm alanlarında farkındalık oluşturmak için pek çok başlık detaylı biçimde ele alınacaktır. İnanıyorum ki bu çalıştayın çıktıları yalnızca bir raporla sınırlı kalmayacak. Erzurum'un gelecek kuşaklara daha temiz, daha sağlıklı, bir çevre bırakma kararlığı için güç katacaktır. Ayrıca, değerli katılımcılar, Büyükşehir belediyemiz olarak yürüttüğümüz başlıca çalışmaların da Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planı (SECAP) dediğimiz uygulamayı 2022 yılında büyükşehirler arasında ilk defa hayata geçirdik. Sayın başkanımızın vizyonu ile hava kirliliği ile mücadele, doğalgaz dönüşümü kapsamında, özellikle kış aylarında partikül madde yoğunluğunu azaltmak amacıyla Dumlu mahallemizde doğalgaz dönüşüm çalışmalarını başlattık. Yenilebilir enerji yatırımları kapsamında GES projelerini ilerlettik.

Çalıştaya katılımınız katkılarınız ve desteğiniz için hepimize teşekkür ederim çalıştayın şehrimiz bölgemiz ülkemiz adına verimli sonuçlar doğurmasını diliyorum hepimizi saygıyla selamlıyorum.



MURAT ALTUNDAĞ

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
GENEL SEKRETER YARDIMCISI

Sayın Büyükşehir Belediye Başkanım, çok kıymetli Yakutiye Belediye Başkanımız, Büyükşehir Belediyemizin Başkanvekili, Meclis üyelerimiz, Büyükşehir Belediyemizin Sayın Genel Sekreteri, Genel Sekreter Yardımcıları, Daire Başkanlarımız, kıymetli akademisyenlerimiz, kurum temsilcilerimiz, Sivil toplum kuruluşlarının değerli üyeleri ve katılımcılar, hepinizi Erzurum Büyükşehir Belediyesi adına saygıyla selamlıyor. Erzurum Hava kalitesi Stratejik değerlendirme toplantısı'na hoş geldiniz, sefalar getirdiniz diyorum.

Bugün burada geleceğimizi doğrudan ilgilendiren çok önemli bir konu için bir aradayız. Hava kalitesi yalnız çevresel değil, aynı zamanda ekonomik, sosyal, sağlık boyutlarıyla da kentsel yaşam kalitesinin en temel göstergelerinden biridir. Sağlıklı, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir Erzurum. Bu konuyu bütün paydaşlarıyla birlikte ele almak için bu birlikteliği sağlamış durumdayız. Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak son yıllarda şehir ölçeğinde çevre yönetim politikalarımızı güçlendiriyor. Kentsel dönüşüm çalışmalarını hızlandırıyor, yeşil alanların artırılması, enerji verimliliği, ulaşımda sürdürülebilir modellerin teşviki ve atık yönetimi başlıklarında somut adımlar atıyoruz. Ancak biliyoruz ki hava kalitesini iyileştirmek, yalnızca belediyemizin değil, kamu kurumlarının, üniversitelerin, sanayi temsilcilerinin ve tüm vatandaşlarımızın ortak sorumluluğudur.

Bu çalıştay işte tam bu ortak anlayış güçlendirmeyi, veriye dayalı çözüm önerileri geliştirmeyi, Erzurum'un temiz hava vizyonuna somut katkılar sunmayı hedeflemektedir. Gün boyunca yapılacak oturumlarda mevcut durum analizinden iyi uygulama örneklerine, stratejik çözüm alanlarında farkındalık oluşturmak için pek çok başlık detaylı biçimde ele alınacaktır.

İnanıyorum ki bu çalıştayın çıktıları yalnızca bir raporla sınırlı kalmayacak. Erzurum'un gelecek kuşaklara daha temiz, daha sağlıklı, bir çevre bırakma kararlığı için güç katacaktır. Ayrıca, değerli katılımcılar, Büyükşehir belediyemiz olarak yürüttüğümüz başlıca çalışmaların da Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planı (SECAP) dediğimiz uygulamayı 2022 yılında büyükşehirler arasında ilk defa hayata geçirdik. Sayın başkanımızın vizyonu ile hava kirliliği ile mücadele, doğalgaz dönüşümü kapsamında, özellikle kış aylarında partikül madde yoğunluğunu azaltmak amacıyla Dumlu mahallemizde doğalgaz dönüşüm çalışmalarını başlattık. Yenilebilir enerji yatırımları kapsamında GES projelerini ilerlettik.

Çalıştaya katılımınız katkılarınız ve desteğiniz için hepinize teşekkür ederim çalıştayın şehrimiz bölgemiz ülkemiz adına verimli sonuçlar doğurmasını diliyorum hepinizi saygıyla selamlıyorum.

ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI PROGRAMI



Yer: Snowdora Ski Resort Hotel, Erzurum Palandöken
Tarih: 21 Nisan 2026
Saat: 08:30 – 17:00

ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI PROGRAMI

08:30 – 09:00 | Kayıt ve Karşılama

- Katılımcıların kayıt işlemlerinin tamamlanması, tanışma ve kahve ikramı

09:00 – 10:30 | Protokol Konuşmaları

- Murat ALTUNDAĞ - Erzurum Büyükşehir Belediyesi / Genel Sekreter Yrd.
- Zafer AYNALI - Erzurum Büyükşehir Belediyesi / Genel Sekreteri
- Mehmet SEKMEN - Erzurum Büyükşehir Belediye Başkanı
- Aydın BARUŞ - Erzurum Valisi

ÇALIŞTAYIN AÇILIŞ KONUŞMASI:

10:35 – 11:20 | 1. Oturum: Erzurum'da Hava Kirliliğinin Mevcut Durumu

Moderatör: Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR

- Konu Başlıkları
 - Erzurum'da hava kirliliğinin genel görünümü
 - Meteorolojik parametrelerin, mekânsal dağılımın ve topoğrafyanın Erzurum hava kalitesine etkisi
 - Erzurum hava kalitesinde saatlik, günlük ve mevsimsel değişimin sebepleri,
 - Erzurum kenti temel hava kirletici kaynakları ve mekânsal dağılımı

11:25 – 12:10 | 2. Oturum: Hava Kirliliğinin Etkileri ve Risk Boyutu

Moderatör: Prof. Dr. Doğan DURSUN

- Konu Başlıkları
 - Hava kirliliğinin halk sağlığı üzerindeki etkileri
 - Ekonomik ve sosyal etkiler
 - Kentsel yaşam kalitesi ve kırılgan gruplar
 - İklim değişikliği ile ilişkisi

12:15 – 13:00 | 3. Oturum: Dünya'da İyi Uygulamalar ve Çözüm Yaklaşımları

Moderatör: İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı - Fatih ÇARIKCIOĞLU

- Konu Başlıkları
 - Uluslararası şehir örnekleri
 - Enerji, ulaşım ve planlama politikaları
 - Emisyon azaltım araçları ve teknolojik çözümler
 - Yönetişim ve veri temelli karar verme süreçleri





ERZURUM
HAVA KALİTESİ
STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

Yer: Snowdora Ski Resort Hotel, Erzurum Palandöken
Tarih: 21 Nisan 2026
Saat: 08:30 – 17:00

13:00 – 13:45 | Öğle Yemeği

13:45 – 14:00 | Yuvarlak Masa Oturumlarına Giriş

- Çalışma yöntemi ve grup dağılımlarının paylaşılması

14:00 – 16:00 | 4. Oturum: Erzurum İçin Stratejik Çözüm Alanları (Yuvarlak Masa Çalışmaları)

- Katılımcılar üç ana tematik masa etrafında çalışacaktır:

Alan 1: Isınma ve Enerji Dönüşümü

- Isınma kaynaklı emisyonların azaltılması
- Enerji verimliliği ve bina iyileştirme
- Alternatif enerji çözümleri

MASA BASKANI:
Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR

Alan 2: Kentsel Sistemler ve Mekânsal Planlama

- Kentsel form ve hava sirkülasyonu
- Ulaşım politikaları ve trafik kaynaklı emisyonlar
- Mikroklima ve topoğrafik etkiler

MASA BASKANI:
Prof. Dr. Doğan DURSUN

Alan 3: İzleme, Yönetişim ve Farkındalık

- Hava kalitesi izleme sistemleri
- Kurumsal koordinasyon ve politika araçları
- Toplumsal bilinç ve davranış değişikliği

MASA BASKANI:
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı
Fatih ÇARIKCIOĞLU

* Her masa aşağıdaki çıktıları oluşturacaktır:

1. Öncelikli sorun alanları
2. Uygulanabilir çözüm önerileri
3. Kısa vadeli öncelikli eylemler
4. Toplam 2 Brifing olacak şekilde 45 dk da bir Brifing verilmesi

16:00 – 16:45 | Sonuçların Sunumu ve Genel Değerlendirme

- Her grubun çıktılarının paylaşılması
- Ortak önceliklerin belirlenmesi
- Çalıştay sonuç bildirisinin hazırlanması

16:45 - 17:00 | Kapanış- Genel Değerlendirme ve Teşekkür Konuşmaları



MEHMET
Sekmen
ERZURUM İYİ YÖRÜŞENİR BELEDİYE BAŞKANI

ERZURUM'A
Değer

İKLİM
EBB



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

**ÇALIŞTAY
OTURUMLARI &
SUNUMLARI**



1. OTURUM: ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU

MODERATÖR: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR

- Oturumun Konu Başlıkları
 - Erzurum'da hava kirliliğinin genel görünümü
 - Meteorolojik parametrelerin, mekânsal dağılımın ve topoğrafyanın Erzurum hava kalitesine etkisi
 - Erzurum hava kalitesinde saatlik, günlük ve mevsimsel değişimin sebepleri,
 - Erzurum kenti temel hava kirleticiler ve mekânsal dağılımı



SUNUM ÖZETİ:

Çalışma, Erzurum'da ulaşım kaynaklı hava kirliliğinin mevcut durumunu kapsamlı bir şekilde analiz ederek, sorunun çevresel ve toplumsal boyutlarını ortaya koymaktadır. 2024 yılı itibarıyla PM₁₀ değerinin 52,3 µg/m³ seviyesinde olduğu ve ulusal sınırların üzerinde seyrettiği belirtilmektedir. Bu durum, hava kirliliğinin yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda ciddi bir halk sağlığı problemi olduğunu göstermektedir. Erzurum'un coğrafi ve iklimsel özellikleri de bu sorunu derinleştirmektedir. Kentin yüksek rakımı, sert kış koşulları ve inversiyon etkisi, kirliticilerin atmosferde dağılmasını zorlaştırarak birikmesine neden olmaktadır. Bu doğal faktörler, özellikle kış aylarında hava kirliliğinin daha yoğun hissedilmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla Erzurum'da hava kalitesi, yalnızca insan faaliyetlerine bağlı değil, aynı zamanda doğal koşullarla da yakından ilişkilidir. Bu durum, çözüm stratejilerinin çok boyutlu olarak ele alınmasını gerektirmektedir.

Ulaşım verileri incelendiğinde, Erzurum'da yaklaşık 142 bin motorlu aracın bulunduğu ve bu sayının son yıllarda hızlı bir artış gösterdiği görülmektedir. 2019 yılından itibaren %31,6 oranında artan araç sayısı, Türkiye ortalamasının üzerindedir. Araç parkının yarısından fazlasını bireysel otomobillerin oluşturması, toplu taşımanın yeterince tercih edilmediğini ortaya koymaktadır. Mevcut eğilimlerin devam etmesi halinde araç sayısının 2030 yılına kadar ciddi seviyelere ulaşacağı öngörülmektedir.

Ulaşım altyapısı geniş olmasına rağmen, özellikle kent merkezinde yoğun trafik sorunu yaşanmaktadır. Günlük yaklaşık 14.800 araçlık yoğunluk, trafik akışını zorlaştırmakta ve çevresel etkileri artırmaktadır. Emisyon analizleri, NO_x emisyonlarının %55'inin motorlu taşıtlardan kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca sabah ve akşam saatlerinde emisyonların iki katına çıkması, trafik yoğunluğu ile hava kirliliği arasındaki güçlü ilişkiyi açıkça ortaya koymaktadır.

CBS tabanlı analizler, hava kirliliğinin mekânsal dağılımını ortaya koyarak özellikle ana ulaşım aksları, kavşaklar ve otogar çevresinin yüksek riskli bölgeler olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda gürültü haritaları da kent merkezinde sınır değerlerin aşıldığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, ulaşım ve çevre politikalarının veri temelli planlanmasının önemini vurgulamaktadır.

Çalışmada çözüm önerileri kapsamında sürdürülebilir ulaşım yaklaşımları ele alınmaktadır. Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Planı (SUMP) ile toplu taşıma, elektrikli araçlar, bisiklet altyapısı ve akıllı trafik sistemleri önerilmekte; bu sayede emisyonlarda önemli azalmalar sağlanabileceği belirtilmektedir. Ayrıca 15 dakikalık şehir modeli ile bireylerin temel ihtiyaçlarına yakın mesafede ulaşması hedeflenerek özel araç kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır. Genel olarak çalışma, bütüncül ve bilimsel politikalarla hava kirliliğinin önemli ölçüde azaltılabileceğini ortaya koymaktadır.



ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

KENTSEL HAVA KALİTESİ

DÜNYADA

- Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre, dünya nüfusunun %90'ından fazlası, WHO hava kalitesi **SINIR DEĞERLERİ** ni aşan **kirli hava soluyor**.
- Her yıl **7 milyon** erken ölüm** hava kirliliğine bağlıyor.

TÜRKİYEDE

Ölüm Nedeni	Yıllık Ölüm Sayısı Açıklama
Hava kirliliği	-40.000 - 60.000 PM _{2.5} temelli erken ölüm tabanlıdır
Trafik kazaları	-5.000 - 7.000 TÜK verileri
Deprem sebebiyle	-1.000 - 2.500 Akademik Çalışmalar

Bu rakamlar, kentsel hava kalitesinin yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda **küresel bir halk sağlığı krizi**** olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

SON 30 YILDA ERZURUM KENT MERKEZİNDE BASKIN HAVA KİRLİTİCİLERİNDEKİ DEĞİŞİM

Kirletici	1995-2002	2005-2006	2020-2025	Trend
PM10	93	31	43	ARTIYOR
PM2.5	-	13	25	ARTIYOR
NOx	-	19	44	ARTIYOR
SO2	136	-	10	DÜŞÜYOR
O3	-	61	52	DÜŞÜYOR

Bölüm	Alt Başlık	Temel İçerik	Etkiler / Sonuçlar
Sağlık Etkileri	Solunum ve Kardiyovasküler Hastalıklar, Kanseller	PM _{2.5} , PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , PAHs, PCBs maruziyeti	Astm, KOAH, akciğer kanseri; kalp krizi, inme, hipertansiyon
	Hassas Gruplar ve Çevresel Adalet	Çocuklar, yaşlılar, kronik hastalar	Artan sağlık riski, çevresel eşitsizlik
	Nörolojik Etkiler	PM _{2.5} maruziyeti	Bilişsel gerileme, Alzheimer, depresyon, Parkinson
Çevresel Boyut	İklim Değişikliği	Fosil yakıt kullanımı, sera gazları	Küresel ısınma, hava kalitesi bozulması
	Ekosistem Hasarı	Asit yağmurları, ozon etkisi	Toprak, su ve bitki zararları
Ekonomik Boyut	Biyolojik Çeşitlilik	Habitat bozulması	Tür kaybı, ekosistem dengesizliği
	Sağlık Maliyetleri	Tedavi giderleri, erken ölümler	Küresel maliyet: 8.1 trilyon \$
Sosyal Boyut	Tarım Kayıpları	Ozon etkisi	%5-15 verim kaybı
	Altyapı Hasarı	SO ₂ kaynaklı korozyon	Bina ve tarihi eser zararları
Sosyal Boyut	Çevresel Adaletsizlik	Düşük gelirli bölgelerde yoğun kirlilik	Sağlık eşitsizlikleri
	Katılım ve Erişim	Veri ve politika erişimi sınırlı	Karar süreçlerinde dışlanma

ERZURUM KENT ATMOSFERİNDE BASKIN HAVA KİRLİTİCİLERİ VE KAYNAKLARI

Kirleticiler	Son 5 yıl Kons:	Kaynaklar
PM10	43 (40)	ISINMA, TRAFİK, SANAYİ
PM2.5	25 -	TRAFİK, ISINMA, SANAYİ
NOx	44 (40)	TRAFİK, ISINMA, SANAYİ
VOC' ler, PAH' lar, PCB' ler	-	ISINMA, TRAFİK, SANAYİ
SO2	10 (125)	ISINMA, SANAYİ, TRAFİK
O3	52 (120)	TRAFİK, ISINMA, GÜNEŞ RADYASYONU

KENTSEL HAVA KİRLİLİĞİ KONTROLÜ

Kaynağı azalt + yayılımı kontrol et + maruziyeti düşür

GENEL STRATEJİK ADIMLAR

- Durum Analizi ve İzleme
- Emisyon Envanteri Oluşturma
- Modelleme ve Senaryo Analizi
- Politika ve Planlama
- Kaynak Bazı Kontrol Önlemleri
- Ekosistem ve Doğal Çözümler
- Ekonomik ve Hukuki Araçlar
- Halk Katılımı ve Farkındalık
- Sürekli İzleme ve Geri Besleme
- Yerel Koşullara Özel Strateji (Örn. Erzurum)

ERZURUM KENT MERKEZİ

- Soğuk hava + çanak topoğrafya + inversiyon
Kirleticiler şehirde hapsolür
Bu yüzden: "Az bile kirlitsem, dağılmadığı için etkisi büyük."
- Durum Analizi ve İzleme**
 - Şehir genelinde kirletici türlerinin (PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO₂, CO, O₃) sürekli ölçümü
 - Sabit istasyonlar + mobil ölçüm sistemleri + uydu verileri
 - Mevimsel ve saatlik değişimlerin belirlenmesi
 - Emisyon Envanteri Oluşturma**
 - Kaynakların detaylı sınıflandırılması:
 - Isınma (kümü, doğal gaz, biyokütle)
 - Trafik (egoz ve non-egoz emisyonları)
 - Sanayi ve küçük işletmeler
 - "Kim ne kadar kirliliyor?" sorusunun sayısal cevabı çıkarılır

- Ekosistem ve Doğal Çözümler**
 - Yeşil altyapı (ağaçlandırmalar, parklar, dikey bahçeler)
 - Kentsel hava koridorlarının korunması
 - Bitsisel bariyerler (toz ve partikül tutma etkisi)
- Ekonomik ve Hukuki Araçlar**
 - Emisyon vergileri ve teşvikler
 - Kirleten öder prensibi
 - Denetim ve yaptırımların güçlendirilmesi
- Halk Katılımı ve Farkındalık**
 - Vatandaşlara hava kalitesi bilgisi sunulması (mobil uygulamalar)
 - Eğitim ve bilinçlendirme kampanyaları
 - Bireysel davranış değişimi (araç kullanımı, yakıt seçimi)
- Sürekli İzleme ve Geri Besleme**
 - Alınan önlemlerin etkisinin ölçülmesi
 - Politika güncellemeleri
 - Veri temelli yönetim (big data, IoT sensörleri)

Erzurum Kent Merkezine Özel Stratejiler

- Gecekonduların bölgeleştirmesi (Doğalgaz kullanımının tüm şehire yaygınlaştırılması)
- Katı yakıt kullanımının sıkı kontrolü
- Yalıtım (Duvar ve çatıda)
- Sabah-akşam pik saatlerde trafik kısıtlamaları
- Yenilenebilir enerji yatırımları
- Sürdürülebilir kent planlaması
- Meteoroloji ile entegre erken uyarı sistemleri (inversiyon tahmini vb.)
- Yaya ve bisiklet altyapısının geliştirilmesi
- Parsel bazlı kentsel dönüşüm (Rüzgar koridorları, yeşil alan ve ulaşım planlamalarının daha etkin ele alınması adına)
- Ulusal ve Uluslararası işbirlikleri veya uyum (C40 Şehirler ağı vb.)
- Acil Durum Müdahale Planının güncellenmesi (Erzurum Valiliği Koordinasyonunda)

ERZURUM KENT MERKEZİ

Modelleme ve Senaryo Analizi

- Dağılım modelleri ile kirliliğin mekansal yayılımı belirlenir
 - Meteorolojik etkiler (rüzgar, sıcaklık terselmesi) analiz edilir
 - "Eğer şu önlem alınır ne olur?" senaryoları test edilir
- #### Politika ve Planlama
- Ulusal ve yerel sınır değerlerinin belirlenmesi (örneğin Dünya Sağlık Örgütü kriterleri referans alınır)
 - Temiz hava eylem planlarının hazırlanması
 - Şehir planlamasında hava koridorları ve yeşil alanlar oluşturulması

Kaynak Bazı Kontrol Önlemleri

- Isınma Kaynaklı**
 - Kümüden temiz yakıt geçiş (doğal gaz, elektrik)
 - Merkezi ısıtma sistemleri
 - Bina yalıtımı (enerji verimliliği) = daha az emisyon
- Ulaşım Kaynaklı**
 - Toplu taşıma yatırımları (raylı sistem, elektrikli otobüs)
 - Düşük emisyon bölgeleri
 - Elektrikli araç teşviki
 - Trafik yönetimi ve akıllı sinyalizasyon
- Sanayi Kaynaklı**
 - Filtre ve arıtma teknolojileri (scrubber, elektrotatik filtre)
 - Temiz üretim teknolojileri
 - Organize sanayi bölgelerinin şehir dışına alınması

ÇOK TEŞEKKÜRLER

Unutmamalıyız ki temiz hava bir ayrıcalık değil, temel bir hak. Bu hakkı sağlamak ise sadece kurumların değil, hepimizin ortak sorumluluğudur.

Eğer bugün doğru adımları atarsak, yarın çocuklarımıza daha temiz bir şehir, daha sağlıklı bir yaşam bırakabiliriz. Aksi halde, konuşmaya devam eder ama çözümü sürekli erteleriz.

Bu nedenle artık tartışma değil, uygulama zamanıdır.



ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU

DOĞU ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRÜ RESUL ÇİNİCİOĞLU SUNUMU



SUNUM ÖZETİ:

Erzurum ilinde hava kalitesinin zamansal, mevsimsel ve mekânsal değişimini grafikler üzerinden ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır. Yapılan ölçümler, hava kirliliğinin yıl içinde ve günün farklı saatlerinde önemli dalgalanmalar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle yaz aylarında daha düşük seviyelerde seyreden kirleticilerin, kış aylarında belirgin biçimde arttığı vurgulanmaktadır. Bu değişimde meteorolojik koşullar ve insan faaliyetleri belirleyici rol oynamaktadır.

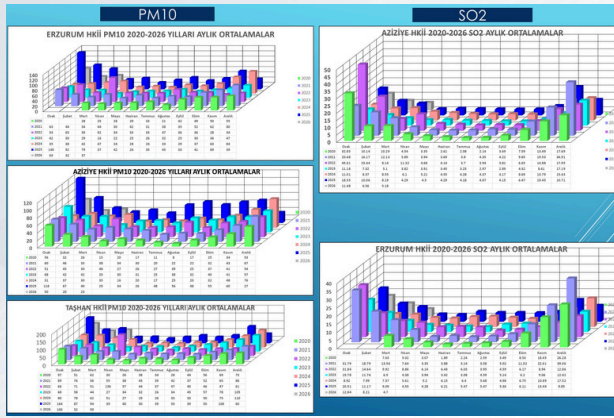
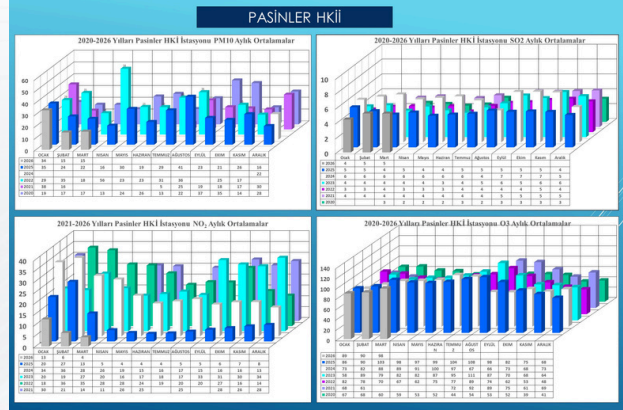
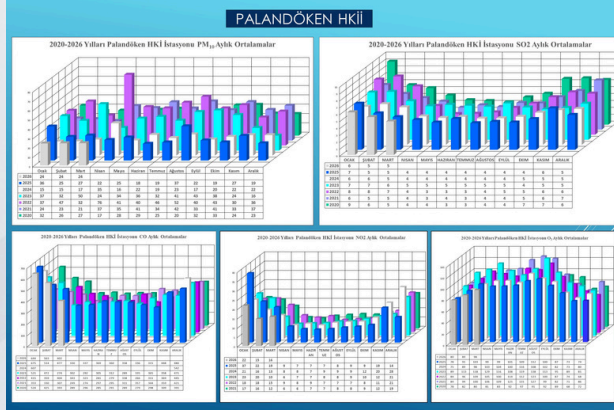
Partikül madde (PM10) verileri incelendiğinde, Nisan-Eylül döneminde değerlerin düştüğü; Ekim ayı itibarıyla ise hızlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu durumun temel nedeni, kış aylarında artan ısınma faaliyetleridir. Ayrıca bazı dönemlerde görülen ani yükselişlerin çöl tozu taşınımı gibi dış kaynaklı etkilerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu da hava kirliliğinin yalnızca yerel değil, bölgesel faktörlerden de etkilendiğini göstermektedir.

PM2.5 değerleri de benzer bir eğilim sergilemekte; özellikle kış aylarında daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır. İnce partiküllerin insan sağlığı açısından daha tehlikeli olduğu düşünüldüğünde, bu artışın önemi daha da belirginleşmektedir. Taşhan istasyonundan elde edilen veriler, bu kirleticilerin ısınma kaynaklı olarak arttığını açıkça ortaya koymaktadır.

Kükürtdioksit (SO₂), azotdioksit (NO₂) ve karbonmonoksit (CO) gibi gaz kirleticiler de mevsimsel olarak benzer bir döngü izlemektedir. Bu kirleticiler yaz aylarında düşük seviyelerde kalırken, kış aylarında özellikle fosil yakıt kullanımının artmasıyla yükselmektedir. Trafik yoğunluğu da özellikle NO₂ ve CO artışında etkili olmaktadır. Bununla birlikte SO₂ genellikle sınır değerlerin altında seyretmekle birlikte bazı dönemlerde artış göstermektedir.

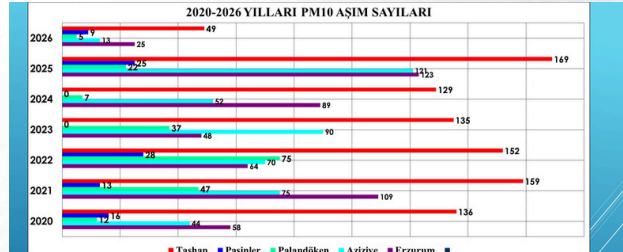
Ozon (O₃) ise diğer kirleticilerden farklı olarak yaz aylarında artış göstermektedir. Bunun nedeni, ozonun doğrudan salınmaması, güneş ışığı etkisiyle gerçekleşen fotokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşmasıdır. Ayrıca günlük değişimlere bakıldığında, sabah ve akşam saatlerinde kirletici seviyelerinin arttığı, öğle saatlerinde ise azaldığı görülmektedir. Bu durum, günlük insan faaliyetleri ve trafik yoğunluğu ile ilişkilidir.

Genel değerlendirme, Erzurum'da hava kalitesinin büyük ölçüde ısınma faaliyetleri, trafik yoğunluğu, rüzgâr yönü ve diğer meteorolojik faktörlere bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Taşhan ve Aziziye bölgelerinde kirlilik seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, hava kalitesinin iyileştirilmesi için emisyonların azaltılması, şehir planlamasının iyileştirilmesi ve meteorolojik verilerin dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir.



PM₁₀ - PM_{2.5} - SO₂ - NO₂ - O₃ - CO PARAMETRELERİ VERİ ALIM YÜZDELERİ

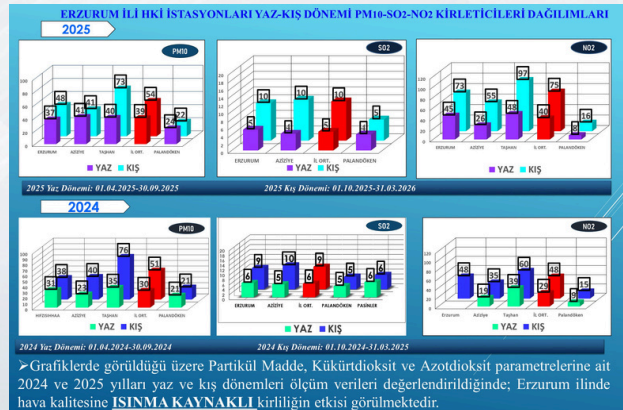
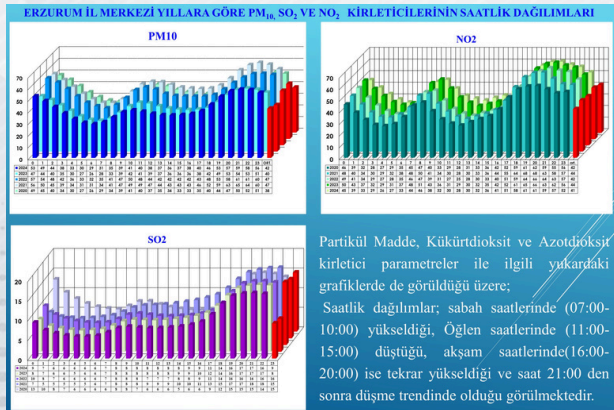
PM ₁₀ YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)								PM _{2.5} YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)										
İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
Erzurum	Erzurum	48	97	75	98	99	82	100	Erzurum	Taşhan	85	98	98	81	99	98	97	
	Açıyive	95	98	99	95	94	79	94		Erzurum	Palandöken	99	99	97	98	99	100	100
	Palandöken	87	98	95	86	93	94	94			Pasınler	79	81	82	78	81	95	99
	Pasınler	72	47	58	88	88	93											
	Taşhan	98	90	99	96	98	99	100										
SO ₂ YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)								O ₃ YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)										
İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
Erzurum	Erzurum	78	99	94	100	98	89	100	Erzurum	Palandöken	99	99	97	98	99	100	100	
	Açıyive	97	99	99	97	98	97	98		Pasınler	99	99	97	98	99	99	99	
	Palandöken	99	99	97	98	99	99	99		Taşhan	98	92	98	99	98	99	100	
	Pasınler	63	93	83	64	81	95	99										
	Taşhan	97	99	98	98	98	99	100										
NO ₂ YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)								CO YILLARA GÖRE VERİ ALIM YÜZDELERİ (%)										
İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	İL	HKİ ADI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
Erzurum	Erzurum	63	95	91	97	88	88	100	Erzurum	Palandöken	99	98	97	98	99	100	100	
	Açıyive	96	98	99	83	84	97	97		Taşhan	98	92	98	99	98	99	100	
	Palandöken	96	99	96	97	99	100	100										
	Pasınler	90	84	58	80	96	99											
	Taşhan	97	99	98	98	98	99	100										



Grafikte «Hava Kalitesi Değerlendirme Yönetmeliğinde belirtilen günlük aşım gün sayıları verilmiştir. Buna göre aşım sayısı en düşük istasyon **Palandöken** en yüksek istasyon ise **Taşhan HKİ** olduğu görülmüştür.

SO₂ kirliliğinde saatlik limit değer olan 350 µg/m³ değerini hiçbir İstasyonda aşmamıştır.

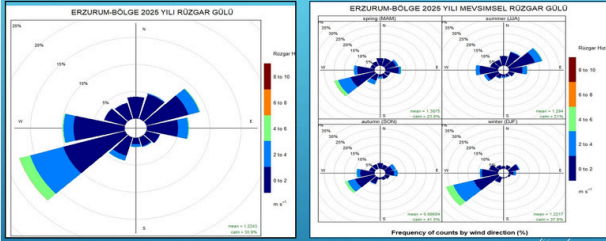
NO₂ kirliliğinde saatlik limit değer olan 250 µg/m³ değerini 2025 yılında Taşhan İstasyonunda 84 saat, Erzurum İstasyonunda 25 saat ve Açıyive İstasyonunda 1 saat aşmıştır.



► Grafiklerde görüldüğü üzere Partikül Madde, Kükürtdioksit ve Azotdioksit parametrelerine ait 2024 ve 2025 yılları yaz ve kış dönemleri ölçüm verileri değerlendirildiğinde; Erzurum ilinde hava kalitesine **İSINMA KAYNAKLI** kirliliğin etkisi görülmektedir.

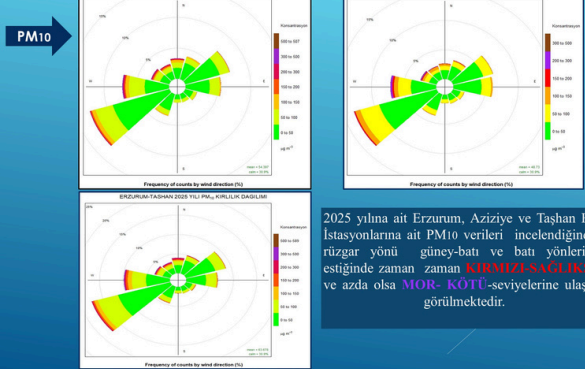


RÜZGAR GÜLÜ



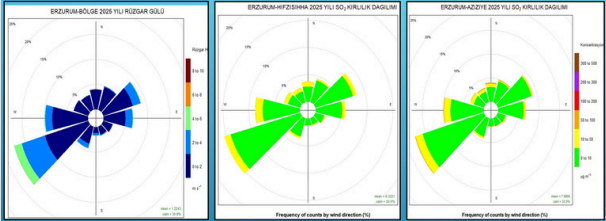
- Rüzgar hız ve rüzgar yönü verileri kirlenmelerin kaynağı ve taşınım yönünde güvenirli bilgi sağlamaktadır. Bu doğrultuda Erzurum HKİ İstasyonlarındaki ölçümler ile kirlenme kaynakları arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğüne ait meteorolojik veriler kullanılmıştır.
- 2025 yılına ait Hıfzıssıhha, Aziziye ve Taşhan HKİ İstasyonlarına ait PM₁₀ verileri incelendiğinde; rüzgar yönü güney-batı ve doğu yönlerinde estiğinde zaman zaman **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ** ve azda olsa **MOR-KOTU**-seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

KİRLİTİCİLERİNİN MEVSİMSEL RÜZGAR YÖNÜ VE HIZINA GÖRE DAĞILIMI



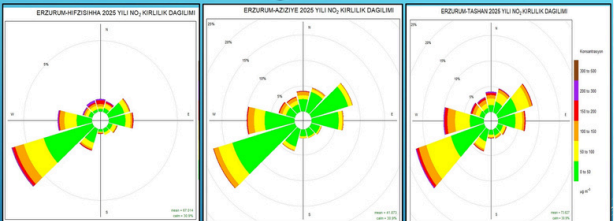
2025 yılına ait Erzurum, Aziziye ve Taşhan HKİ İstasyonlarına ait PM₁₀ verileri incelendiğinde; rüzgar yönü güney-batı ve batı yönlerinde estiğinde zaman zaman **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ** ve azda olsa **MOR-KOTU**-seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

SO₂



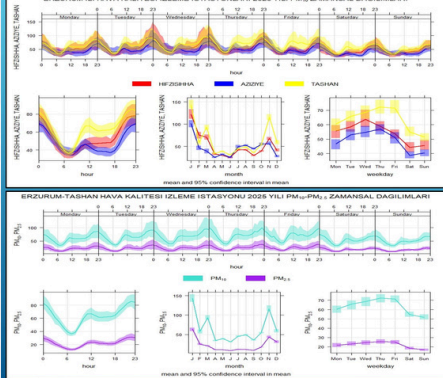
- Erzurum ve Aziziye HKİ İstasyonlarına ait SO₂ verileri incelendiğinde; genelde **YEŞİL-İYİ** seviyede olduğu, ancak rüzgar tüm yönlerden estiğinde **SARİ-ORTA** seviyelerine ulaştığı, Aziziye HKİ İstasyonunda kuzey ve batılı yönlerden estiğinde azda olsa **TURUNCU-HASSAS** seviyelerinde olduğu görülmektedir.
- Bu durumun sebebi ısınmada katı yakıt kullanılan yerleşim yerlerinin Erzurum ve Aziziye HKİ İstasyonlarının doğu ve kuzey yönünde bulunması ve buna bağlı olarak kirlilik taşınımının doğu ve güney yönlerinde olmasıdır.

NO₂



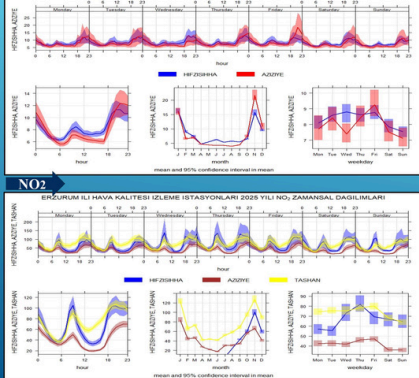
- Hıfzıssıhha, Aziziye ve Taşhan HKİ İstasyonlarına ait NO₂ verileri incelendiğinde; özellikle Erzurum HKİ ve Taşhan HKİ İstasyonlarında rüzgar yönü kuzey ve kuzey-batı ve güney-batı yönlerinde estiğinde kirliliğin azda olsa **MOR-KOTU** seviyelerine ulaştığı görülmektedir.
- Erzurum İl Merkezinde PM₁₀, SO₂ ve NO₂ kirlenmeleri ölçüm sonuçlarına göre en kirliliği bölge **Taşhan** ve **Aziziye** HKİ İstasyonlarının olduğu bölgedir.

PM₁₀ - PM_{2.5} KİRLİTİCİLERİNİN ZAMANSAL DAĞILIMLARI



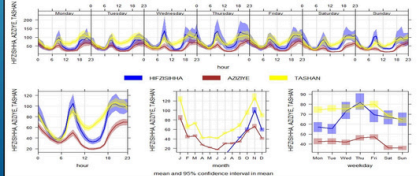
PM₁₀ ve PM_{2.5} kirlenmeleri yaz dönemi olan Nisan-Eylül ayları arasında düşük, kış dönemi olan Ekim-Mart aylarında en yüksek seviyelerde ölçüldüğü, Saatlik dağılımlarda; sabah saatlerinde (07:00-10:00) yükseldiği, öğlen saatlerinde (11:00-15:00) düştüğü, akşam saatlerinde (16:00-20:00) ise tekrar yükseldiği ve saat 21:00 den sonra düşme trendinde olduğu görülmektedir.

SO₂

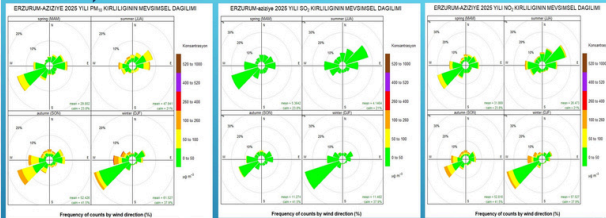


SO₂ ve NO₂ kirlenmeleri yaz dönemi olan Nisan-Eylül ayları arasında düşük, kış dönemi olan Ekim-Mart aylarında en yüksek seviyelerde ölçüldüğü, Saatlik dağılımlarda; sabah saatlerinde (07:00-10:00) yükseldiği, öğlen saatlerinde (11:00-15:00) düştüğü, akşam saatlerinde (16:00-20:00) ise tekrar yükseldiği ve saat 21:00 den sonra düşme trendinde olduğu görülmektedir.

NO₂

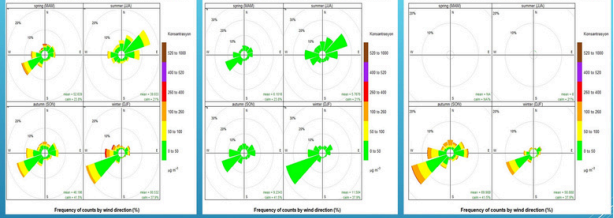


AZİZİYE HKİ KİRLİLİĞİN MEVSİMSEL DAĞILIMI

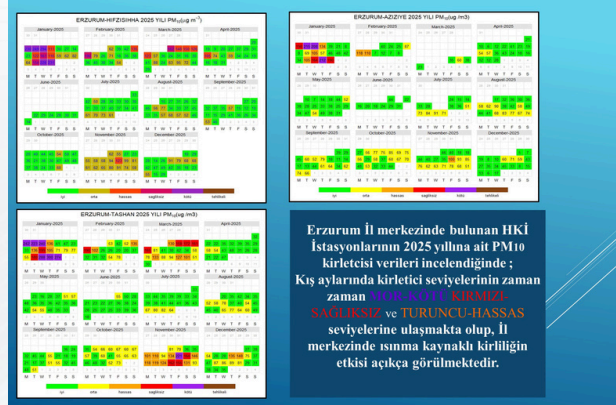
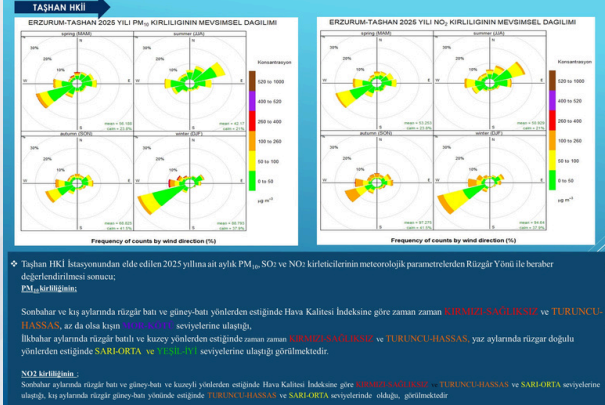


- Aziziye HKİ İstasyonundan elde edilen 2025 yılına ait aylık PM₁₀, SO₂ ve NO₂ kirlenmelerinin meteorolojik parametrelerden Rüzgar Yönü ile beraber değerlendirilmesi sonucu; **PM₁₀ kirliliğinin**:
 - Sonbahar ve kış aylarında rüzgar batı ve güney-batı yönlerden estiğinde Hava Kalitesi İndeksinde göre zaman zaman **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ** ve **TURUNCU-HASSAS** seviyelerine ulaştığı, genel olarak diğer aylarda ve **SARİ-ORTA** ve **YEŞİL-İYİ** seviyelerinde olduğu,
 - İlkbahar ve yaz aylarında rüzgar doğu ve batılı yönlerden estiğinde **TURUNCU-HASSAS** ve **SARİ-ORTA** seviyelerine ulaştığı görülmektedir.**SO₂ kirliliğinin**: tüm yıl boyunca **YEŞİL-İYİ** seviyelerinde olduğu,
- NO₂ kirliliğinin**:
 - Sonbahar ve kış aylarında rüzgar batı ve güney-batı yönlerden estiğinde Hava Kalitesi İndeksinde göre **TURUNCU-HASSAS** seviyelerine ulaştığı, genel olarak diğer aylarda ve **SARİ-ORTA** ve **YEŞİL-İYİ** seviyelerinde olduğu,
 - İlkbahar ve yaz aylarında rüzgar doğu ve batılı yönlerden estiğinde **TURUNCU-HASSAS** ve **SARİ-ORTA** ve **YEŞİL-İYİ** seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

ERZURUM HKİ KİRLİLİĞİN MEVSİMSEL DAĞILIMI



- Erzurum HKİ İstasyonundan elde edilen 2025 yılına ait aylık PM₁₀, SO₂ ve NO₂ kirlenmelerinin meteorolojik parametrelerden Rüzgar Yönü ile beraber değerlendirilmesi sonucu; **PM₁₀ kirliliğinin**:
 - Sonbahar ve kış aylarında rüzgar batı ve güney-batı yönlerden estiğinde Hava Kalitesi İndeksinde göre zaman zaman **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ** ve **TURUNCU-HASSAS**, az da olsa kışın **MOR-KOTU** seviyelerine ulaştığı,
 - İlkbahar aylarında rüzgar batılı ve kuzey yönlerden estiğinde zaman zaman **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ** ve **TURUNCU-HASSAS** ve yaz aylarında rüzgar doğulu yönlerden estiğinde **SARİ-ORTA** ve **YEŞİL-İYİ** seviyelerine ulaştığı görülmektedir.**SO₂ kirliliğinin**: tüm yıl boyunca **YEŞİL-İYİ** seviyelerinde olduğu,
- NO₂ kirliliğinin**:
 - Sonbahar aylarında rüzgar batı ve güney-batı ve kuzey yönlerden estiğinde Hava Kalitesi İndeksinde göre **MOR-SARİ-SAGI İKİSİZ**, **TURUNCU-HASSAS** ve **SARİ-ORTA** seviyelerine ulaştığı, kış aylarında rüzgar güney-batı yönünden estiğinde **TURUNCU-HASSAS** ve **SARİ-ORTA** seviyelerinde olduğu, görülmektedir.



- ### ERZURUM İLİ HAVA KALİTESİNE İLİŞKİN GENEL DEĞERLENDİRME
- Bölgenizdeki illerde olduğu gibi Erzurum'da hava kalitesini belirleyen en önemli kirlitici, partikül maddedir.
 - Erzurum hava kirliliği açısından değerlendirildiğinde partikül madde hariç diğer tüm kirlitici parametrelerde ulusal, Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Örgütü limiti değerlerini sağlamaktadır.
 - İlimizde büyük ölçekli sanayi tesislerinin az olması Askale Çimento ve Şeker Fabrikası vb gibi prosesinde yakma ünitesi olan tesislerin il merkezinin dışında olması hava kirliliğine katkı bakımından bizi ilerimize göre dala azdır.
 - Erzurum'da ölçülen kirlitici parametre konsantrasyonları (PM₁₀, SO₂, NO_x ve CO) Nisan-Eylül döneminde azalmakta, Ekim-Mart döneminde artmaktadır. Kış aylarında, sabah 06:00-10:00 ve akşam 16:00-22:00 saatlerinde yani kalorifer-soba yakma saatlerinde yükseldiği, dolayısıyla hava kirliliğindeki 1. etken kaynağın ısınma, 2. etken kaynağın motorlu taşıt emisyonlarının olduğu anlaşılmaktadır.
 - Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğümüzün sorumluluk alanındaki bulunan ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin en büyük illerinden olan Erzurum önemli bir ticaret, ulaşım, eğitim ve sağlık merkezi olması sebebiyle büyüyüp gelişmeye devam etmektedir. Bu da ilimizde yapısal değişikliklerle birlikte birçok çevre problemine de zemin hazırlamaktadır.
 - İlimizde, son yıllarda yaşanan nüfus artışı, çarpık kentleşme, sanayileşme, kentsel dönüşüm çalışmaları, motorlu taşıtların çoğunlukla şehir merkezinde yoğunlaşması, yeterli hava koridorlarının olmaması, yeşil alanların azlığı, topografik yapı ve kararlı/durgun havalarda oluşan inversiyon olayları hava kirliliğinin artmasına sebep olmaktadır.
 - İlimizde evsel ısınma kaynaklı hava kirliliğinin azaltılması için yerelde etkin çalışma yapılmalıdır. Hava kirliliği, ısı yalıtımı, yakıt seçimi, baca temizliği, kalorifer kazanı bakım, işletme ve tekniklerine uygun yakma konularında bilinç ve duyarlılıklarının artırılması için halkın bilgilendirme (kamu spotu, reklam, broşür vb.) çalışmaları devam etmelidir.
 - Kış aylarında özellikle yakma saatlerinde kalorifer kazan dairelerinin denetimlerinin artırılması, Mahalli Çevre Kefal Kararıyla alınan ilde kullanılacak katı yakıt kriterleri dikkate alınarak katı yakıt denetimlerinin artırılması gereklidir.
 - Kentsel dönüşümde sökmü ve yıkım faaliyetlerinde meydana gelen yüksek tozuma karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
 - Oto sanayi ve küçük sanayi siteleri, diğer iş yerleri ile sent pazarlarında atıkların yakılması için denetim ve kontrollerin artırılmasıdır.

- Toplu taşıma sisteminin kullanımının yaygınlaştırılması, şehir içinde yürüyüş ve bisiklet yollarının artırılması ve güzergâhlar belirlerken mevcut kullanım alışkanlıkları, önerileri ve ihtiyaçlar dikkate alınarak birçok amaçta (hobi, spor, eğlence, ulaşım vb.) hizmet edecek şekilde projelendirilmesi gerekmektedir.
- Trafik kaynaklı kirlitici yoğun olduğu şehir merkezinde yol güzergâhları, çevre yolları ve alternatif yolların açılması ile kent merkezindeki trafik yoğunluğuna azaltmakta, raylı sistemler gibi yeşil toplu taşıma sistemlerinin kullanımı da sağlanmalıdır.
- Çarpık kentleşme hava kirliliğinin dağılmasını engelleyen olumsuz bir durum olup, imar planları yapılmış hava kirliliği taşıyım durumları (hakim rüzgâr yönü dikkate alınmalı, rüzgârın şehir içinde akışını engelleyecek yapılaşma düzenine engel olunmalıdır) dikkate alınmalıdır.
- Kentsel dönüşüm yapılan binalar ısı yalıtımı olmayan, katı yakıt kullanılan eski binalardır. Kentsel dönüşüm ile bu binaların yerine ısı yalıtımı ve izolasyonu yapılmış tamamına yakınında doğalgaz kullanılan binaların yapılması katı yakıt kullanımını konut sayısını düşürmüştür olup, bu durum devletimizin düşük geliri ailelere sağladığı sosyal yardımlaşma kömür miktarında da azalma sağlamış, Valiliğimiz tarafından belirli oranda doğalgaz yardımı da yapılarak il genelinde hava kirliliğinin azaltılmasında etkili olmuştur.
- İl merkezindeki tek katlı muhtelif iş yerlerinde bulunan kömür sobalarının baca yüksekliğinin alçak olması hava kirliliğinin boyutunu artırmaktadır.
- Kent içi ve kent çevresinde ağaçlandırma çalışmaları artırılmalı, özellikle hava kirliliğinin olduğu bölgelerde yeşil alanlar, parklar artırılmalı, yol kenarları orta refüjler bitki örtüsü ile donatılmalıdır.
- Bakanlığımız tarafından, egzoz muayenesi yaptırılmayan araçların trafikte akışı aksamadan otomatik tespit edilmesini için geliştirilen Egzoz Elektronik Denetleme Sistemi (EGEDES) ile vatandaşların egzoz emisyon ölçümleri konusundaki farkındalığının artırılması ve ölçüm yaptırılmayan araç sayısını düşürülerek ulaşım kaynaklı hava kirliliğinin azaltılması amaçlanmaktadır.
- Yerel ve bölgesel ölçekte yürütülen kentsel dönüşüm ve mekânsal planlamalarda ve yeni yatırımların planlanmasında, sanayi bölgelerinin yer uygunluk kararları, izin, rühsat vb. verilirken hava kirliliğine etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir.

ARZ EDERİM

Resul ÇİNCİOĞLU
Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürü
resul.cincioğlu@csb.gov.tr



ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU

BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖĞR. ÜYESİ CİHAN PALOLUOĞLU SUNUMU



SUNUM ÖZETİ:

Bu çalışma, Erzurum ilindeki hava kalitesini doğrudan ölçüm verileri üzerinden inceleyerek, kirliliğin zamansal dağılımını, artış nedenlerini ve sınır değer aşım koşullarını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, hava kirliliğinin yalnızca tanımlanmasıyla yetinmeyip, bu olgunun dinamik yapısını ve belirleyici faktörlerini ortaya koymaya odaklanmaktadır. Bu doğrultuda, Erzurum'da gözlenen hava kirliliğinin büyük ölçüde antropojenik kaynaklı olduğu ve özellikle ısınma ile trafik faaliyetlerinin belirleyici rol oynadığı saptanmıştır.

Çalışma kapsamında Erzurum Merkez, Aziziye ve Taşhan ölçüm istasyonlarına ait 2020-2026 yılları arasındaki veriler analiz edilmiştir. Uzun dönemli veri seti, hava kirliliğinin rastlantısal değil, belirli bir düzen içerisinde tekrarlayan ve süreklilik gösteren bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, kirliliğin yapısal bir sorun niteliği taşıdığını ve geçici dalgalanmalarla açıklanamayacağını göstermektedir.

Mevsimsel değişimlerin incelenmesi sonucunda, özellikle kış aylarında PM10 ve PM2.5 konsantrasyonlarında belirgin artışlar olduğu, yaz aylarında ise bu değerlerin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Bu farklılaşma, Erzurum'un sert iklim koşullarına bağlı olarak artan yakıt tüketimi ve ısınma faaliyetleriyle doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla enerji kullanım alışkanlıklarının hava kalitesi üzerindeki etkisi açık bir biçimde ortaya konulmuştur.

Gün içi değişim analizleri, hava kirliliğinin zamansal dağılımının homojen olmadığını ve özellikle akşam saatlerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum, aynı zaman diliminde ısınma ihtiyacının artması, trafik yoğunluğunun yükselmesi ve insan faaliyetlerinin maksimum seviyeye ulaşmasıyla açıklanmaktadır. Böylece hava kirliliğinin yalnızca mevsimsel değil, günlük insan davranışlarına bağlı olarak da değişkenlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Kirletici türlerin karşılaştırmalı analizi sonucunda, Erzurum'da hava kirliliğinin büyük ölçüde PM10 ve PM2.5 partikül maddelerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. NO₂ ve SO₂ gibi gaz kirleticilerin ikincil düzeyde kaldığı, CO ve O₃ gibi diğer kirleticilerin ise daha düşük konsantrasyonlarda seyrettiği tespit edilmiştir. Bu dağılım, kirliliğin temel kaynağının yanma süreçleri olduğunu güçlü biçimde desteklemektedir.

Sonuç olarak çalışma, Erzurum'da hava kirliliğinin belirli dönemlerde sistematik olarak sınır değerleri aştığını ve bu durumun süreklilik arz eden yapısal bir çevre sorunu olduğunu ortaya koymaktadır. Kirliliğin özellikle kış aylarında ve akşam saatlerinde yoğunlaşması, sorunun öngörülebilir olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, etkin mücadele için bireysel önlemlerin ötesine geçilerek planlı, bütüncül ve sürdürülebilir politika uygulamalarının geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.



Erzurum Hava Kalitesi Dinamikleri

- **Saatlik, Günlük ve Mevsimsel Değişim**
- Dr. Öğr. Üyesi Cihan PALOLUOĞLU
- “Bu çalışmada Erzurum’da hava kalitesinin zamansal değişimini ve bu değişimin nedenlerini gerçek ölçüm verileri üzerinden değerlendirilmiştir.”

Kirletici Kaynaklar

1. Doğal Kaynaklar ve
2. Antropojenik (İnsan faaliyetleri ile oluşan) Kaynaklar:

- Nokta Kaynak
- Alan Kaynak
- Çizgi Kaynak

- Erzurum’da baskın olan Antropojenik kaynaklardır.
- “Erzurum özelinde baktığımızda, kirliliğin baskın olarak antropojenik kaynaklı olduğunu net şekilde söyleyebiliriz.”

Başlıca Hava Kirleticileri

- PM10, PM2.5, NO_x, SO_x, CO_x, O₃, VOC’ler (PAH, PCB, Pestisitler, BTX...)

KİRLİTİCİLER	OLUŞUM ŞEKİLLERİ	KAYNAKLARI VE TÜRKİYE’DEKİ EN ÇOK KAYNAKLARI	EN ÖNEMLİ TÜRLERİ	SAGLIK ÜZERİNDE EN KRİTİK ETKİLER
PM10	Mekanik parçalanma, yama süreçleri	İnşaat (kömür), yıl tozu, toprak faaliyetleri	Mineral toz, organik parçucuklar	Solunum yolu irritasyonu, astım, akciğer fonksiyon azalması
PM2.5	Yama, sekonder aerosol oluşumu	Kömür ve biyotit yama, trafik, sanayi	Sülfat, nitrat, karbon bazlı parçucuklar	Derin akciğer penetrasyonu, kalp-damar hastalıkları, erken ölüm
NO _x (NO ₂)	Yüksek sıcaklıkta yama	Motorlu taşıtlar, doğalgaz/kömür yama	NO, NO ₂	Solunum yolu inflamasyonu, bronşit, astım tedirilmesi
SO _x (SO ₂)	Kükürt içeren yakıtın yanması	Kömür yama, termik santraller	SO ₂	Göz ve solunum yolu tahrihi, bronkokonstriksiyon
CO (Karbon monoksit)	Ekas yama	Araç egzozu, soba ve kazan sistemleri	CO	Hemoglobine bağlanarak oksijen taşınmasını engeller, zehirlenme ve ölüm riski
O ₃ (Ozon)	Fotokimyasal reaksiyonlar	NO _x ve VOC’lerin güneş ışığı altında reaksiyonu	Troposferik ozon	Akciğer hasarı, solunum kapasitesinde azalma
VOC’ler (PAH, PCB, Pestisit, BTX...)	Buharlaştırma ve yama	Solventler, yakıtlar, pestisitler, sanayi	Benzen, toluen, PAH’lar, PCB’ler	Kanserijen etki, hormonal bozukluklar, sinir sistemi hasarı

- “Bu çalışmada özellikle partikül maddeler üzerinden ilerledik çünkü sağlık açısından en kritik bileşenler bunlar. Özellikle PM2.5 ve PM2.5’tara bağlı Ağır metaller ve VOC’ler...”

SINIR DEĞER KARŞILAŞTIRMASI

Kurum / Standart	PM10 (24 Saatlik)	PM10 (Yıllık)	PM2.5 (24 Saatlik)	PM2.5 (Yıllık)
WHO (2021 Güncel)	45 µg/m ³	15 µg/m ³	15 µg/m ³	5 µg/m ³
Avrupa Birliği (AB)	50 µg/m ³ (yılda max 35 gün aşımı)	40 µg/m ³	—	25 µg/m ³
Türkiye (Ulusal Mevzuat)	50 µg/m ³	40 µg/m ³	— (geçiş süreci)	25 µg/m ³

Diger Kirleticiler	WHO (Güncel)	Avrupa Birliği (AB)	Türkiye
NO ₂	25 µg/m ³ (yıllık)	40 µg/m ³	40 µg/m ³
SO ₂	40 µg/m ³ (24 saatlik)	125 µg/m ³ (yılda max 3 aşımı)	125 µg/m ³
CO	4 mg/m ³ (24 saatlik)	10 mg/m ³ (8 saatlik)	10 mg/m ³
O ₃	100 µg/m ³ (8 saatlik)	120 µg/m ³ (hedef/değer)	120 µg/m ³

Kirleticiler	2024 Sınır Aşımaları	2025 Sınır Aşımaları	2026 (Hk Dönem) Sınır Aşımaları	Genel Değerlendirme
PM10	Yüksek	Yüksek	Orta-Yüksek	Kıy aylarında sistematik aşım
PM2.5	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Stresli ve kritik seviyede aşım
NO ₂	Orta	Orta	Orta	Trafik kaynaklı lokal artışlar
SO ₂	Düşük-Orta	Düşük	Düşük	Kömür kullanımına bağlı dönemsel
CO	Düşük	Düşük	Düşük	Yerel ve kısa süreli etkiler
O ₃	Orta	Orta	Orta	Yaz döneminde artış eğilimi

Hava Kirliliği

- Havada **kati, sıvı ve gaz** şeklindeki yabancı maddelerin veya atmosferin doğal bileşimindeki gazların insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek **miktar, yoğunluk ve sürede** atmosferde bulunmasıdır = **SINIR DEĞER AŞIMI**

- Önemli olan burada: Ne zaman ve neden aşılır?

- Hava kalitesi ise; atmosferde bulunan kirleticilerin (PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, CO, O₃ vb.) insan sağlığına ve çevreye olan etkilerine göre değerlendirilmesidir.

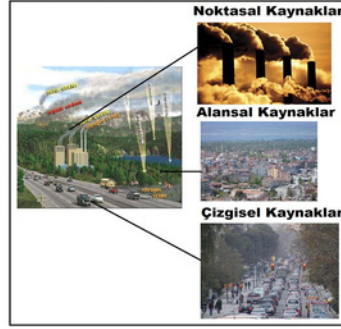
Düşük kirletici seviyeleri → iyi hava kalitesi
Yüksek kirletici seviyeleri → kötü hava kalitesi

- “Hava kirliliği kavramını uzun uzun anlatmayacağım. Bizim için önemli olan, bu kirleticilerin ne zaman ve neden sınır değerleri aştığıdır.”

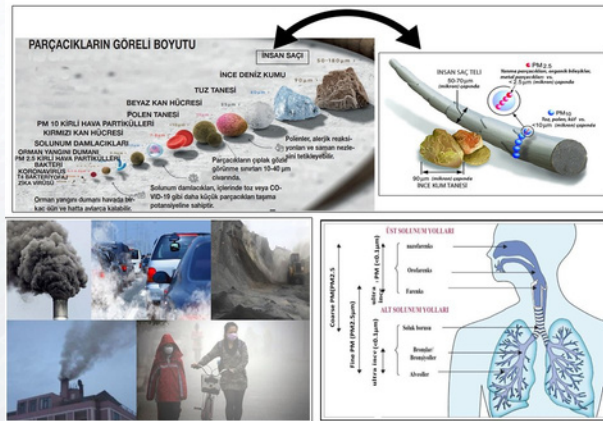
DOĞAL KAYNAKLAR



ANTROPOJENİK KAYNAKLAR

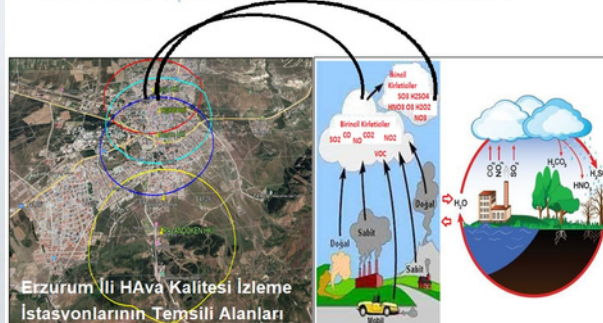


PARTİKÜL BOYUTLARI VE ETKİLERİ



VERİ SETLERİ

- Ağırlıklı olarak 3 istasyonun (Merkez, Aziziye, Taşhan) 2020-2026 yılları arası verileri analizlenmiştir;

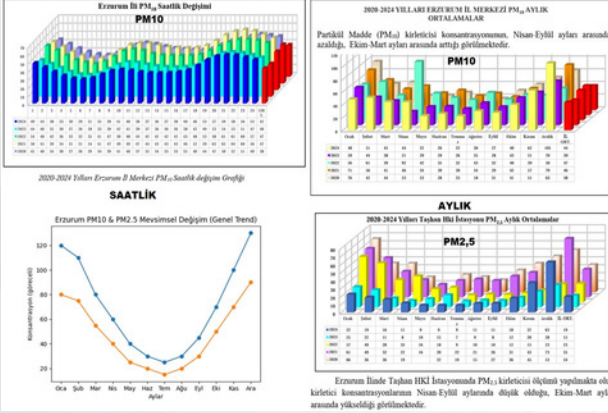


- “Çalışmada Erzurum Merkez, Aziziye ve Taşhan istasyonlarına ait yaklaşık veri setleri ve Temiz hava eylem planı analiz edilmiştir.”

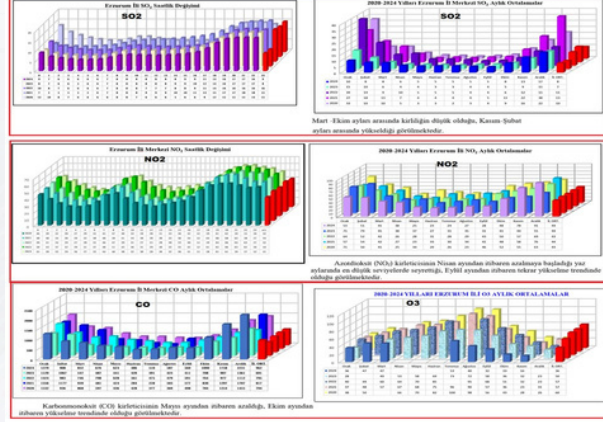


Erzurum Merkez PM10 & PM2.5 Saatlik, Günlük ve Mevsimsel Değişim

- Kış aylarında belirgin artış; Isınma kaynaklı emisyon etkisi

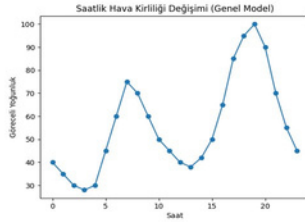


Erzurum Merkez Diğer Kirleticilerin Saatlik, Günlük ve Mevsimsel Değişim



Saatlik Değişim

- Akşam saatlerinde pik değerler oluşur
- Isınma + insan aktiviteleri (trafik)
- “Veriler incelendiğinde özellikle akşam saatlerinde belirgin bir pik oluştuğu görülmektedir. Bu durum doğrudan ısınma ve insan aktiviteleri ile ilişkilidir.”



Hava Kirleticilerin Karşılaştırması

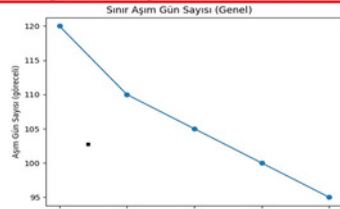
- Erzurum'da hava kirliliği incelendiğinde, partikül maddelerin (PM10 ve PM2.5) diğer kirleticilere göre daha baskın olduğu görülmektedir.
- SO₂ ve NO₂ ise özellikle ısınma ve trafik kaynaklı olarak ikinci seviyede katkı sağlamaktadır.
- CO ve O₃ ise göreceli olarak daha düşük seviyelerde seyretmektedir.
- “Bu dağılım, Erzurum'da hava kirliliğinin temel olarak yanma süreçlerinden kaynaklandığını göstermektedir.”



SINIR AŞIM EĞİLİMLERİ

«Bu veriler bize şunu açıkça göstermektedir: Erzurum'da hava kirliliği yalnızca dönemsel değil, belirli periyotlarda sistematik olarak sınır değerleri aşmaktadır»:

Kirleticiler	2024	2025	2026 (İlk Dönem)	Genel Değerlendirme
	Sınır Aşımaları	Sınır Aşımaları	Sınır Aşımaları	
PM10	Yüksek	Yüksek	Orta-Yüksek	Kış aylarında sistematik aşım
PM2.5	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Sürekli ve kritik seviyede aşım
NO ₂	Orta	Orta	Orta	Trafik kaynaklı lokal artışlar
SO ₂	Düşük-Orta	Düşük	Düşük	Konut kullanımına bağlı dönemsel
CO	Düşük	Düşük	Düşük	Yerel ve kısa süreli etkiler
O ₃	Orta	Orta	Orta	Yaz döneminde artış eğilimi
VOC'ler	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok yıllarda kentsel ısınma ve trafik kaynaklı emisyonların artışı





ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
PROF. DR. HÜSEYİN TOROS SUNUMU



SUNUM ÖZETİ:

Meteorolojik parametreler, topoğrafya ve mekânsal farklılıkların hava kalitesi üzerindeki etkilerini Erzurum örneği üzerinden ele almaktadır. Yapılan analizler, hava kirliliğinin hem zamansal hem de mekânsal açıdan değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Farklı ölçüm noktalarında kirletici düzeylerinin farklı olması, hava kalitesinin yalnızca genel koşullarla değil, yerel özelliklerle de şekillendiğini göstermektedir.

Özellikle PM10 ve NO₂ gibi kirleticilerin bazı bölgelerde daha yüksek seviyelere ulaşması dikkat çekmektedir. Bu artışlar nüfus yoğunluğu, trafik hareketliliği ve ısınma faaliyetleri gibi insan kaynaklı etkenlerle ilişkilendirilmektedir. Yıllar bazında değerlendirildiğinde, kirletici seviyelerinin belirli dönemlerde artış göstermesi, hava kalitesinin durağan değil, sürekli değişen bir süreç olduğunu kanıtlamaktadır.

Mevsimsel değişimler hava kirliliği üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Kış aylarında ısınma amacıyla kullanılan yakıtlar ve atmosferik koşullar kirletici yoğunluğunu artırırken, yaz aylarında artan hava hareketleri kirleticilerin dağılmasını sağlayarak hava kalitesini iyileştirmektedir. Bu durum, meteorolojik koşulların hava kalitesi üzerindeki belirleyici rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Günlük değişimler incelendiğinde ise sabah ve akşam saatlerinde kirletici yoğunluğunun arttığı görülmektedir. Bunun temel nedeni, bu saatlerde insan faaliyetlerinin ve trafik yoğunluğunun artmasıdır. Öğle saatlerinde ise güneşlenme ve atmosferik karışımın etkisiyle kirleticiler daha geniş alanlara yayılmakta ve yoğunlukları azalmaktadır.

Hava kalitesini belirleyen temel unsurlar arasında emisyonlar, meteorolojik faktörler ve topoğrafya yer almaktadır. Emisyonlar kirleticilerin kaynağını oluştururken, atmosferik sınır tabakası, rüzgâr ve atmosferik kararlılık gibi meteorolojik unsurlar kirleticilerin taşınması ve dağılmasını kontrol etmektedir. Topoğrafya ise bu süreçlerin mekânsal dağılımını belirleyerek bazı bölgelerde kirletici birikimini artırabilmektedir.

Son olarak, sıcaklık terselmesi (inversiyon), rüzgâr, türbülans ve yerel dolaşım sistemlerinin hava kirliliği üzerindeki etkileri vurgulanmaktadır. Özellikle inversiyon koşullarında kirleticiler yüzeye yakın seviyede hapsolürken, güçlü rüzgâr ve türbülans kirleticilerin dağılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda, hava kalitesinin iyileştirilmesi için yalnızca emisyonların azaltılmasının yeterli olmadığı, aynı zamanda meteorolojik ve coğrafi faktörlerin birlikte değerlendirildiği bütüncül yaklaşımların geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.



ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI
21.04.2026 Salı
Snowdora Ski Resort Hotel Erzurum Palandöken

İTÜ

Meteorolojik Parametreler, Mekânsal Dağılım, Topoğrafya

Prof. Dr. Hüseyin Toros
<https://akademik.bu.aku.edu.tr/>

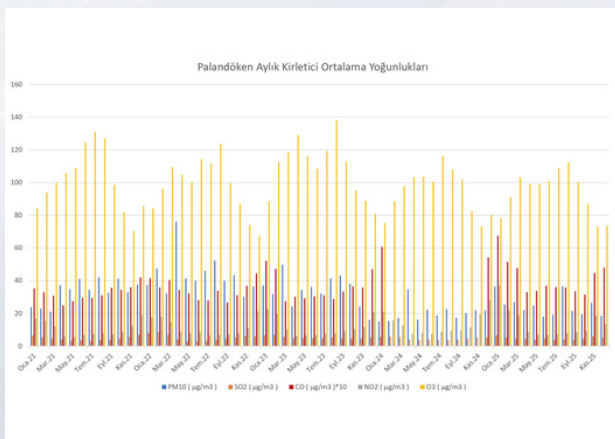
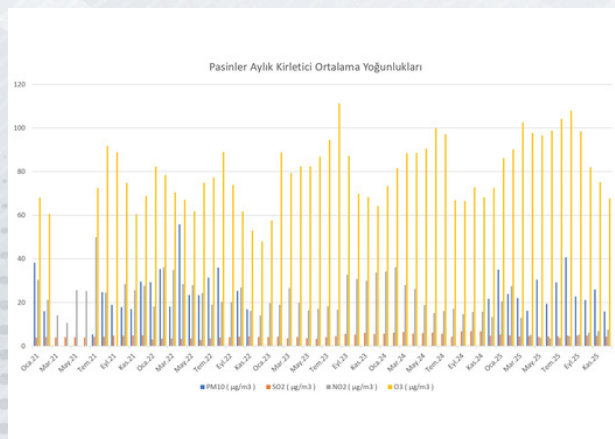
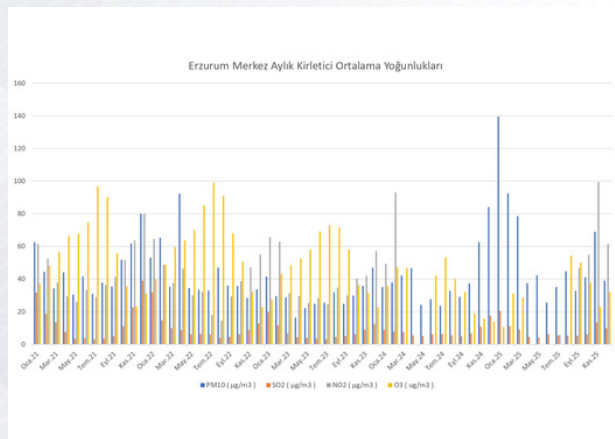


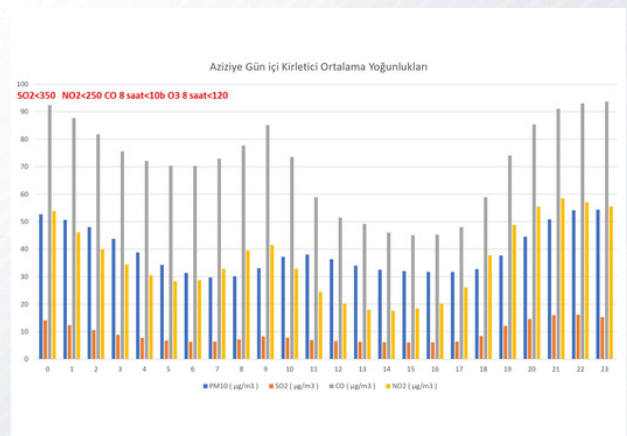
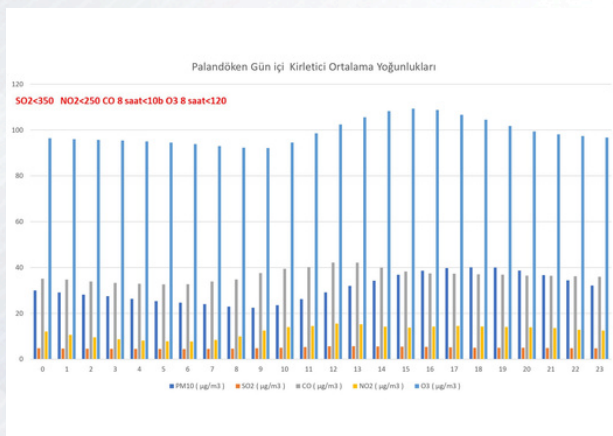
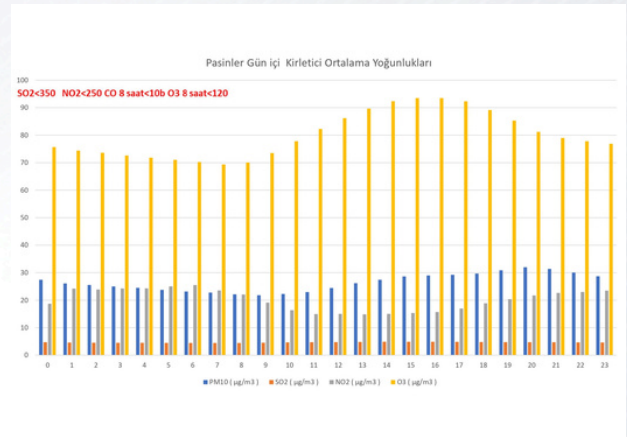
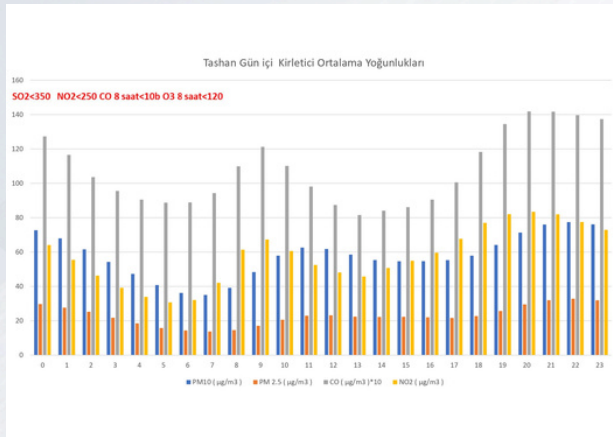
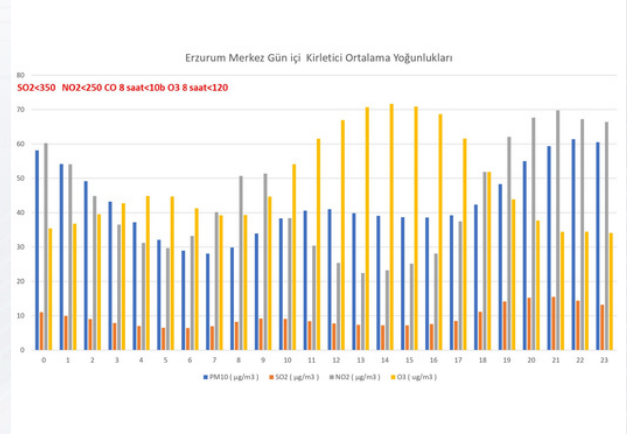
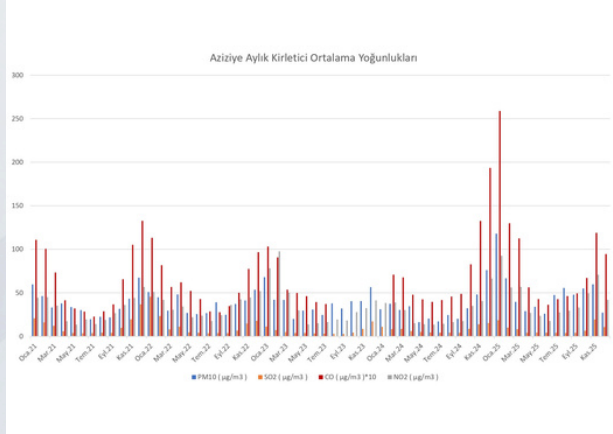
Kirlenme Parametreleri	Ölçüm Periyodu	Sınır Değerler		
		Ülkemizde Uygulanan (2022)	AB Üye Ülkelerde Uygulanan	Diğer Sağlık Örgütleri
Kükürtlük SO ₂ (µg/m ³)	Saatlik	350	350	-
	Günlük	125	125	40
	Saatlik Aşım Sayısı	24	24	-
	Günlük Aşım Sayısı	3	3	-
	Yıllık (Ekosistem)	20	20	-
Partikül Madde PM ₁₀ (µg/m ³)	Günlük	50	50	45
	Yıllık	40	40	15
	Günlük Aşım Sayısı	35	35	-
Partikül Madde PM _{2.5} (µg/m ³)	Günlük	-	-	15
	Yıllık	-	20	5
	Saatlik	250	200	-
Azođüküt NO ₂ (µg/m ³)	Yıllık	40	40	10
	Saatlik Aşım Sayısı	-	18	-
Aromatikler NDx (µg/m ³)	Yıllık (Vejetasyonun Korunması İçin)	30	30	-
Karbonmonoksit CO (mg/m ³)	Maksimum Günlük 8 Saatlik Ortalama	10	10	-
	Maksimum Günlük 8 Saatlik Ortalama	120	120	100
Ozon O ₃ (µg/m ³)	Bilgi Eşği (Saatlik)	-	180	160
	Uyan Eşği (Saatlik)	-	240	240

Merkez	PM10 (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Taşhan	PM10 (µg/m ³)	PM 2.5 (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
2021	46	14	46	57	2021	58	35	1061	55
2022	44	10	39	60	2022	59	23	1085	53
2023	30	8	39	50	2023	51	14	1022	54
2024	40	8	52	34	2024	54	19	1144	53
2025	58	9	68	32	2025	67	24	1078	74

Pasinler	PM10 (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Aziziye	PM10 (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
2021	24	4	25	73	2021	37	12	649	31
2022	31	4	24	69	2022	37	12	603	35
2023	5	25	81	-	2023	39	6	639	40
2024	22	6	22	81	2024	32	8	743	29
2025	25	5	9	92	2025	53	8	884	44

Palandöken	PM10 (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)
2021	34	5	325	11	101
2022	43	5	345	12	97
2023	33	5	358	12	109
2024	20	5	559	13	94
2025	25	5	416	14	94





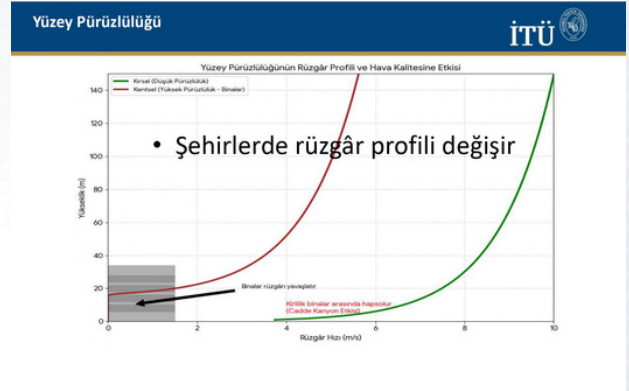
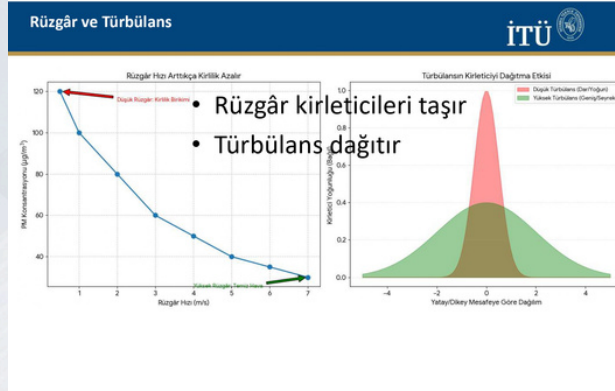
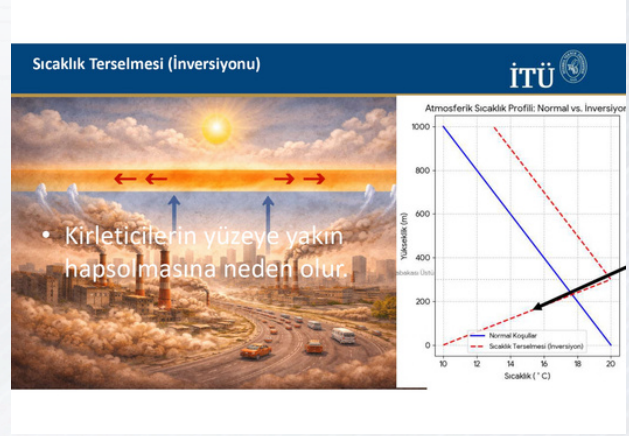
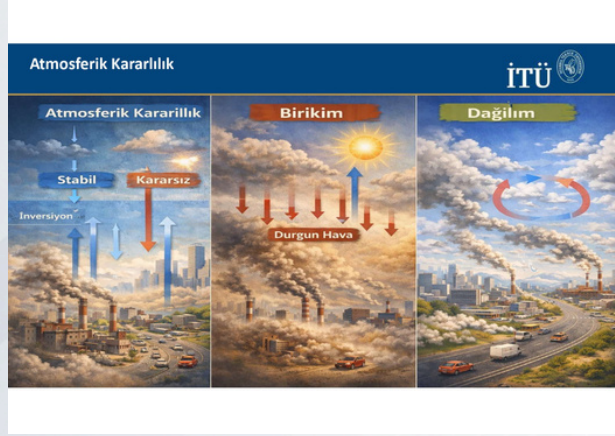
Soluduğumuz Havanın Kalitesi

Emisyonlar Meteoroloji Topoğrafya

Atmosferik Sınır Tabakası

Günlük AST Değişimi

• Hava kalitesini belirleyen karışım yüksekliğidir.





2. OTURUM: HAVA KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ VE RİSK BOYUTU

MODERATÖR: PROF. DR. DOĞAN DURSUN

- Oturumun Konu Başlıkları
 - Hava kirliliğinin halk sağlığı üzerindeki etkileri
 - Ekonomik ve sosyal etkiler
 - Kentsel yaşam kalitesi ve kırılgan gruplar
 - İklim değişikliği ile ilişkisi



SUNUM ÖZETİ:

Hava kirliliği, günümüzde yerel bir çevre sorunu olmaktan çıkarak küresel ölçekte insan sağlığını tehdit eden çok boyutlu bir kriz haline gelmiştir. Atmosferde biriken PM2.5 ve PM10 gibi partikül maddeler ile NO_x, SO₂ ve O₃ gibi kirleticiler, solunum yoluyla insan vücuduna girerek ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Özellikle ince partiküllerin kan dolaşımına karışabilmesi, kalp-damar hastalıkları başta olmak üzere ölümcül riskleri artırmaktadır. Bu durum, hava kirliliğinin küresel bir halk sağlığı problemi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Hava kirliliğinin sağlık üzerindeki etkileri yalnızca bireysel düzeyde değil, toplumsal ölçekte de büyük sonuçlar doğurmaktadır. Çocuklarda akciğer gelişiminin olumsuz etkilenmesi, yaşlılarda hastalık risklerinin artması ve kronik rahatsızlıkların yaygınlaşması, toplum sağlığını uzun vadede tehdit etmektedir. Her yıl milyonlarca erken ölümün hava kirliliği ile ilişkilendirilmesi, sorunun ciddiyetini daha da belirgin hale getirmektedir.

Ekonomik açıdan bakıldığında, hava kirliliği ülkeler üzerinde ciddi maliyetler oluşturmaktadır. Artan sağlık harcamaları, iş gücü kaybı ve üretkenlik düşüşü ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Özellikle kronik hastalıkların yaygınlaşması, iş gücüne katılımı azaltarak uzun vadede ekonomik performansı düşürmektedir. Bu durum, hava kirliliğinin ekonomik sürdürülebilirlik açısından da önemli bir tehdit olduğunu göstermektedir.

Hava kirliliğinin sosyal boyutu, çevresel eşitsizlikler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Düşük gelirli ve dezavantajlı gruplar genellikle daha yüksek kirlilik seviyelerine maruz kalmakta, bu da sağlık ve yaşam kalitesi açısından eşitsizlikleri derinleştirmektedir. Sanayi bölgelerine yakın yaşam alanları, yetersiz altyapı ve düşük kaliteli yakıt kullanımı bu durumu daha da kötüleştirmektedir. Böylece hava kirliliği, sosyal adaletle doğrudan ilişkili bir sorun haline gelmektedir.

Hava kirliliğinin oluşumunda meteorolojik ve topoğrafik faktörler önemli rol oynamaktadır. Rüzgâr, sıcaklık ve basınç gibi değişkenler kirleticilerin dağılımını belirlerken, inversiyon olayları kirli havanın atmosferde hapsolmesine neden olmaktadır. Ayrıca çanak şeklindeki topoğrafyalar hava dolaşımını sınırlandırarak kirliliğin birikmesine yol açmaktadır. Bunun yanında sanayileşme, fosil yakıt kullanımı ve yoğun trafik gibi insan kaynaklı etkenler kirliliği artırmaktadır.

Hava kirliliği ile iklim değişikliği arasında güçlü bir karşılıklı ilişki bulunmaktadır. Fosil yakıt kullanımı hem hava kalitesini düşürmekte hem de sera gazı emisyonlarını artırarak küresel ısınmayı hızlandırmaktadır. Artan sıcaklıklar ve değişen iklim koşulları ise hava kirliliğini daha da kötüleştirmektedir. Bu nedenle temiz enerjiye geçiş, sürdürülebilir ulaşım sistemleri ve yeşil altyapı çözümleri, hem hava kalitesinin iyileştirilmesi hem de iklim değişikliğiyle mücadele açısından büyük önem taşımaktadır.



ERZURUM
HAVA KALİTESİ
STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

Prof.Dr.Doğan Dursun
21.04.2026

Hava Kirliliğinin Etkileri ve Risk Boyutu

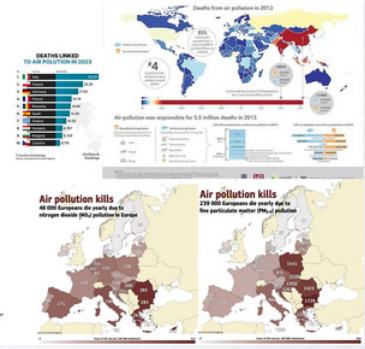


İçerik

- Hava kirliliğinin halk sağlığı üzerindeki etkileri
- Ekonomik ve sosyal etkiler
- Kentsel yaşam kalitesi ve kırılgan gruplar
- İklim değişikliği ile ilişki

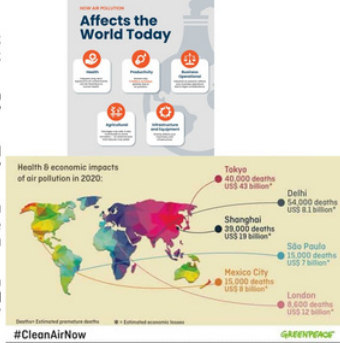
Sağlık Etkileri

- **İn Hindistan:** "Hindistan'da 2019 yılında hava kirliliği yaklaşık 1.7 milyon ölüme neden oldu." (State of Global Air 2020)
- **Çin:** "Çin'de hava kirliliği 2013 yılında yaklaşık 1.2 milyon ölüme ilişkilendirildi." (State of Global Air 2020)
- **Avrupa:** "Avrupa Birliği ülkelerinde her yıl yaklaşık 300.000 erken ölüm hava kirliliğine bağlıdır." (EEA)
- **ca Birleşik Krallık:** "Birleşik Krallık'ta hava kirliliği her yıl yaklaşık 28.000-36.000 erken ölüme neden olmaktadır." (Public Health England)
- **Fransa:** "Fransa'da hava kirliliği yılda yaklaşık 40.000 erken ölüme ilişkilidir." (Santé Publique France)
- "PM2.5 maruziyeti, dünya genelinde kalp hastalıklarına bağlı ölümlerin yaklaşık %20'si ile ilişkilidir."
- "Hava kirliliği, çocuklarda astım vakalarının önemli bir kısmının temel tetikleyicisidir."
- "Dünya genelinde her yıl yüz milyonlarca insan hava kirliliğine bağlı solunum yolu hastalıkları yaşamaktadır."
- "Her yıl 7 milyon insan, sadece soluduğu hava nedeniyle hayatını kaybediyor."
- "Dünya nüfusunun %99'u sağlıklı hava soluyor."
- "Bu bir çevre sorunu değil, küresel bir halk sağlığı krizidir."



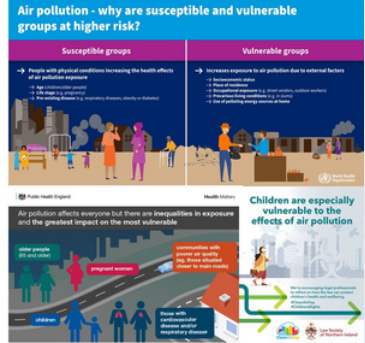
Ekonomik Etkileri

- "Hava kirliliğinin küresel ekonomiye yıllık maliyeti yaklaşık 8,1 trilyon dolar olarak hesaplanmaktadır." (Dünya Bankası)
- "Bu maliyet, dünya ekonomisinin yaklaşık %6'sına karşılık gelmektedir." (Dünya Bankası, OECD)
- "Hava kirliliği nedeniyle her yıl milyarlarca iş günü kaybedilmektedir." (Clean Air Fund)
- "2019 yılında hava kirliliğine bağlı hastalıklar nedeniyle dünya genelinde yüz milyonlarca insan iş gücü kaybı yaşamıştır."
- "OECD projeksiyonlarına göre, hava kirliliği 2060 yılına kadar küresel GSYİH'de önemli düşüşe neden olabilir." (OECD)



Sosyal Etkileri

- Hava kirliliği, düşük gelirli grupları daha fazla etkileyen en önemli çevresel eşitsizlik faktörlerinden biridir."
- "Düşük gelirli haneler, daha kötü konut koşulları ve daha düşük kaliteli yakıt kullanımı nedeniyle hava kirliliğine daha fazla maruz kalmaktadır."
- "Dünya genelinde her yıl milyonlarca çocuk hava kirliliğine bağlı hastalıklar nedeniyle eğitimden uzak kalmaktadır."
- "Hava kirliliği, kentlerde yaşam kalitesini düşüren en önemli faktörlerden biri olarak tanımlanmaktadır."
- "Kırılgan gruplar (çocuklar, yaşlılar, kronik hastalar) hava kirliliğinden orantısız şekilde etkilenmektedir."



SOSYAL EŞİTSİZLİK BOYUTU

- "Hava kirliliği sadece bir çevre sorunu değil, aynı zamanda bir eşitsizlik üretim mekanizmasıdır."
- "Aynı şehirde yaşayan insanlar aynı havayı solumaz."
- "Kirlilik, genellikle daha yoğun, daha az yeşil alanlı ve daha düşük gelirli mahallelerde yoğunlaşır."

Air pollution is at the heart of social justice and global inequality



HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Doğal Faktörler

- Topografya
- İklim
 - Sıcaklık
 - Basınç
 - Rüzgar
 - Nispi Nem ve Yağış
 - Inversion (Terseleme)

Beşeri Faktörler

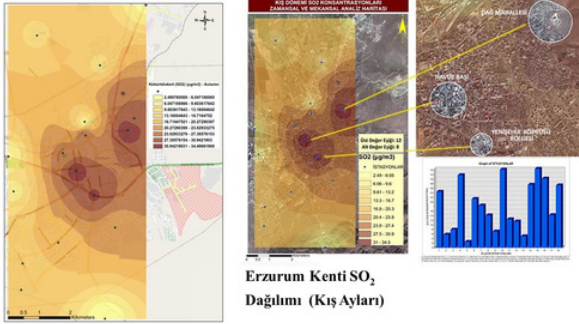
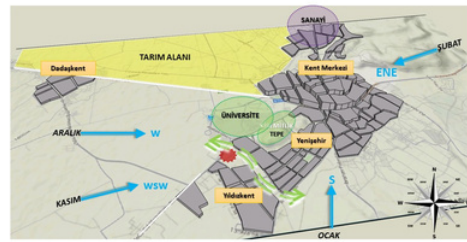
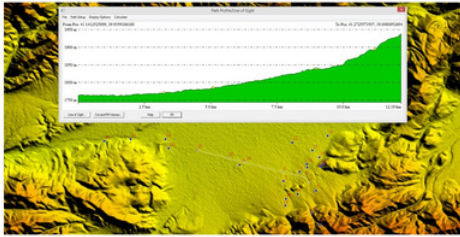
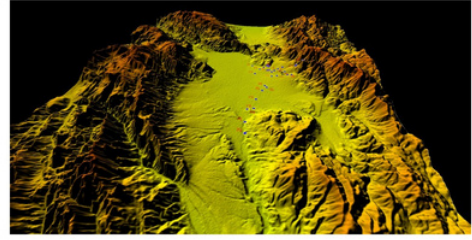
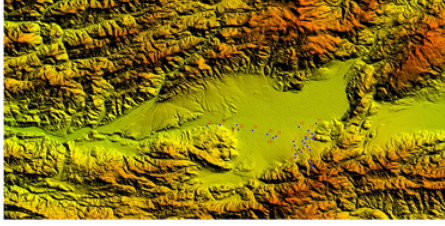
- Hızlı Nüfus Artışı
- Düzensiz Kentleşme
- Gecekondulaşma
- Fosil Yakıtlar
- Motorlu Taşıtlar
- Şehir merkezli alternatifsiz ulaşım güzergahları
- Yetersiz Yeşil Alanlar
- Bireysel duyarlılıklar ve kurumsal denetimler

İLİŞKİLİ MEKANSAL TASARIM KRİTERLERİ

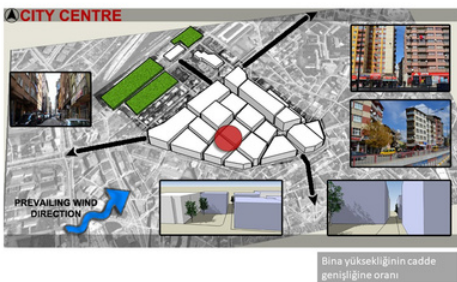
- KENTİN BÜYÜKLÜĞÜ (Nüfus)
- YOĞUNLUK VE KOMPAKT FORM
- KENTİN GEOMETRİSİ (Y/G, GGF, Hacim)
- SOKAK YÖNLENMELERİ
- HAVALANDIRMA-Hava Koridorları
- ARAZİ KULLANIM KARARLARI

HAVALANDIRMA

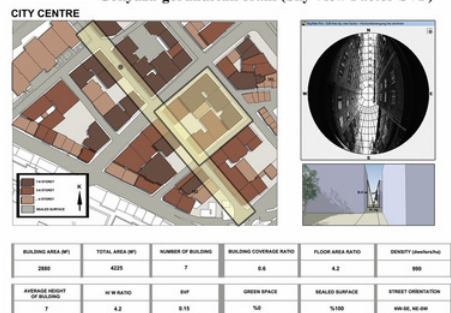
- KENTSEL YOĞUNLUK
- SOKAK YÖNLENMELERİ VE GENİŞLİKLER
- HAVA KORİDORLARI, AÇIK ALANLAR, YEŞİL KUŞAKLAR
- BINALARIN BİÇİMİ VE YÜKSEKLİĞİ

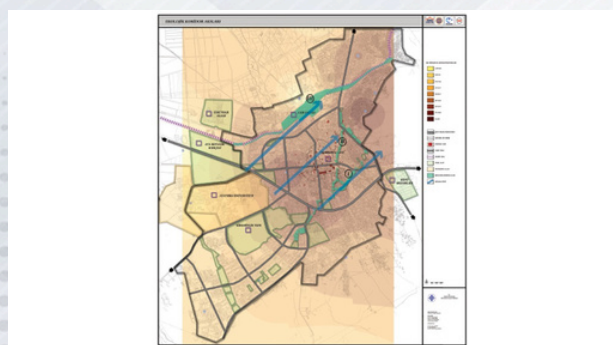
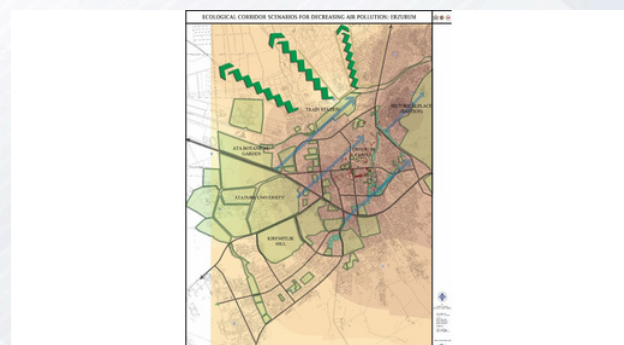
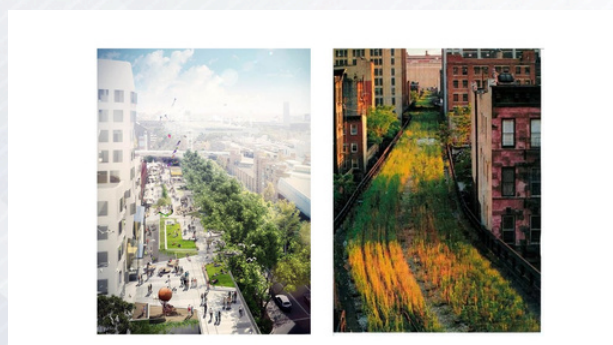
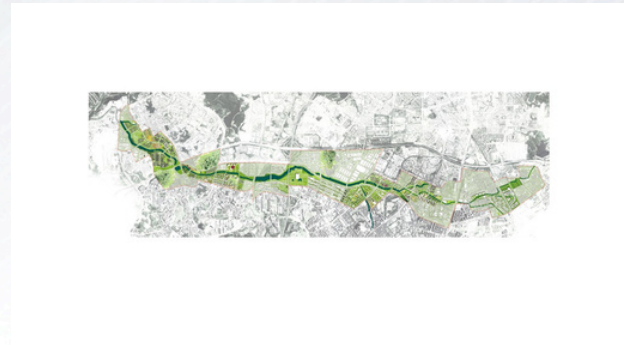
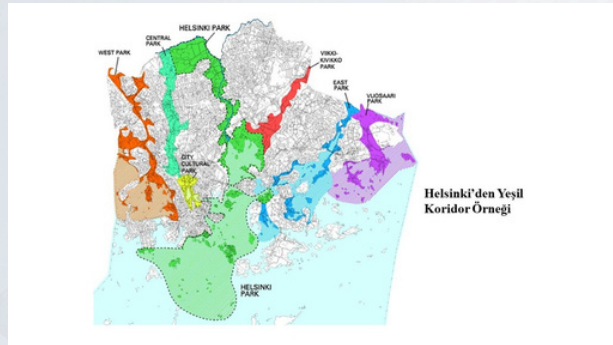
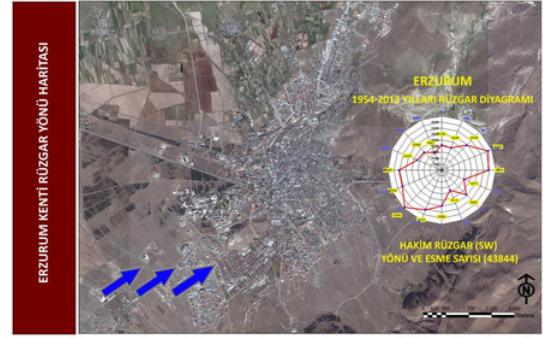
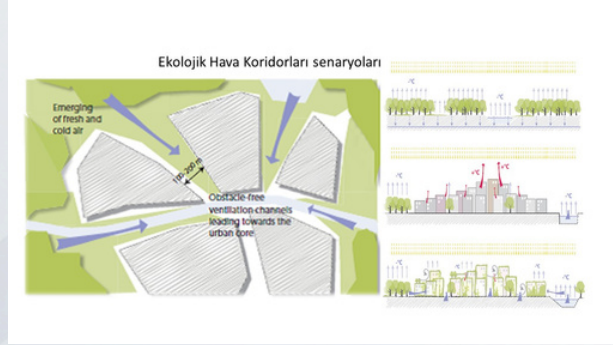


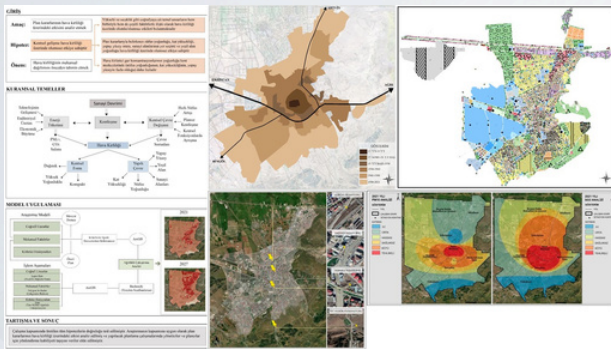
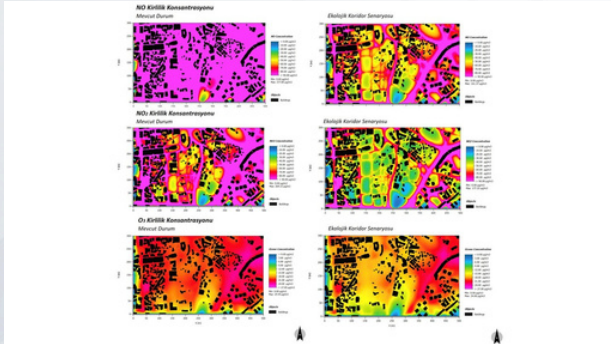
Bina yüksekliğinin caddede genişliğine oranı (H/W ratio)



Gökyüzü görünürlük oranı (Sky View Factor-SVF)



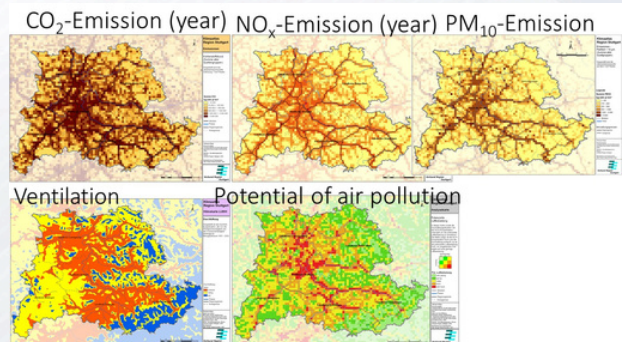
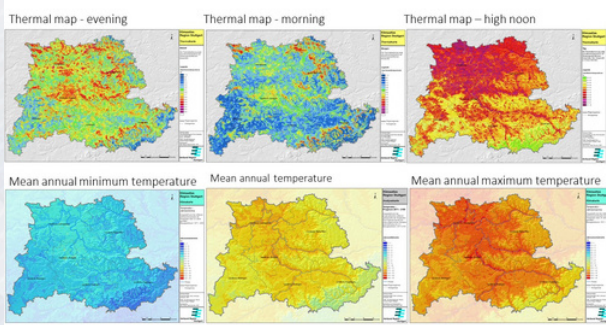
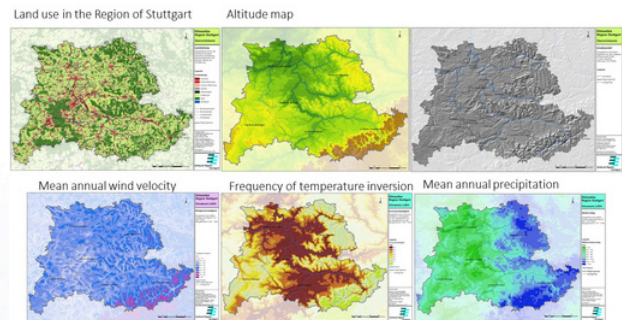




Introduction

Planning area	Landscape planning	Spatial planning	Scale
Federal state	Landscape programme	State-wide spatial plan	1:500.000 to 1:200.000
Region	Landscape framework plan	Regional plan	1:50.000 to 1:25.000 Meso scale grid size 50 m - 1km
Community	Landscape plan	Land use plan	1:10.000 to 1:5.000 Meso scale grid size 50 m - 200 m
Part of the community	Open space development plan	Development plan	1:2.500 to 1:1.000 Meso scale grid size 5 m - 200 m

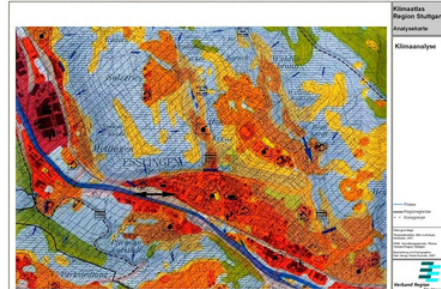
Source: adapted from Federal Ministry for Environment 1996: Landscape Planning Contents and Procedures, Bonn.



Modul „Synthetic Windrose“

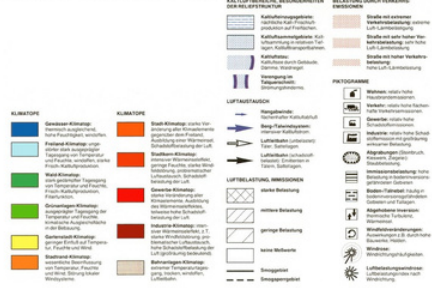


Climate-Analyse Map (Synthesis)





Legend Climate-Analyse -map



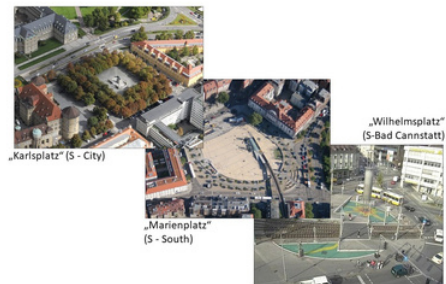
Map with hints for the planning



Green in the city



Green rails for better city climate in Stuttgart (up to now 40km of 250km)



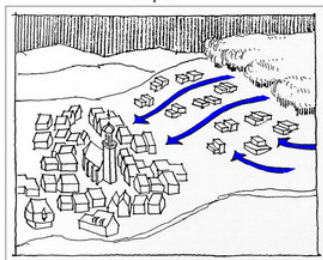
Local development plan



Area Schelmenäcker

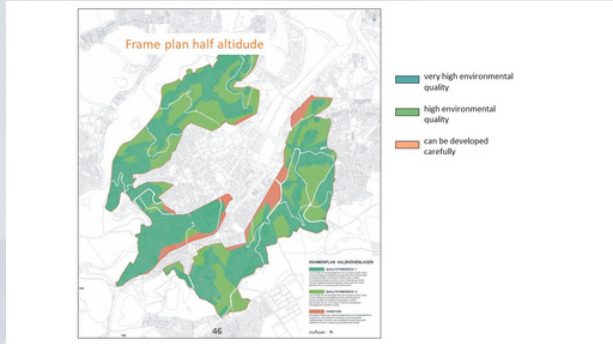


Slopes



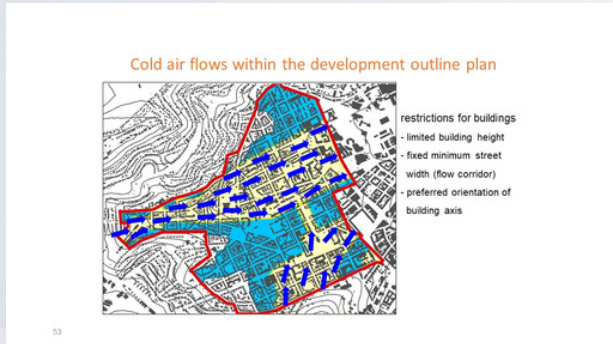
Permeable hillside development





Pilot action area (Stuttgart – West)

- High number of historical residential buildings, that have to be preserved.
- 50.000 inhabitants in Stuttgart West.



Rebuilding activity (finished)

Example for a rebuilding activity inside the pilot action area (Rosshollengässle)



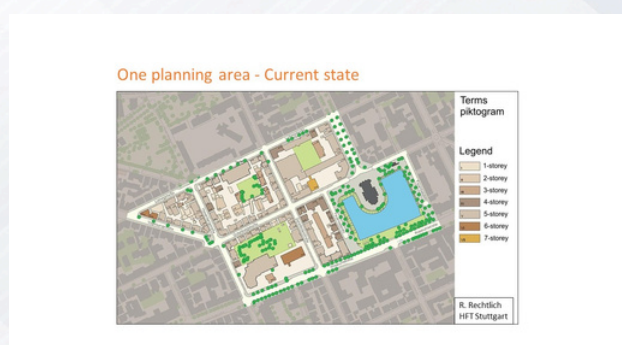
Optimised design of street canyons and creation of green connections in Stuttgart-West

- Thermal stress is reduced due to facade greening and the use of cool materials for facades (green lines).
- Green circles marking possible positions for trees.
- Green connections

Optimised building structure

Optimisation:

- Gaps between the buildings facilitate the ventilation of the inner area.
- Greened courtyard.
- Buildings inside the block with green roofs and limited height.
- Buildings around the block should be equipped with green roofs, but it is not compulsory.
- Facades which are orientated to the south have to be greened or designed with cool materials.





İklim Değişikliği İlişkisi

Hava kirliliği ve iklim değişikliği iki ayrı sorun değil, aynı enerji ve mekân sisteminin iki çıktısıdır.

Neden birlikte ele alınmalı?

- Fosil yakıt kullanımı
 - Isınma (kömür, doğalgaz)
 - Ulaşım (egroz emisyonları)
 - Sanayi üretimi
 - PM2.5, NOx, SO₂ → hava kirliliği
 - CO₂, CH₄ → iklim değişikliği
- "Dumanın içindeki parçacıklar sağlığımızı, gazlar ise gezegeni etkilemektedir."

A. İklim değişikliği → hava kirliliğini arttırmaktadır

- Sıcaklık artışı → ozon (O₃) oluşumu artmaktadır
 - Kuraklık → toz ve partikül artışı
 - Orman yangınları → PM2.5 sıçraması
 - Durgun hava koşulları → kirliliğin birikmesi
- Sonuç: Kirlilik daha uzun süre havada kalmaktadır

B. Hava kirliliği → iklimi etkiler

- Siyah karbon (black carbon) → ısı tutar
 - Aerosoller → güneş radyasyonunu değiştirir
 - Atmosfer kimyası → iklim sistemini etkiler
- Sonuç: İklim sisteminde bozulma

SAĞLIK + İKLİM ÇİFTE RİSK

"Aynı emisyonlar hem erken ölümlere hem de küresel ısınmaya neden olmaktadır."

- Her yıl ~7 milyon ölüm (World Health Organization)
- Küresel sıcaklık artışı: +1.1°C (IPCC)

KENT ÖLÇEĞİNDE BAĞLANTI

- Kentsel sistem üzerinden ilişki:
 - Yoğun yapılaşma → hava hareketi azalmaktadır
 - İsi adası → sıcaklık artar
 - Sıcaklık artışı → ozon artar
 - Hava durgunluğu → kirliliği birikir
- Kent formu = İklim + hava kalitesi

Erzurum:

- Kış → yoğun ısınma → yüksek emisyon
 - İnversiyon → kirliliğin birikmesi
 - Topoğrafya → hava hareketi sınırlı
- İklim koşulları sorunu büyütülmektedir

POLİTİKA SONUÇU

- "Hava kalitesi politikası aynı zamanda iklim politikasıdır."
- Kömürden çıkış → hem sağlık hem iklim kazanır
- Toplu taşıma → hem emisyon hem karbon azalır
- Yeşil altyapı → hem serinletir hem temizler

TEŞEKKÜRLER



HAVA KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ VE RİSK BOYUTU

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
PROF. DR. EMİNE DİDEM EVCİ KİRAZ SUNUMU



SUNUM ÖZETİ:

Küresel ölçekte nüfus yapısının son yüzyılda önemli bir dönüşüm sürecine girdiğini ve bu dönüşümün temelinde tıbbi ilerlemeler, yaşam standartlarının yükselmesi ve doğurganlık oranlarındaki azalışın yer aldığını ortaya koymaktadır. Bu gelişmeler, dünya genelinde yaşlı nüfus oranının artmasına yol açarak demografik yapıda belirgin bir değişim yaratmaktadır.

Yaşlanan nüfusun artışı, yalnızca demografik bir değişim olarak kalmayıp; iş gücü piyasaları, sosyal güvenlik sistemleri, sağlık hizmetleri ve kentsel planlama gibi birçok alanda yapısal dönüşümleri beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, yaşlanma olgusu çok boyutlu etkileri olan bir süreç olarak değerlendirilmekte ve farklı politika alanlarında yeniden düzenlemeleri gerekli kılmaktadır.

Bununla birlikte, yaşlı nüfusun iklim değişikliği bağlamında çift yönlü bir konuma sahip olduğunu vurgulamaktadır. Yaşlı bireyler, fiziksel ve sosyal kırılganlıkları nedeniyle iklim krizinin etkilerine karşı daha hassas bir grup olarak öne çıkarken, sahip oldukları deneyim ve bilgi birikimi sayesinde çözüm üretme süreçlerinde de önemli bir potansiyel taşımaktadır. Özellikle yaşlı kadınların, iklim dirençli toplumların inşasında özgün bir rol üstlendiği belirtilmektedir. Tarihsel olarak toplumsal dayanışma ağlarında aktif rol alan kadınlar, kriz anlarında kaynak yönetimi ve bakım emeği gibi alanlarda önemli katkılar sunmaktadır.

Kırsal alanlarda yaşayan yaşlı kadınların geleneksel tarım yöntemleri, su tasarrufu teknikleri ve doğayla uyumlu yaşam pratiklerine ilişkin bilgi birikimi, sürdürülebilir çözümler geliştirilmesinde değerli bir kaynak olarak değerlendirilmektedir.

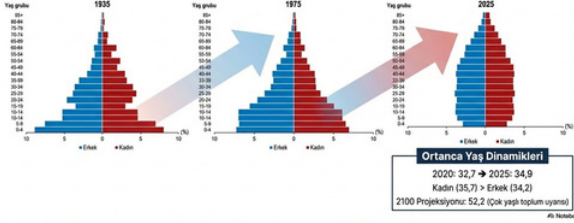
Yaşlı kadınların toplumsal güven ilişkileri kurma kapasitelerinin, iklim değişikliğine karşı kolektif eylem ve dayanışma mekanizmalarının geliştirilmesinde önemli bir avantaj sağladığını ifade etmektedir. Yerel düzeyde dayanışma ağlarının güçlendirilmesi ve kuşaklar arası bilgi aktarımının sağlanması, hem toplumsal direncin artırılmasına hem de çevresel farkındalığın yaygınlaşmasına katkı sunmaktadır.

Sonuç olarak, iklim değişikliği ile mücadelede kapsayıcı, bütüncül ve çok boyutlu politikaların geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu süreçte yaşlı kadınların deneyimlerinin ve potansiyellerinin karar alma mekanizmalarına dahil edilmesi, daha adil ve sürdürülebilir çözümlerin üretilmesini mümkün kılacaktır. Bu çerçevede, yaşlanan nüfusun doğru şekilde değerlendirilmesi durumunda, bu demografik dönüşümün iklim dirençli bir geleceğin inşasında önemli bir fırsata dönüşebileceği ifade edilmektedir.



Nüfus Piramidindeki Kuşak Kayması, Ortaça Yaşın Sadece Beş Yılda 34,9'a Yükselmesiyle Sonuçlanmıştır.

Doğum oranlarının düşmesi ve tıbbi ilerlemelerle beklenen yaşam süresinin uzaması, Türkiye'nin yaş yapısını geri döndürülemez biçimde değiştirmiştir.

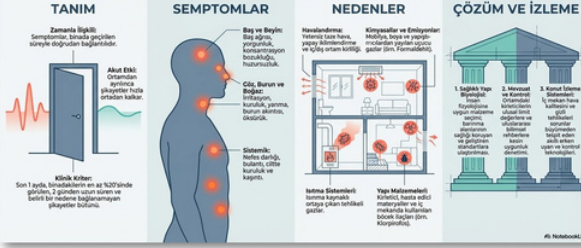


İklim Dirençli Geleceği Yaşlı Kadınlar Yönetecek

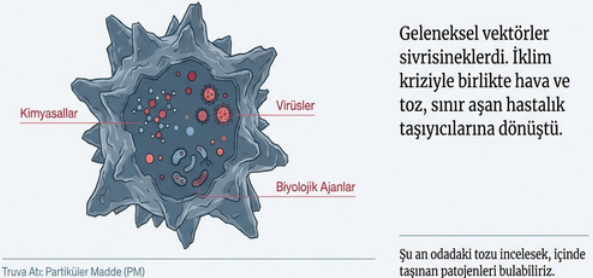


HASTA BİNA SENDROMU (HBS)

Binalarımızın görünmeyen tehlikesi ve sağlığımıza akut etkileri

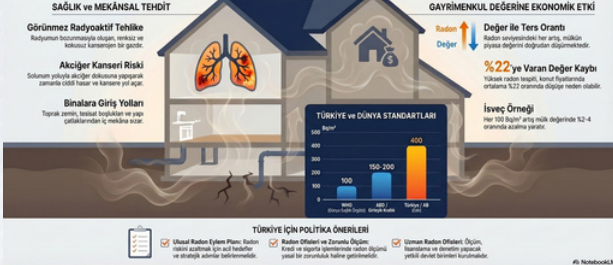


Hava Artık Bir Vektör

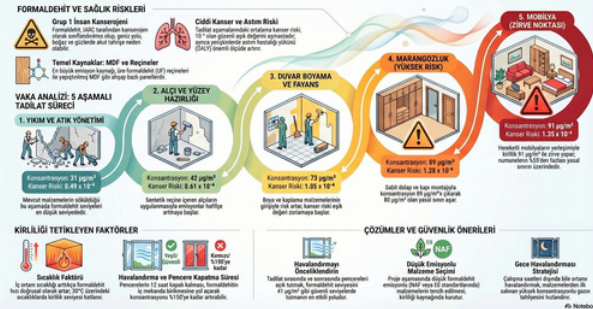


Radon Gazı: Sağlık ve Gayrimenkul Değerindeki Görünmez Tehlike

Radon, topraktan binalara süzülür ve radyoaktif bir gazdır; akciğer kanserinin önemli bir nedenidir. Araştırmalar, radon seviyeleri ile gayrimenkul değeri arasında ters orantı olduğunu ortaya koyar. Türkiye'nin mevcut standartları küresel örneklerle kıyaslamakta ve yeni bir eylem planı önermektedir.

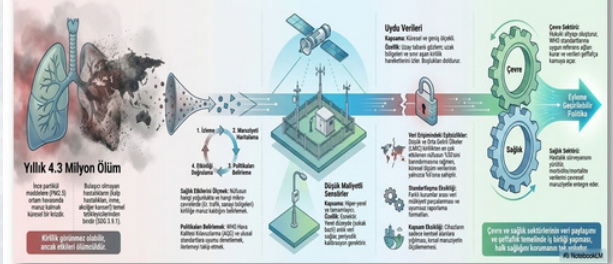


İç Mekanlardaki Gizli Tehlike: Tadilat Sürecinde Formaldehit Kirliliği



Nefes Aldığımız Hava: Halk Sağlığı İçin Görünmez Tehlike

Kirliliği ölçmek, hayat kurtaran politikaların ilk adımıdır.



Neyi Kaçırıyoruz? Maruziyetin Tamamını Kapsayamamak

Ulusal sistemler genellikle cihazları yoğun nüfuslu kentsel alanlara yerleştirir. Bu durum, kırsal bölgelerdeki veya veya belirli mikro-çevrelerdeki (yollar, sanayi tesisleri) riskleri gözünmez kılar.





3. OTURUM: DÜNYA'DA İYİ UYGULAMALAR VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANI MODERATÖR: FATİH ÇARIKCIOĞLU



- Uluslararası şehir örnekleri
- Enerji, ulaşım ve planlama politikaları
- Emisyon azaltım araçları ve teknolojik çözümler
- Yönetişim ve veri temelli karar verme süreçleri

Bu oturumda ele alınan “dünya’da iyi uygulamalar ve çözüm yaklaşımları”, hava kalitesi yönetiminin yalnızca yerel değil küresel ölçekte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Pek çok şehir, artan hava kirliliği sorununa karşı yenilikçi ve bütüncül politikalar geliştirerek başarılı sonuçlar elde etmiştir. Bu bağlamda uluslararası deneyimlerin incelenmesi, Erzurum gibi kentler için uygulanabilir ve yol gösterici stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Ancak bu uygulamaların doğrudan kopyalanması yerine, yerel coğrafi ve sosyo-ekonomik koşullara uyarlanması gerekmektedir.

Uluslararası örnekler, hava kalitesini iyileştirmeye yönelik politikaların çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Düşük emisyon bölgeleri oluşturulması, araç kaynaklı kirliliğin azaltılmasında etkili olurken; yeşil alanların artırılması ve sürdürülebilir kentsel tasarım ilkelerinin benimsenmesi de önemli katkılar sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, Erzurum’un topoğrafik ve iklimsel özellikleri dikkate alınarak adapte edildiğinde yerel ölçekte olumlu sonuçlar doğurabilir.

Enerji politikaları, hava kalitesi üzerinde doğrudan etkili olan temel belirleyicilerden biridir. Fosil yakıt kullanımının azaltılması, temiz yakıt teknolojilerinin yaygınlaştırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim, özellikle kış aylarında yoğunlaşan emisyonların düşürülmesinde kritik rol oynamaktadır. Erzurum gibi soğuk iklim koşullarına sahip şehirlerde, ısınma kaynaklı kirliliğin azaltılması için enerji dönüşüm politikalarının öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir.

Ulaşım politikaları da hava kalitesi yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır. Toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi, elektrikli ve düşük emisyonlu araçların teşvik edilmesi ve yaya ile bisiklet dostu ulaşım altyapılarının oluşturulması, kentsel ölçekte emisyonların azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte kompakt kent modeli gibi planlama yaklaşımları, hem ulaşım ihtiyacını azaltmakta hem de enerji verimliliğini artırarak hava kalitesine olumlu etki etmektedir.

Teknolojik çözümler, modern hava kalitesi yönetiminin vazgeçilmez unsurlarındandır. Endüstriyel tesislerde kullanılan filtreleme ve baca gazı arıtma sistemleri kirletici emisyonları kontrol altına alırken; akıllı sensörler ve veri temelli modelleme teknikleri, hava kirliliğinin zamansal ve mekânsal dağılımını detaylı şekilde analiz etmeyi mümkün kılmaktadır. Bu tür teknolojilerin Erzurum’da yaygınlaştırılması, özellikle kritik dönemlerde kirlilik seviyelerinin etkin biçimde izlenmesini ve yönetilmesini sağlayacaktır.

Son olarak, yönetim süreçleri hava kalitesi yönetiminin başarısında belirleyici bir rol oynamaktadır. Kamu kurumları, yerel yönetimler, akademik çevreler ve sivil toplum kuruluşları arasındaki iş birliği, etkili ve sürdürülebilir politikaların geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Şeffaf ve katılımcı karar alma mekanizmaları ile toplumun bilinçlendirilmesi, uygulamaların etkinliğini artırmaktadır. Bu çerçevede, uluslararası deneyimlerin yerel dinamiklerle bütünleştirilmesi, Erzurum için uzun vadeli ve kalıcı çözümler üretilmesine önemli katkılar sunacaktır.



DÜNYA'DA İYİ UYGULAMALAR VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI

ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ŞUBE MÜDÜRÜ
DR. ÖMER LÜTFÜ AYDIN



Dünya'da iyi uygulamalar ve çözüm yaklaşımlarının ele alındığı bu çalıştay, kentlerin karşı karşıya olduğu çevresel sorunlara bütüncül, uygulanabilir ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesi amacıyla düzenlenmiştir. Farklı disiplinlerden akademisyenler, yerel yönetim temsilcileri, kamu kurumları ve teknik uzmanların katılımıyla gerçekleştirilen çalıştayda; çevre yönetiminde güncel eğilimler, teknolojik gelişmeler ve politika araçları kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu çerçevede, özellikle kentleşme baskısı altında artan çevresel sorunların çözümünde veri odaklı yaklaşımların önemi vurgulanmıştır.

Çalıştayın ana temalarından biri, hava kalitesinin izlenmesi ve yönetilmesine yönelik yenilikçi sistemlerin geliştirilmesi olmuştur. Bu kapsamda sensör teknolojileri, gerçek zamanlı veri izleme, büyük veri analitiği ve karar destek sistemleri gibi araçların çevresel yönetimde sağladığı katkılar detaylı biçimde ele alınmıştır. Katılımcılar, yalnızca ölçüm yapmanın yeterli olmadığı; elde edilen verilerin anlamlandırılması, analiz edilmesi ve politika süreçlerine entegre edilmesi gerektiği konusunda ortak bir görüş ortaya koymuştur.

Bu genel bağlam içerisinde Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen hava kalitesi izleme sistemi, çalıştayda öne çıkan yerel uygulamalardan biri olarak değerlendirilmiştir. Şehir merkezinde farklı kullanım alanlarını temsil edecek şekilde konumlandırılmış toplam 20 ölçüm cihazı sayesinde hava kalitesi sürekli ve anlık olarak takip edilmektedir. Bu sistem, kentsel ölçekte hava kirliliğinin mekânsal dağılımını ortaya koyarak daha isabetli ve hedef odaklı müdahalelere imkân sağlamaktadır.

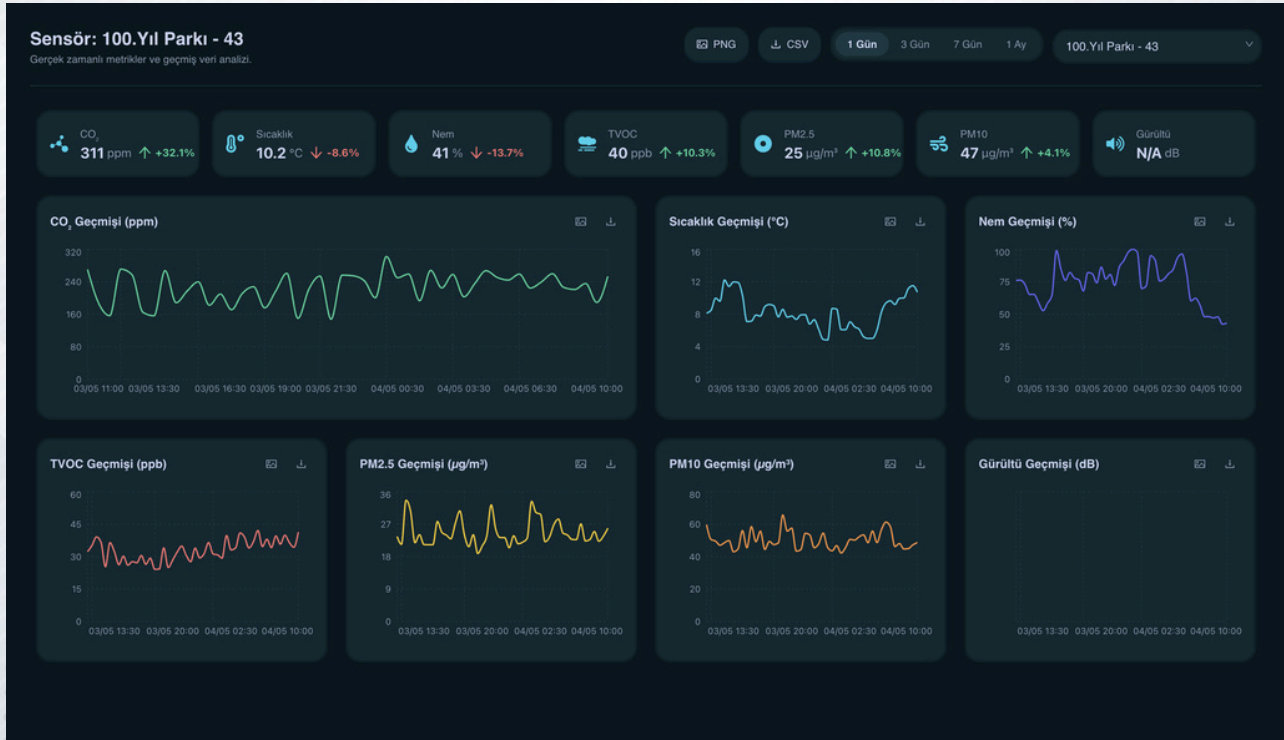
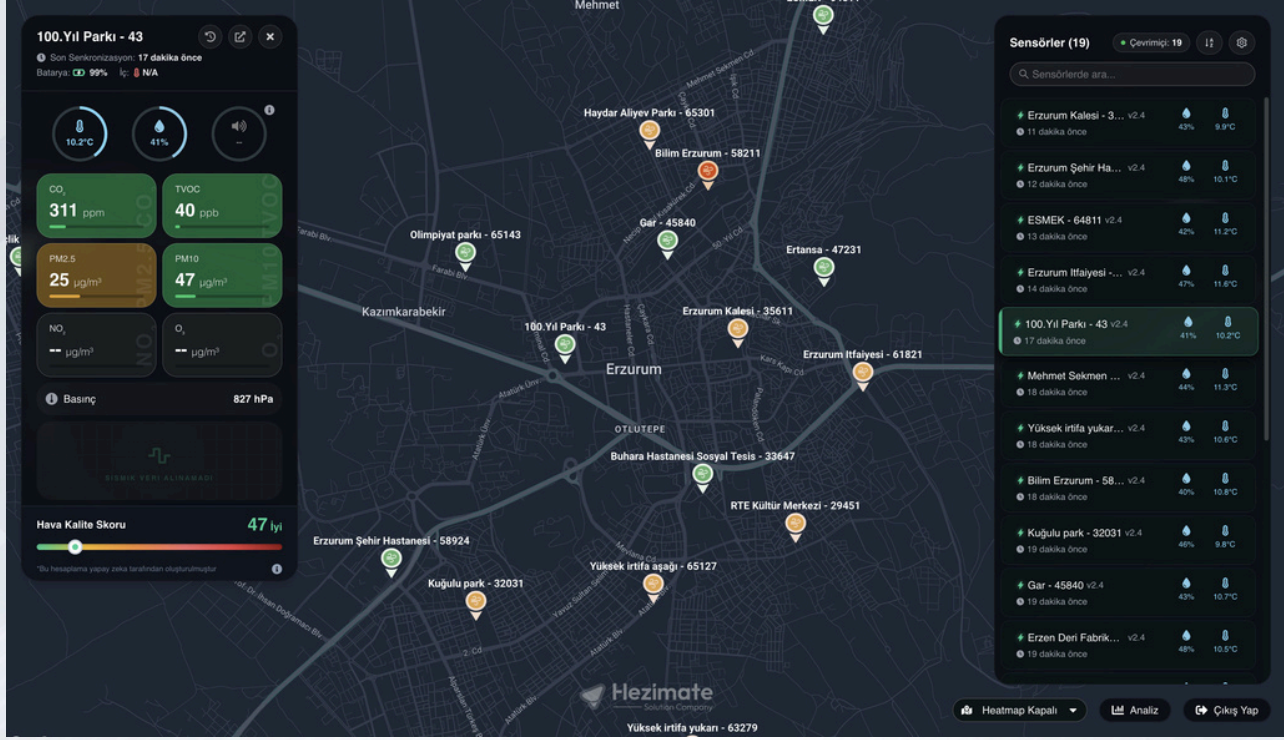
Kurulan izleme altyapısı kapsamında; karbondioksit (CO₂), uçucu organik bileşikler (TVOC), partikül madde (PM_{2.5} ve PM₁₀), sıcaklık ve nem gibi çevresel parametreler düzenli olarak ölçülmektedir. Elde edilen veriler merkezi bir dijital platformda toplanmakta ve gelişmiş analiz araçlarıyla işlenmektedir. Harita tabanlı izleme sistemleri ve grafiksel paneller aracılığıyla hem anlık durum değerlendirmesi yapılmakta hem de geçmişe dönük eğilimler detaylı şekilde incelenebilmektedir.

Çalıştayda yapılan değerlendirmeler, Erzurum'da özellikle kış aylarında artan ısınma kaynaklı emisyonlar ve trafik yoğunluğunun hava kalitesi üzerinde belirleyici etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Sensör verileri, belirli dönemlerde partikül madde yoğunluklarında artış yaşandığını gösterirken, meteorolojik faktörlerin de kirlenici dağılımı üzerinde önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu durum, yerel yönetimlerin veri temelli ve mevsimsel dinamikleri dikkate alan stratejiler geliştirmesini gerekli kılmaktadır.

Sonuç olarak, çalıştayda ele alınan yaklaşımlar doğrultusunda Erzurum örneği, çevresel yönetimde teknolojik altyapının etkin kullanımına dayalı başarılı bir uygulama olarak öne çıkmaktadır. Geniş sensör ağı, gerçek zamanlı veri analizi ve kullanıcı dostu izleme sistemleri sayesinde hava kalitesi etkin biçimde izlenmekte ve yönetilmektedir. Bu tür uygulamalar, sürdürülebilir şehircilik hedeflerine ulaşılması, çevresel risklerin azaltılması ve toplum sağlığının korunması açısından önemli bir model teşkil etmektedir.



ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ HAVA ÖLÇÜM CİHAZ VERİLERİ





DÜNYA'DA İYİ UYGULAMALAR VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

DOÇ. DR. AHMET ATALAY SUNUMU



SUNUM ÖZETİ:

Çalışma, Erzurum'da ulaşım kaynaklı hava kirliliğinin mevcut durumunu kapsamlı bir şekilde analiz ederek, sorunun çevresel ve toplumsal boyutlarını ortaya koymaktadır. 2024 yılı itibarıyla PM₁₀ değerinin 52,3 µg/m³ seviyesinde olduğu ve ulusal sınırların üzerinde seyrettiği belirtilmektedir. Bu durum, hava kirliliğinin yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda ciddi bir halk sağlığı problemi olduğunu göstermektedir. Erzurum'un coğrafi ve iklimsel özellikleri de bu sorunu derinleştirmektedir.

Kentin yüksek rakımı, sert kış koşulları ve inversiyon etkisi, kirleticilerin atmosferde dağılmasını zorlaştırarak birikmesine neden olmaktadır. Bu doğal faktörler, özellikle kış aylarında hava kirliliğinin daha yoğun hissedilmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla Erzurum'da hava kalitesi, yalnızca insan faaliyetlerine bağlı değil, aynı zamanda doğal koşullarla da yakından ilişkilidir. Bu durum, çözüm stratejilerinin çok boyutlu olarak ele alınmasını gerektirmektedir.

Ulaşım verileri incelendiğinde, Erzurum'da yaklaşık 142 bin motorlu aracın bulunduğu ve bu sayının son yıllarda hızlı bir artış gösterdiği görülmektedir. 2019 yılından itibaren %31,6 oranında artan araç sayısı, Türkiye ortalamasının üzerindedir. Araç parkının yarısından fazlasını bireysel otomobillerin oluşturması, toplu taşımanın yeterince tercih edilmediğini ortaya koymaktadır. Mevcut eğilimlerin devam etmesi halinde araç sayısının 2030 yılına kadar ciddi seviyelere ulaşacağı öngörülmektedir.

Ulaşım altyapısı geniş olmasına rağmen, özellikle kent merkezinde yoğun trafik sorunu yaşanmaktadır. Günlük yaklaşık 14.800 araçlık yoğunluk, trafik akışını zorlaştırmakta ve çevresel etkileri artırmaktadır. Emisyon analizleri, NO_x emisyonlarının %55'inin motorlu taşıtlardan kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca sabah ve akşam saatlerinde emisyonların iki katına çıkması, trafik yoğunluğu ile hava kirliliği arasındaki güçlü ilişkiyi açıkça ortaya koymaktadır.

CBS tabanlı analizler, hava kirliliğinin mekânsal dağılımını ortaya koyarak özellikle ana ulaşım aksları, kavşaklar ve otogar çevresinin yüksek riskli bölgeler olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda gürültü haritaları da kent merkezinde sınır değerlerin aşıldığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, ulaşım ve çevre politikalarının veri temelli planlanmasının önemini vurgulamaktadır.

Çalışmada çözüm önerileri kapsamında sürdürülebilir ulaşım yaklaşımları ele alınmaktadır. Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Planı (SUMP) ile toplu taşıma, elektrikli araçlar, bisiklet altyapısı ve akıllı trafik sistemleri önerilmekte; bu sayede emisyonlarda önemli azalmalar sağlanabileceği belirtilmektedir. Ayrıca 15 dakikalık şehir modeli ile bireylerin temel ihtiyaçlarına yakın mesafede ulaşması hedeflenerek özel araç kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır. Genel olarak çalışma, bütüncül ve bilimsel politikalarla hava kirliliğinin önemli ölçüde azaltılabileceğini ortaya koymaktadır.



ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI SONUÇ RAPORU

ULAŞIM POLİTİKALARI VE TRAFİK KAYNAKLI EMİSYONLAR

ERZURUM İLİ ÖRNEK ÇALIŞMASI

Mevcut Durum Analizi • SUMP Uygulaması • 15 Dakikalık Şehir Modeli
Sayısal Veriler, Emisyon ve Haritalar ve CBS Mekansal Analizi

Mevcut Durum
PM₁₀: 50,9 µg/m³
2023 Ortalama

SUMP
PM₁₀: 16,1 µg/m³
2030 Hedef

15 Dak. Şehir
PM₁₀: 22,8 µg/m³
2023 Ortalama

1.948 m Kalem
2023 Ortalama

KONUŞMACI & SUNUM AKIŞI

KONUŞMACI

Doç. Dr. Ahmet ATALAY
Kurum: Atatürk Üniversitesi
Birim: Ulaştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi (SUMP)
Söylen: Merkez Müdür Yard.
Uzmanlık: İnşaat Mühendisi, Ulaştırma Bilim Dalı, Ulaştırma Planlama ve Trafik Mühendisi

SUNUM AKIŞI

- 01-03: Giriş, Taahhütler ve Yol Ağı
- 04-07: Emisyon ve Hava Kalitesi Analizleri
- 08-10: CBS Haritaları: Emisyon ve Gürültü
- 11-13: Sürdürülebilir Kentleşim Uygulama (SUMP)
- 14-16: 15 Dakikalık Şehir Modeli - Erzurum
- 17-19: Senaryo Karşılaştırması ve Haritalar
- 20-22: Politika Önerileri, Eylem Planı & Sonuç

TAŞIT SAYILARI & TRAFİK VERİLERİ

Yüksek Hızlı Yolu - Erzurum İl Kayıtlı Araç Sayıları (Eylül 2024)

Taahhüt Türü	Sayı (Adet)	Pay (%)	Her 1000 Kişi
Otomobil	72.404	50,96%	96,6
Kamyonet	30.107	21,19%	40,2
Traktör	21.998	15,48%	29,3
Motosiklet	6.812	4,80%	9,1
Kamyon	6.382	4,49%	8,5
Minibüs	2.361	1,66%	3,1
Otobüs	1.275	0,90%	1,7
Özel Amaçlı	747	0,53%	1,0
TOPLAM	142.086	100,00%	188,7

Erzurum İl Kayıtlı Taahhüt Dağılımı (2024 Yılı Sonu - Toplam: 142.086)

Yüksek Hızlı Yolu - Erzurum İl Kayıtlı Araç Sayıları (Eylül 2024)
Yüksek Hızlı Yolu: 49.108 Araç (34,56%)
Diğer Araçlar: 92.978 Araç (65,44%)
Toplam Araç: 142.086 Araç

TAŞIT SAYISI TREND ANALİZİ

Erzurum İl Kayıtlı Taahhüt Sayısı Trendi (2019-2024)

Yıl	Taahhüt Sayısı
2019	111.000
2020	115.000
2021	117.000
2022	120.000
2023	125.000
2024	142.086

Bulgular
2019'dan bu yana %31,6 artış - TR ortalamasının üzerinde.

Önemli Bulgular
Araç parkının %51,1 bireysel otomobil - toplu taşıma yeterliliği sınırlı.

Emisyon Etkisi
%1 taşıt artış -> kentsel NO_x'te %10,6 artış (EMEP 2022).

Projeksiyon
Mevcut trend: 2030'da 175.000-185.000 araç, SUMP ile 155.000 araç tutulabilir.

YOL AĞI & UZUNLUKLARI

Erzurum İl Karayolu Haritası ve Uzunlukları

Yol Kategorisi	Uzunluk (km)	Kaplama	YOK (arac/gün)
Otoyol (O-80)	148	Asfalt Beton	12.500
Devlet Yolu (D-100, D-950)	312	BSK	8.200
İl Yolu	1.847	BSK / Çakıl	1.400
Köy / Mahalle Yolu	6.240	Stabilize	320
Kent İçi Yol Ağı	~220	Asfalt / Parke	14.800
TOPLAM	~8.767 km		

Toplam Yol Ağı: ~8.767 km
Kent İçi Trafik: 14.800
Ortalama Yolunuz: 0,35 km/km²

SEKTÖREL EMİSYON ANALİZİ

PM₁₀ & NO_x Kaynak Dağılımı - Erzurum İl Mevcut Durum (2024)

Kaynak	PM ₁₀ (%)	NO _x (%)	Öncelik
Motorlu Taahhüt	45	25	YÜKSEK
İnşaat (Kat Yıkıl)	48	18	YÜKSEK
Sanayi	12	18	ORTA
İnşaat & Toz	10	5	ORTA
Diğer	5	4	DÜŞÜK

Temel Bulgular
NO_x'te Taahhüt Hakimiyeti
NO_x'nin %55'i motorlu taahhütlerden; diesel kamyon ve minibüsler kritik rol oynamakta.

PM₁₀'da İnşaat Baskısı
Kış döneminde katı yakıt kullanımı PM₁₀'un %45'ini oluşturuyor; doğalgaz penetrasyonu artışla değişim eğiliminde.

Pik Saat Etkisi
Sabah 07-10 ve akşam 16-20 arası emisyonlar günlük ortalamamın 2,1 katına çıkıyor.

İnversiyon Birikim
Kış inversiyonlarında kirleticiler 3-5 kat birikebiliyor; yüksek rakım dezavantajı.

EMİSYON ISI HARİTASI - MEVCUT DURUM

Erzurum Kent Merkezi NO_x Emisyon Isı Haritası (Trafik Kaynaklı - CBS Simülasyonu)

Harita Legendi & Metodolojisi

- > 80 µg/m³ NO_x: Çok yüksek emisyon alanları
- 40-80 µg/m³ NO_x: Yüksek emisyon alanları
- 20-40 µg/m³ NO_x: Orta emisyon alanları
- < 20 µg/m³ NO_x: Düşük emisyon alanları

Kritik Noktalar

- Çarşı / Cumhuriyet Cad. - en yoğun trafik
- Akıllıya bağlı olarak - D-100 kavşağı noktası
- Yakutlu-Palandöken kavşağı - yüksek trafik yoğunluğu
- Havaalanı yolu - transit ticaret trafiği

TRAFİK GÜRÜLTÜ İSİ HARİTASI

Erzurum Kent Merkezi Trafik Gürültü Isı Haritası (Karayolu Kaynaklı - CBS Simülasyonu)

Gürültü Sınır Değerleri

- < 55 dB(A): Gündüz konut - konut bölgeleri
- 55-65 dB(A): Orta - yüksek yoğunluklu konutlar
- 65-75 dB(A): Bahçesiz arazi - ulusal limit sınırı
- > 75 dB(A): Sağlık riski - WHO kritik eşik aygıtı

Yenilenebilir & Sağlık Etkileri

- Çevresel Gürültü Sınır Değeri (2010/96): konut gündüz 55-65 dB(A)
- WHO (2018): karayolu gece 55-65 dB(A) hedefi
- 65 dB(A) üstünde sürekli maruziyet kardiyovasküler riski %2 arttır
- Erzurum merkez arterlerinde 68-74 dB(A) değerleri raporlandı

CBS MEKANSAL ANALİZ HARİTASI

Erzurum Kent Merkezi CBS Mekansanaliz Haritası (Emisyon Kaynaklı ve Hava Kalitesi İhtiyaçları)

CBS Analiz Metodolojisi

- Veri Kaynakları:** TÜİK taşıt verileri, İKAM YOK kayıtları, ÇİED (İstasyon Ölçümleri)
- Emisyon Modeli:** COPERT 5 Trafik emisyonu + EMEP/EEA emisyon faktörleri
- İnterpolasyon:** Kriging yöntemi ile noktasal ölçümlerden yola çıkılarak
- Çözünürlük:** 250x250 m grid, net merkezi: 100x100 m detay
- Yazılım:** ArcGIS Pro 3.x + AERMOD dispersiyon modeli
- Değerlendirme:** İstasyon Ölçümleri ile model korelasyonu >0,87

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTİÇİ ULAŞIM PLANI (SUMP)

48 Gözlenen, Temel Hedef ve Gözlenen Uygulanabilirlik

SUMP Nedir?
Sürdürülebilir Kentleşim Uygulama (SUMP) - Sustainable Urban Mobility Plan, AB'nin kentsel ulaşım standart politikası çerçevesindedir. Ulaşım ve arazi kullanımını entegre eden, katımlı planlama süreciyle hazırlanan ve çevresel, sosyal ve ekonomik hedefleri dengeleyen 5-20 yıllık stratejik bir belgedir.

SUMP'in Dört Temel Boyutu

- Çevre & Sağlık:** Emisyon azaltımı, gürültü kontrolü, iklim uyumu
- Sosyal Etkilik:** Tüm grupların erişilebilir ulaşım dahil edilmesi
- Ekonomik Etkilik:** Ulaşım maliyetleri ve zaman kayıplarının azaltılması
- Kurumsal Kapasite:** Çok aktörlü koordinasyonu, ölçme & değerlendirme

SUMP Bileşeni	Emisyon Uygulanabilirlik	Emisyon Etkisi	Süre
Toplu Taahhüt Geliştirme	BRT Hatı - EV Otobüsü	NO _x 18-22%	2025-27
Akıl Yürüm Altyapısı	25 km Bisiklet Yolu	PM ₁₀ 8%	2025-28
Arazi Kullanım Entegrasyonu	TOD + Kama Kaldırım	NO _x 25%	2026-30
Taahhüt Yürütme	Park Uygulanabilirlik	NO _x 12%	2025-26
Dijital Haritalar	Maas - Akad. Sürdürülebilirlik	CO ₂ 10%	2026-28
İklim & Değerlendirme	CBS Taahhüt Emisyon Takibi	Sarı	2025+



EYLEM PLANI & TAKVİM				SONUÇ & ÖNERİLER		TEŞEKKÜRLER
FAZ 1 2023-2026	FAZ 2 2027-2028	FAZ 3 2029-2030	FAZ 4 2031-2035	01 PM₁₀ Ulusal Sınır Aşılıyor 52,3 µg/m ³ ile ulusal sınırı %31 üzerinde. Kış piki 89 µg/m ³ 'e çıkıyor. ACİ müdahale gerekiyor.	04 15-Dak Şehir Dönüştürücü 2035'te özel araç payı %68-3%28 NO _x ¼-¼63/3 PM ₁₀ ¼-¼56/5 DSO kıstacına yaklaşım mümkün.	Doç. Dr. Ahmet ATALAY Atatürk Ormanlılık Ulaştırma Uygulama ve Planlama Merkezi Erzurum Hava Kalitesi Stratejik Değerlendirme Çalışması - Nisan 2025
Egzoz denetim sıklığı artışı	BRT hattı inşaatı	BRT tam işletme	15-Dak Şehir pilot mahalle	02 Trafiğin Belirleyici Kaynak NO _x 'ün %55'i taşıtlardan; sabah-akşam pik saatlerinde 2x artış kaydediliyor.	05 CBS Kararı Destekli Sağlık Emisyonları haritaları ve senaryo analizleri polibölgelere önceliklerini mekansal olarak ortaya koymuştur.	Başlıca Kaynaklar: <ul style="list-style-type: none">• TLK 2024 Trafik İstatistikleri• ÇSİDB / Doğu Anadolu TAHİM 2024• WHO Air Quality Guidelines 2021• EMEP/EEA Guidebook 2023• Mireman G. - 15-Saniye Çay (2020)• EU SUMP Guidelines 2.0 (2019)
Akıllı sinyal sist. kurulumu	EV şarj ağı 1. etap (20 ist.)	Otobüs filosu %40 EV	Karma kullanım zonu yaygınlaştırma	03 SUMP Uygulanabilir 2030 hedefi: PM ₁₀ ulusal sınırı altına indirilmesi. BRT + EV dönüşümü ile NO _x ¼-¼37.	06 Çok Aktörlü Koordinasyon Büyükşehir, KGM, ÇSİDB ve ATU ULUAMİŞ birliği ile entegre eylem planı hayata geçirilebilir.	
SUMP Hazırlık & Katılım	Bisiklet yolu ağı 10 km	Bisiklet yolu 25 km tam	Otobüs filosu %80 EV hedef			
15-Dak Mahalle Erişilebilirlik CBS Analizi	Euro 6 kostlaması yürürlük	SUMP ara değerlendirme	NO _x ¼-¼63 PM ₁₀ ¼-¼56 hedef			



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

**YUVARLAK MASA
TOPLANTILARI**





ALAN 1: ISINMA VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ

MASA BAŞKANI:
PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR



KATILIMCILAR:

1. Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR (Atatürk Üniversitesi, Çevre Mühendisi)
2. Prof. Dr. Hüseyin TOROS (İTÜ İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölüm Başkanı)
3. Emre ERDOĞAN (Yakutiye Belediyesi, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürü)
4. Muhammet Ali PEKİN (Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü, Şube Müdürü)
5. İsmail Yusuf GÖDEKMERDAN (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Şube Müdürü)
6. Elçin BEKTAŞ (Erzurum 2. OSB Bölge Müdürlüğü, Şehir Plancısı)
7. Talha ÖZPOLAT (Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü, Çevre Mühendisi)
8. Halim RÜŞTÜOĞLU (Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü, Makine Teknikeri)
9. Dr. Ömer Lütfü AYDIN (EBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı, Şube Müdürü)

Bu oturumda masa başkanlığı Prof. Dr. Hanefi BAYRAKTAR tarafından yürütülmüş ve grup süreci kendisi tarafından koordine edilmiştir. Oturumun başlangıcında BAYRAKTAR, katılımcıları bilgilendirerek katılımcıdan, ısınma kaynaklı emisyonların azaltılması, enerji verimliliği ve bina iyileştirme ve alternatif enerji çözümleri başlıklarda değerlendirilmek üzere, kendi alanlarına ilişkin gözlem ve öneri maddesi yazmalarını talep etmiştir.

MASA ÇIKTILARI:

Katılımcıların bireysel ve ortak katkıları doğrultusunda oluşturulan ve grup içerisinde değerlendirilen tüm öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Daha önce önerilen "doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması" hedefi, güncel planlamada "doğalgazın kolay ulaşılabilir hale getirilmesi" şeklinde genişletilmiştir.
- Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) doğalgaz enerjisi kullanılabilir durumdadır; ancak bu geçiş süreci ilgili firmaların inisiyatifine ve bağlılığına dayanmaktadır.
- Sanayi bölgelerinde doğalgaz kullanımı maliyetli bir seçenek olarak görülmektedir. Erzurum'daki iki adet organize sanayi bölgesinde doğalgaz altyapısı bulunmasına rağmen, hâlâ kömür ve atık yağları kullanarak enerji sağlayan firmalar mevcuttur.
- Sanayi ve yerleşik alanlarda yaklaşık %20'lik bir kesim henüz doğalgaz kullanmamaktadır.
- Sanayide büyük oranda kömür ve diğer fosil yakıtların kullanım düzeyi hâlâ çok yüksektir. Bu durum, Erzurum'un mevcut hava şartlarını ve kalitesini doğrudan olumsuz etkilemektedir.
- Temiz Hava Eylem Planı kapsamında, ısınma ile ilgili alınmış mevcut kararlar üzerinde revizeler yapılacak; üzerinde durulması gereken eksik noktalar plana dahil edilecektir.



ALAN 1: ISINMA VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ MASA ÇIKTILARI

MASA BAŞKANI: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR

- Hava kalitesini artırmak adına doğalgazın yalnızca yaygınlaştırılması değil, aynı zamanda son kullanıcı için daha kolay ulaşılabilir hale getirilmesi hedeflenmektedir.
- Devletin bu konuda sunduğu çeşitli teşvik ve destek mekanizmaları bulunmasına rağmen, özellikle tesisat ve kullanım maliyetlerinden ötürü yaklaşık %20'lik bir kesim hâlâ kömür kullanmaya devam etmektedir.
- Bu kitlenin doğalgaza geçişini hızlandırmak için maliyet yükünü hafifletecek ek çözümler ve yerel stratejiler üzerinde durulması planlanmaktadır.
- Güncel durumda atık yağların kontrolsüz satışı ve ısınma amaçlı (sobalarda) kullanımı hava kirliliğini tetiklemektedir. Sanayi bölgelerinde araçların plastik parçaları dahil olmak üzere her türlü atığın yakılmasının önüne geçilmesi için etkili bir denetim mekanizması ve cezai yaptırımlar talep edilmektedir.
- Halkın kömür kullanımının tamamen bitirilmesi hedeflenmekte ve bu süreçteki bir takip istenmektedir.
- Temiz Hava Merkezi tarafından ayda bir kez halka yönelik farkındalık seminerleri düzenlenmesi önerilmektedir.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan eğitim belgelerinin, belediye tarafından görsel ve işitsel "spot" içeriklere dönüştürülerek kitlelere ulaştırılması hedeflenmektedir.
- Hazırlanan bu dokümanlar doğrultusunda belediye personeline de eğitimler verilecek, kurum içi bilinçlenme sağlanacaktır.
- Okullarda çocukların zihinde kalıcı olması amacıyla çevre bilinci konulu etkinlikler ve "Sıfır Atık" projeleri hayata geçirilecektir.
- Esnafa iş yeri açma ruhsatı, müteahhitlere ise yapı ruhsatı verilme aşamasında; "Çevre Bilinci Eğitimi" alma ve çevre politikalarına uyma taahhüdü zorunlu hale getirilecektir.
- Bu sistem ilçe belediyeleri ve organize sanayi bölgelerinde de eş zamanlı uygulanacaktır.
- Erzurum'da yakılma derecesi çok düşük olan yerli kömürlerin kullanımı büyük bir sorun teşkil etmektedir; yakıt kalitesinin mutlak suretle iyileştirilmesi gerekmektedir.
- Hilalkent gibi büyük sitelerde kömür kullanımına rastlanmaması olumlu bir veridir. Bu bağlamda merkezi sistemle ısınma artık zorunlu hale getirilmelidir.
- Pay ölçerli sistemlerin ve sıcaklık ayarlı vanaların kullanımı yaygınlaştırılmalı, varlık yönetimi konusundaki eksiklikler giderilmelidir.
- Jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı (5 bin hanelik merkezi ısınma örnekleri ve Atatürk Üniversitesi Kampüsü gibi) önceliklendirilmelidir.
- Kamu binalarında enerji etüdü yapılarak verimlilik artırılmalı ve maksimum 100 metre karelik Güneş Enerjisi Sistemleri (GES) desteklenip denetlenmelidir.
- Ruhsat aşamasında, enerji israfına yol açan gereksiz dış süs aydınlatmalarının yasaklanması talep edilmektedir.
- Müteahhitler ısı yalıtımı konusunda eğitilmeli ve kaliteli malzeme kullanımı reklamlarla ön plana çıkarılmalıdır.



ALAN 1: ISINMA VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ MASA ÇIKTILARI

MASA BAŞKANI: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR

- "Evinizin yalıtımı nedir?" gibi çarpıcı sorularla halkın farkındalığı diri tutulmalıdır.
- Çatılarda ve zemin katlarda ısı yalıtım standartlarının şiddetle artırılması; sığınak gibi ortak alanların da yalıtım kapsamına alınması önerilmektedir.
- Hava kalitesini artırmak adına doğalgazın yalnızca yaygınlaştırılması değil, aynı zamanda son kullanıcı için daha kolay ulaşılabilir hale getirilmesi hedeflenmektedir.
- Devletin bu konuda sunduğu çeşitli teşvik ve destek mekanizmaları bulunmasına rağmen, özellikle tesisat ve kullanım maliyetlerinden ötürü yaklaşık %20'lik bir kesim hâlâ kömür kullanmaya devam etmektedir.
- Bu kitlenin doğalgaza geçişini hızlandırmak için maliyet yükünü hafifletecek ek çözümler ve yerel stratejiler üzerinde durulması planlanmaktadır.
- Güncel durumda atık yağların kontrolsüz satışı ve ısınma amaçlı (sobalarda) kullanımı hava kirliliğini tetiklemektedir. Sanayi bölgelerinde araçların plastik parçaları dahil olmak üzere her türlü atığın yakılmasının önüne geçilmesi için etkili bir denetim mekanizması ve cezai yaptırımlar talep edilmektedir.
- Halkın kömür kullanımının tamamen bitirilmesi hedeflenmekte ve bu süreçteki bir takip istenmektedir.
- Temiz Hava Merkezi tarafından ayda bir kez halka yönelik farkındalık seminerleri düzenlenmesi önerilmektedir.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan eğitim belgelerinin, belediye tarafından görsel ve işitsel "spot" içeriklere dönüştürülerek kitlelere ulaştırılması hedeflenmektedir.
- Hazırlanan bu dokümanlar doğrultusunda belediye personeline de eğitimler verilecek, kurum içi bilinçlenme sağlanacaktır.
- Okullarda çocukların zihinde kalıcı olması amacıyla çevre bilinci konulu etkinlikler ve "Sıfır Atık" projeleri hayata geçirilecektir.
- Esnafa iş yeri açma ruhsatı, müteahhitlere ise yapı ruhsatı verilme aşamasında; "Çevre Bilinci Eğitimi" alma ve çevre politikalarına uyma taahhüdü zorunlu hale getirilecektir.
- Bu sistem ilçe belediyeleri ve organize sanayi bölgelerinde de eş zamanlı uygulanacaktır.
- Erzurum'da yakılma derecesi çok düşük olan yerli kömürlerin kullanımı büyük bir sorun teşkil etmektedir; yakıt kalitesinin mutlak suretle iyileştirilmesi gerekmektedir.
- Hilalkent gibi büyük sitelerde kömür kullanımına rastlanmaması olumlu bir veridir. Bu bağlamda merkezi sistemle ısınma artık zorunlu hale getirilmelidir.
- Pay ölçerli sistemlerin ve sıcaklık ayarlı vanaların kullanımı yaygınlaştırılmalı, varlık yönetimi konusundaki eksiklikler giderilmelidir.
- Jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı (5 bin hanelik merkezi ısınma örnekleri ve Atatürk Üniversitesi Kampüsü gibi) önceliklendirilmelidir.
- Kamu binalarında enerji etüdü yapılarak verimlilik artırılmalı ve maksimum 100 metre karelik Güneş Enerjisi Sistemleri (GES) desteklenip denetlenmelidir.
- Ruhsat aşamasında, enerji israfına yol açan gereksiz dış süs aydınlatmalarının yasaklanması talep edilmektedir.
- Müteahhitler ısı yalıtımı konusunda eğitilmeli ve kaliteli malzeme kullanımı reklamlarla ön plana çıkarılmalıdır.



ALAN 1: ISINMA VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ MASA ÇIKTILARI

MASA BAŞKANI: PROF. DR. HANEFİ BAYRAKTAR

- "Evinizin yalıtımı nedir?" gibi çarpıcı sorularla halkın farkındalığı diri tutulmalıdır.
- Çatılarda ve zemin katlarda ısı yalıtım standartlarının şiddetle artırılması; sığınakgibi ortak alanların da yalıtım kapsamına alınması önerilmektedir.
- Saraybosna Kavşağı, Tortum GES ve Yıldızkent Kervansaray yönündeki trafik akışı denetlenmelidir.
- Dönel kavşaklardaki sinyalizasyon ve trafik ışığı süreleri, dur-kalkkaynaklı emisyonu azaltmak adına yeniden gözden geçirilmelidir.
- Yıldızkent'i şehre bağlayangüvenli bir bisikletyolu yapılmalı ve geçişlerde gerekli sinyalizasyon önlemleri alınmalıdır.
- İmar planları parsel bazlı oluşturulmalı ve kentsel dönüşümbu doğrultuda uygulanmalıdır.
- Yıldızkent ve Yenişehir gibi rüzgar alan bölgelerde, rüzgar koridorlarını kesmemek adına dikey mimari yerine yatay mimari tercih edilmelidir.
- Şehir planlama süreçlerinde meteoroloji mühendislerine ihtiyaçduyulmaktadır; bu alanda yüksek lisans ve doktora yapmış uzmanların istihdamı sağlanmalıdır.
- Meteorolojik erken uyarı sistemleri kurulmalıve çalışanların iş yerine yakın ikamet etmesi teşvik edilerek trafik yükü azaltılmalıdır.
- Projelerin hayata geçirilmesi için "Horizon" gibi uluslararası sistemler üzerinden dış finansman ve hibe yolları aranmalıdır.

Çalıştay kapsamında belirlenen 10 öncelikli ve uygulanabilir madde, İsmail Yusuf Gökemer tarafından programın ilerleyen bölümünde tüm katılımcılara sunulmuştur. Bu maddeler aşağıda belirtilmiştir.

1. Sanayide kömür ve diğer fosil yakıtların kullanımının azaltılması, doğalgaza geçişin ise zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir.
2. Atık yağ, plastik ve diğer zararlı atıkların yakılması; sıkı denetimler ve caydırıcı cezalarla engellenmelidir.
3. Halkın çevre ve hava kirliliği konusunda bilinçlendirilmesi amacıyla kamu spotları, eğitim programları ve seminerler düzenlenmelidir.
4. Isı yalıtımı standartları zorunlu hale getirilmeli ve bu standartların uygulanması düzenli olarak denetlenmelidir.
5. Sanayi kuruluşları ve şehir genelinde etkin bir denetim mekanizması oluşturulmalıdır.
6. Meteorolojik erken uyarı sistemi kurulmalı ve hava kirliliğinin kritik seviyeye ulaştığı günlerde emisyon kısıtlamaları uygulanmalıdır.
7. Şehir planlamasında hava sirkülasyonunu sağlamak amacıyla rüzgar koridorları korunmalıdır.
8. Doğalgazın erişilebilirliği artırılarak daha geniş kesimlerin kullanımına sunulmalıdır.
9. Kamu binalarında enerji verimliliği artırılmalı ve Güneş Enerjisi Sistemleri (GES) uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.
10. Toplu taşıma ve ulaşım politikalarında düşük emisyonlu sistemler desteklenmeli; elektrikli otobüsler, bisiklet yolları ve trafik optimizasyonu uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.



ALAN 2: KENTSEL SİSTEMLER VE MEKÂNSAL PLANLAMA

MASA BASKANI:
PROF. DR. DOĞAN DURSUN

KATILIMCILAR:

1. Prof. Dr. Doğan DURSUN (Atatürk Üniversitesi)
2. Prof. Dr. Süleyman TOY (Atatürk Üniversitesi)
3. Prof. Dr. Aslıhan ESRİNGÜ (Atatürk Üniversitesi)
4. Doç. Dr. Merve YAVAŞ (Atatürk Üniversitesi)
5. Prof. Dr. Emine Didem EVCİ KİRAZ (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi)
6. Halil İbrahim GÜNGÖR (Yakutiye İlçe Sağlık Müdürlüğü)
7. Sinan YILDIZ (Yakutiye İlçe Sağlık Müdürlüğü)
8. Aytanç Berkant DÖNEKLİ (Palandöken Kaymakamlığı)
9. Recep TOPTAŞ (Palandöken İlçe Sağlık Müdürlüğü)



Bu oturumda masa başkanlığı Prof. Dr. Prof. Dr. Doğan DURSUN tarafından yürütülmüş ve grup süreci kendisi tarafından koordine edilmiştir. Oturumun başlangıcında DURSUN, katılımcıları bilgilendirerek katılımcıdan, kentsel form ve hava sirkülasyonu, ulaşım politikaları ve trafik kaynaklı emisyonlar ve mikroklima ve topoğrafik etkiler başlıklarda değerlendirilmek üzere, kendi alanlarına ilişkin gözlem ve öneri maddesi yazmalarını talep etmiştir.

MASA ÇIKTILARI:

Katılımcıların bireysel ve ortak katkıları doğrultusunda oluşturulan ve grup içerisinde değerlendirilen tüm öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Şehirdeki yapılaşma şekli ve dar sokakların araçlarla kapatılması hava sirkülasyonunu olumsuz etkilemektedir.

- Rüzgar koridorlarına yönelik imar planı çalışmalarının yetersiz olması önemli bir sorundur.
- Hava koridorlarının oluşumunda çeşitli problemler yaşanmaktadır.
- Dere yataklarının kapatılarak yola dönüştürülmesi doğal hava akışını engellemektedir.
- Vatandaşların büyük bir kısmında çevre ve hava kalitesi konusunda bilgi eksikliği bulunmaktadır.
- Toplumun sağlık okuryazarlığı seviyesi düşük durumdadır.
- Daha düşük maliyet amacıyla binaların tarım alanlarına yapılması ulaşım yollarını daraltmaktadır.
- Şehirde uygulanan serbest dolaşım sistemi, sistemi kullanmayan bireyleri daha fazla olumsuz etkilemektedir.
- İmar uygulamalarında parsel bazlı imar değişikliklerinin zorlaştırılması gerekmektedir.



ALAN 2: KENTSEL SİSTEMLER VE MEKÂNSAL PLANLAMA

MASA BASKANI: PROF. DR. DOĞAN DURSUN

- Aynı bölgede farklı kat yüksekliklerine sahip binaların bulunması plansız kentleşmeye neden olmaktadır.
- Yenişehir ve Dadaşkent gibi planlı yerleşim alanları zamanla bozulmaktadır.
- Binaların yükselmesi rüzgar akışını engellediği için açık hava koridorları bırakılmalıdır.
- Bilim insanlarının yöneticileri bilgilendirmesi ve uyarması gerekmektedir.
- Belediyelerin gerekli harita ve verilere sahip olması sağlanmalıdır.
- Dere yatakları korunmalı ve yeşil alanlar artırılmalıdır.
- Rüzgar haritalarına yönelik raporlar hazırlanmalıdır.
- Kurumlar arasında ortak bir izleme platformu oluşturulmalıdır.
- Riskli hastalıklara sahip bireylerin daha dikkatli davranması gerekmektedir.
- Risk haritaları hazırlanarak risk bölgeleri belirlenmelidir.
- Kentsel dönüşüm çalışmaları hava kirliliği ve rüzgar koridorları dikkate alınarak yürütülmelidir.
- Halkın çevre konusunda eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir.
- Konut alanlarında yeşil alan bölgeleri belirlenmelidir.
- Kentsel tarım uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.
- Ağaçlandırma çalışmaları artırılmalıdır.
- Ovanın korunmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- Ovanın korunması amacıyla koruma enstitüsü geliştirilmelidir.
- Hava kirliliğine yönelik çözüm önerilerini içeren raporlar hazırlanmalıdır.
- Dijital çağın imkanlarından yararlanılarak sosyal medya etkin şekilde kullanılmalıdır.
- Güneş enerjisinin kullanım oranı artırılmalıdır.
- Hava kalitesine yönelik uyarı sistemleri kurulmalıdır.
- Tehlike derecesine göre belirli alanlarda sınırlamalar uygulanmalıdır.
- Jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Egzoz emisyonları ulaşım kaynaklı önemli sorunlardan biridir.
- Kavşak yönetim sistemlerinde çeşitli eksiklikler bulunmaktadır.
- Şerit kullanımına ilişkin problemler yaşanmaktadır.
- Kış aylarında fazla yakıt kullanımı hava kirliliğini artırmaktadır.
- Özel araç kullanımının yoğun olması trafik sorunlarını büyütmektedir.
- Toplu taşıma araçları yeterli konfor ve hijyen koşullarına sahip değildir.
- Yayalar ve bisiklet kullanıcıları için yeterli alan bulunmamaktadır.
- Kar birikimi için yeterli boş alan bulunmamaktadır.
- Park alanlarının yetersiz olması ulaşım sorunlarını artırmaktadır.
- Güzergah temizliği düzenli şekilde yapılmamaktadır.
- Akıllı sinyalizasyon sistemleri yeterince yaygın değildir.
- Kapalı durak sayısı yetersizdir.
- Raylı sistemler dahil olmak üzere toplu taşıma sistemleri geliştirilmelidir.
- Kapalı durakların sayısı artırılmalıdır.
- Kapalı duraklarda kış ayları için ısıtıcı sistemler kurulmalıdır.



ALAN 2: KENTSEL SİSTEMLER VE MEKÂNSAL PLANLAMA

MASA BASKANI: PROF. DR. DOĞAN DURSUN

- Yaz ayları için duraklarda klima sistemleri bulunmalıdır.
- Kar yağışına uygun ulaşım altyapısı oluşturulmalıdır.
- Akıllı ulaşım sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Alt merkezler oluşturularak araç kullanımı azaltılmalıdır.
- Otobüslerin kırmızı ışık dışında gereksiz duraklaması önlenmelidir.
- Kırmızı ışık sayısı azaltılmalıdır.
- Trafik akışını engelleyen unsurlar ortadan kaldırılmalıdır.
- Yeterli sayıda park alanı oluşturulmalıdır.
- Toplu taşıma araçlarında alternatif yakıt sistemlerine geçilmelidir.
- Elektrikli araç kullanımına geçiş teşvik edilmelidir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan şarj istasyonları kurulmalıdır.
- Fazla yakıt kullanımı hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır.
- Katta dört daire modeli hava dolaşımını olumsuz etkilemektedir.
- Ağaçlandırma çalışmalarının yanlış alanlarda yapılması çevresel sorunlara yol açmaktadır.
- Yağmur yağışlarında su akış rotaları önceden planlanmalıdır.
- Katta iki daire modeline geçilmesi cephe düzeni ve hava dolaşımı açısından olumlu sonuç sağlayacaktır.

Çalıştay kapsamında belirlenen 10 öncelikli ve uygulanabilir madde, Prof. Dr. Doğan DURSUN tarafından programın ilerleyen bölümünde tüm katılımcılara sunulmuştur. Bu maddeler aşağıda belirtilmiştir.

- 1.Şehir planlamasında rüzgar koridorlarının korunması ve hava akışını engelleyen yapılaşmanın önlenmesi gerekmektedir.
- 2.Dere yataklarının kapatılmaması ve doğal hava dolaşımını destekleyecek yeşil alanların artırılması önem taşımaktadır.
- 3.Kentsel dönüşüm çalışmalarının hava kirliliği ve rüzgar koridorları dikkate alınarak yürütülmesi gerekmektedir.
- 4.Halkın çevre bilinci ve sağlık okuryazarlığı seviyesinin artırılmasına yönelik eğitim faaliyetleri düzenlenmelidir.
- 5.Raylı sistemler başta olmak üzere toplu taşıma altyapısı geliştirilmeli ve özel araç kullanımının azaltılması sağlanmalıdır.
- 6.Toplu taşıma araçlarında elektrikli ve çevre dostu yakıt sistemlerine geçiş teşvik edilmelidir.
- 7.Akıllı ulaşım ve sinyalizasyon sistemleri yaygınlaştırılarak trafik akışı iyileştirilmelidir.
- 8.Rüzgar haritaları ve risk analiz raporları hazırlanarak hava kirliliği açısından riskli bölgeler belirlenmelidir.
- 9.Güneş ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı artırılmalıdır.
- 10.Ağaçlandırma çalışmaları artırılarak kentsel tarım ve yeşil alan uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.



ALAN 3: İZLEME, YÖNETİŞİM VE FARKINDALIK

**MASA BASKANI:
DOÇ. DR. AHMET ATALAY**

KATILIMCILAR:

1. Muhannet Cüneyt POLAT (Erzurum Büyükşehir Belediyesi)
2. Mustafa KOÇ (Ulaşım Daire Başkanı)
3. Doç. Dr. Ahmet ATALAY (Atatürk Üniversitesi Ulaştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yardımcısı)
4. Dr. Öner KAYA (İnşaat Mühendisliği Bölünü)
5. Murat ERENLER (Erzurum Büyük Şehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı)
6. Yusuf ÖZTÜRK
7. Hanza ÖZKAN
8. Ali Rıza AKSOY (Erzurum Büyükşehir Belediyesi)



Bu oturumda masa başkanlığı Doç. Dr. Ahmet ATALAY tarafından yürütülmüş ve grup süreci kendisi tarafından koordine edilmiştir. Oturumun başlangıcında ATALAY, katılımcıları bilgilendirerek katılımcıdan, hava kalitesi izleme sistemleri, kurumsal koordinasyon ve politika araçları ve toplumsal bilinç ve davranış değişikliği başlıklarda değerlendirilmek üzere, kendi alanlarına ilişkin gözlem ve öneri maddesi yazmalarını talep etmiştir.

MASA ÇIKTILARI:

Katılımcıların bireysel ve ortak katkıları doğrultusunda oluşturulan ve grup içerisinde değerlendirilen tüm öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Okul servis araçları için okul içi ve çevresinde güvenli park alanları oluşturulmalı ve düzenli olarak denetlenmelidir.

- Sosyal medya aracılığıyla hava kirliliği konusunda toplumsal farkındalık artırılmalıdır.
- Hava izleme uygulamaları tüm kurum ve vatandaşlara duyurulmalı, veriler düzenli olarak paylaşılmalıdır.
- Aziziye bölgesinde hava kalitesi izleme istasyonlarının sayısı artırılmalıdır.
- Ağaçlandırma çalışmaları yaygınlaştırılmalıdır.
- Kurumlarda ve büyük sitelerde güneş enerjisi sistemleri teşvik edilmelidir.
- İlköğretim öğrencilerine yönelik çevre bilinci seminerleri düzenlenmelidir.
- Hava sıcaklığı ve hava kalitesi birlikte izlenmelidir.
- Hava izleme istasyonları ihtiyaç duyulan bölgelere kurulmalıdır.
- Bina yıkım ve yapım süreçlerinden kaynaklanan partikül madde kirliliği azaltılmalıdır.
- Şehir içindeki bisiklet yollarının sayısı artırılmalıdır.



ALAN 3: İZLEME, YÖNETİŞİM VE FARKINDALIK MASA BASKANI: DOÇ. DR. AHMET ATALAY

- Doğalgaz altyapısı yaygınlaştırılarak kömür ve lastik yakımı azaltılmalıdır.
- Trafik kontrol merkezleri kurularak şehir trafiği etkin şekilde yönetilmelidir.
- Kavşaklarda akıllı trafik kontrol sistemleri uygulanmalıdır.
- Bisiklet kullanımı toplu taşımayla entegre edilerek teşvik edilmelidir.
- Toplu taşıma araçları elektrikli sistemlere dönüştürülmelidir.
- Şehir giriş ve çıkışlarında trafik yoğunluğu düzenli olarak izlenmelidir.
- Havayı kirleten unsurlar için ihbar hattı kurulmalı ve etkin denetimler yapılmalıdır.
- Hava kalitesi konusunda karekod uygulamaları geliştirilerek vatandaşlar bilgilendirilmelidir.
- Sanayi alanlarında merkezi ısıtma sistemleri teşvik edilmeli ve atık yakımı önlenmelidir.
- Köylerde güneş enerjisiyle sıcak su kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Taksi duraklarında soba yerine doğalgaz kullanımı teşvik edilmelidir.
- Metrobüs benzeri toplu taşıma sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Şehirlerin güçlü ve zayıf yönleri analiz edilerek buna uygun önlemler alınmalıdır.
- Şehirleşme süreçlerinde dağlık alanlar ve fay hatları dikkate alınmalıdır.
- Atık suların yağmur sularıyla karışmasını önleyici altyapı çalışmaları yapılmalıdır.
- Su kullanım bilinci artırılmalıdır.
- Hava kirliliğinin temel nedenlerine yönelik kalıcı ve uygulanabilir çözümler geliştirilmelidir.

Çalıştay kapsamında belirlenen 10 öncelikli ve uygulanabilir madde, Doç. Dr. Ahmet Atalay tarafından programın ilerleyen bölümünde tüm katılımcılara sunulmuştur. Bu maddeler aşağıda belirtilmiştir.

1. Erzurum'da trafik kontrol merkezinin kurulması, akıllı kavşak sistemlerinin oluşturulması ve trafiğin tek merkezden yönetilmesi gerekmektedir.
2. Hava izleme istasyonları daha uygun bölgelere yerleştirilmeli, sayıları artırılmalı ve elde edilen veriler açık veri olarak paylaşılmalıdır.
3. Sosyal medya aracılığıyla farkındalık çalışmaları yürütülmeli ve halk hava kirliliği konusunda düzenli olarak bilgilendirilmelidir.
4. Toplu taşıma araçlarının elektrikli sistemlere dönüştürülmesi teşvik edilmelidir.
5. Bisiklet kullanımı artırılmalı ve toplu taşıma sistemleriyle entegre edilmelidir.
6. Kurumlar arasında koordinasyon sağlanmalı, çevre bilinci ve hava kirliliği konusunda ilköğretim düzeyinde eğitim ve seminerler düzenlenmelidir.
7. Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılmalı; taksi durakları ve sanayi bölgelerinde gerekli denetimler düzenli olarak yapılmalıdır.
8. Metrobüs sistemi özellikle ana ulaşım hatlarında planlanarak uygulanmalıdır.
9. Karekod destekli ihbar sistemi geliştirilerek vatandaşların hava kirliliğine neden olan durumları görüntülü şekilde bildirmesi sağlanmalıdır.
10. Hava kalitesi izleme kurumuna ait mobil uygulama tüm vatandaşlara ve kurumlara tanıtılarak yaygın kullanımı sağlanmalıdır.





ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

**SONUÇLAR VE
GENEL DEĞERLENDİRME**



ERZURUM HAVA KALİTESİ STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI SONUÇ RAPORU

GİRİŞ VE KAPSAM

Hava kirliliği, günümüzde kentlerin sürdürülebilir gelişimi, halk sağlığının korunması ve yaşam kalitesinin artırılması açısından çok boyutlu bir sorun alanı olarak önemini giderek artırmaktadır. Özellikle topoğrafik ve meteorolojik özellikleri itibarıyla dezavantajlı kentlerde, doğal koşullar ile insan kaynaklı faaliyetlerin birleşimi hava kalitesi üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda Erzurum, çanak formundaki topoğrafyası ve uzun süren kış koşulları nedeniyle hava kirliliğine karşı hassas kentler arasında yer almakta olup, sorunun bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu doğrultuda düzenlenen “Erzurum Hava Kalitesi Stratejik Değerlendirme Çalıştayı”, 20 Nisan 2026 tarihinde, farklı kurum ve kuruluşların, akademisyenlerin ve ilgili paydaşların katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalıştay; mevcut durumun bilimsel temelde değerlendirilmesi, risk ve etki boyutlarının ortaya konulması, iyi uygulama örneklerinin incelenmesi ve Erzurum’a özgü uygulanabilir stratejik çözüm alanlarının geliştirilmesi amacıyla kurgulanmıştır.

Program akışı çerçevesinde çalıştay; açılış konuşmaları ile başlayarak, üç ana oturum ve ardından gerçekleştirilen yuvarlak masa çalışmaları ile çok katmanlı bir değerlendirme süreci sunmuştur. İlk oturumda Erzurum’da hava kirliliğinin mevcut durumu; meteorolojik parametreler, topoğrafik yapı ve kirletici kaynakların mekânsal dağılımı üzerinden ele alınmıştır. İkinci oturumda hava kirliliğinin halk sağlığı, ekonomik yapı ve kentsel yaşam kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiş; üçüncü oturumda ise ulusal ve

uluslararası iyi uygulama örnekleri ile çözüm yaklaşımları incelenmiştir.

Çalıştayın ikinci bölümünde gerçekleştirilen yuvarlak masa oturumlarında ise katılımcılar üç ana tematik başlık altında çalışmalarını sürdürmüştür:

- Isınma ve Enerji Dönüşümü,
- Kentsel Sistemler ve Mekânsal Planlama,
- İzleme, Yönetişim ve Farkındalık

Bu masa çalışmaları kapsamında katılımcılar tarafından; öncelikli sorun alanları, uygulanabilir çözüm önerileri ve kısa vadeli eylemler belirlenmiş; disiplinler arası etkileşim ile ortak bir akıl oluşturulması sağlanmıştır.

Bu raporun kapsamı; söz konusu oturumlar ve masa çalışmaları sonucunda elde edilen bulguların, analizlerin ve stratejik önerilerin sistematik bir çerçevede sunulmasını içermektedir. Rapor, Erzurum’da hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik politika geliştirme süreçlerine katkı sunmayı, kurumlar arası koordinasyonu güçlendirmeyi ve veri temelli karar alma mekanizmalarını desteklemeyi amaçlamaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma; yalnızca mevcut durumun tespiti ile sınırlı kalmayıp, kentsel planlama, ulaşım, enerji, sanayi, yönetişim ve toplumsal davranış boyutlarını bütüncül bir yaklaşımla ele alan, entegre ve sürdürülebilir bir hava kalitesi yönetim modelinin geliştirilmesine temel oluşturan kapsamlı bir stratejik değerlendirme dokümanı niteliğindedir.



1. KENTSEL PLANLAMA, TOPOĞRAFYA VE HAVA SİRKÜLASYONU

Genel Çerçeve

Erzurum'un topoğrafik yapısı (çanak formu), hava kirleticilerin atmosferde dağılmasını zorlaştıran en temel doğal faktörlerden biridir. Bu durum, özellikle kış aylarında inversiyon etkisiyle birleşerek kirleticilerin kent içinde birikmesine neden olmaktadır.

Bununla birlikte, doğal dezavantajların ötesinde, kentsel planlama kararları bu sorunu derinleştiren ana unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Temel Sorunlar

• **Rüzgâr koridorlarının planlama süreçlerinde dikkate alınmaması:** Kentsel planlama süreçlerinde topoğrafya, hâkim rüzgâr yönleri ve meteorolojik veriler yeterince analiz edilmeden hazırlanan imar planları, doğal hava akışını sağlayan rüzgâr koridorlarının kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle kapalı havzalarda yer alan şehirlerde kirleticilerin dağılmasını zorlaştırmakta, hava kalitesi üzerinde doğrudan olumsuz etki yaratmaktadır.

• **Yüksek katlı ve düzensiz yapılaşmanın hava akışını kesmesi:** Kontrolsüz şekilde artan yüksek katlı yapılaşma, kent içinde "duvar etkisi" oluşturarak rüzgâr hareketlerini engellemektedir. Yapıların düzensiz konumlandırılması ise hava akışını yönlendirmek yerine kesintiye uğratarak kirleticilerin belirli bölgelerde yoğunlaşmasına neden olmaktadır.

• **Parsel bazlı plan değişiklikleri ile bütüncül planlamanın bozulması:** Yerel ölçekte yapılan ve

çoğu zaman parçacı yaklaşımla ele alınan plan değişiklikleri, üst ölçekli plan kararlarının sürekliliğini zedelemektedir. Bu durum, kent genelinde hava akışını destekleyecek mekânsal bütünlüğün kaybolmasına ve plansız yoğunluk artışlarına yol açmaktadır.

• **Dere yataklarının kapatılması ve doğal hava akış yollarının yok edilmesi:** Dere yatakları yalnızca su tahliye hatları değil, aynı zamanda doğal havalandırma koridorlarıdır. Bu alanların kapatılması, üzerlerinin yapılaşmaya açılması veya daraltılması, hem ekolojik dengeyi bozmakta hem de kent içi hava sirkülasyonunu ciddi ölçüde kısıtlamaktadır.

• **Ova alanlarına doğru kontrolsüz kentleşme:** Tarımsal ve açık alan niteliğindeki ova bölgeleri, doğal hava dolaşımını sağlayan geniş açıklıklar sunmaktadır. Bu alanlara doğru plansız ve yoğun yapılaşma, kentin nefes alma kapasitesini düşürmekte ve kirleticilerin birikmesine zemin hazırlamaktadır.

• **Yeşil alan sürekliliğinin olmaması:** Kent içinde yer alan yeşil alanların parçalı ve bağlantısız olması, ekolojik ağın sürekliliğini engellemektedir. Bu durum hem hava kalitesini iyileştirici etkilerin sınırlı kalmasına hem de doğal hava akımlarının desteklenememesine neden olmaktadır.

• **Yanlış konumlandırılmış ağaçlandırma uygulamaları:** Bilimsel analiz yapılmadan gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmaları, bazı durumlarda hava akışını kesici etki yaratabilmektedir. Özellikle dar sokaklarda ve rüzgâr yönüne dik yoğun ağaçlandırmalar, kirleticilerin dağılmasını zorlaştırmaktadır.



Etkiler

- **Kirleticilerin kent içinde hapsolması:** Hava akışının kesintiye uğraması sonucu özellikle partikül madde (PM10, PM2.5) ve gaz kirleticiler kent içinde birikmekte, bu durum halk sağlığı açısından ciddi riskler oluşturmaktadır.
- **Yerel iklim dengelerinin bozulması:** Doğal hava sirkülasyonunun engellenmesi, sıcaklık, nem ve rüzgâr dağılımında dengesizliklere yol açarak kent içinde mikroklimatik farklılıkların oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum kentsel ısı adası etkisini de artırmaktadır.
- **Hava kalitesinin mahalle bazında farklılık göstermesi:** Yapılaşma yoğunluğu ve hava akışının kesintiye uğrama derecesine bağlı olarak bazı mahallelerde kirleticiler daha yoğun hissedilmekte, bu da kent genelinde eşitsiz bir hava kalitesi dağılımı ortaya çıkarmaktadır.
- **Isınma ve trafik kaynaklı emisyonların daha yoğun hissedilmesi:** Hava dolaşımının zayıf olduğu bölgelerde, özellikle kış aylarında ısınma kaynaklı emisyonlar ile trafik yoğunluğuna bağlı kirleticiler daha uzun süre atmosferde kalmakta ve etkisini artırmaktadır.

Stratejik Yaklaşım

- **Rüzgâr koridorlarının bilimsel analizlerle belirlenmesi ve imar planlarına işlenmesi:** Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), meteorolojik modellemeler ve yerel topoğrafya analizleri kullanılarak rüzgâr koridorları belirlenmeli; bu alanlar üst ve alt ölçekli planlarda korunması gereken özel kullanım kararları olarak tanımlanmalıdır.

- **Yatay mimarinin teşvik edilmesi, yüksek katlı yapılaşmanın sınırlandırılması:** Kent silüetini ve hava akışını bozmayacak şekilde yapı yüksekliği sınırları belirlenmeli; düşük yoğunluklu ve yatay mimari anlayışı teşvik edilerek doğal hava sirkülasyonu desteklenmelidir.
- **Dere yataklarının ve doğal hava akış hatlarının yeniden kazandırılması:** Üzeri kapatılmış veya işlevini yitirmiş dere yatakları rehabilite edilerek yeniden açılmalı; bu alanlar ekolojik koridorlar olarak düzenlenerek hava akışına katkı sağlayacak şekilde planlanmalıdır.
- **Yeşil koridor sistemi oluşturularak kent içi hava sirkülasyonunun desteklenmesi:** Parklar, rekreasyon alanları ve açık-yeşil alanlar arasında bağlantı kuran yeşil koridorlar oluşturulmalı; bu sistem hem hava kalitesini iyileştirmeli hem de ekosistem sürekliliğini sağlamalıdır.
- **Ova alanlarının yapılaşmaya kapatılması ve korunması:** Ova ve tarım arazileri, yalnızca gıda üretimi açısından değil, aynı zamanda kentsel hava kalitesinin korunması açısından da kritik alanlar olarak değerlendirilmeli ve yapılaşmaya karşı kesin koruma altına alınmalıdır.
- **Kentsel dönüşüm projelerinde hava kalitesi kriterlerinin zorunlu hale getirilmesi:** Kentsel dönüşüm süreçlerinde yalnızca yapı güvenliği değil, aynı zamanda hava kalitesi, rüzgâr akışı ve çevresel sürdürülebilirlik kriterleri de zorunlu değerlendirme parametreleri arasına alınmalıdır. Bu kapsamda proje bazlı hava akışı analizleri yapılmalıdır.



2. ULAŞIM VE TRAFİK YÖNETİMİ

Genel Çerçeve

Ulaşım sektörü, Erzurum'da özellikle kış koşullarının da etkisiyle hava kirliliğinin önemli bir kaynağıdır. Araç sayısındaki artış, trafik yönetimindeki eksiklikler ve toplu taşımanın yeterince cazip olmaması emisyonları artırmaktadır.

Temel Sorunlar

- **Özel araç kullanımının yüksek olması:** Kent içi ulaşımda bireysel araç kullanımının yaygın olması, hem trafik yoğunluğunu artırmakta hem de kişi başına düşen emisyon miktarını yükseltmektedir. Toplu taşıma ve alternatif ulaşım türlerinin yeterince tercih edilmemesi, fosil yakıt tüketiminin artmasına ve hava kirliliğinin kronik bir sorun haline gelmesine neden olmaktadır.
- **Trafikte dur-kalk kaynaklı yoğun emisyon oluşumu:** Trafik akışının kesintili olması, özellikle sinyalizasyon kavşaklarında ve yoğun arterlerde araçların sürekli dur-kalk yapmasına yol açmaktadır. Bu durum motor verimliliğini düşürmekte, yakıt tüketimini artırmakta ve CO₂, NO_x ile partikül madde salımını önemli ölçüde yükseltmektedir.
- **Toplu taşıma sistemlerinin konfor ve erişilebilirlik açısından yetersizliği:** Mevcut toplu taşıma sistemlerinin sefer sıklığı, erişim kolaylığı, konfor düzeyi ve zamanında hizmet sunma kapasitesi açısından yetersiz olması, kullanıcıların özel araçlara yönelmesine neden olmaktadır. Bu durum, sürdürülebilir ulaşım hedeflerinin önünde önemli bir engel oluşturmaktadır.
- **Akıllı trafik yönetim sistemlerinin eksikliği:** Kent genelinde trafik yoğunluğunu gerçek zamanlı

izleyerek yönlendirme yapabilen akıllı sistemlerin yetersizliği, mevcut altyapının etkin kullanılmasını engellemektedir. Trafik sinyalizasyonunun statik olması, yoğunluklara göre optimize edilememesi sonucu gereksiz beklemler ve emisyon artışları yaşanmaktadır.

- **Bisiklet ve yaya altyapısının yetersiz olması:** Güvenli, kesintisiz ve erişilebilir bisiklet yolları ile yaya akslarının yetersizliği, aktif ulaşım türlerinin kullanımını sınırlamaktadır. Bu durum hem kısa mesafelerde dahi motorlu araç kullanımını teşvik etmekte hem de kentsel hava kalitesini olumsuz etkilemektedir.
- **Park alanlarının yetersizliği ve düzensiz park:** Yetersiz otopark kapasitesi ve düzensiz park alışkanlıkları, trafik akışını yavaşlatmakta ve ek trafik yükü oluşturmaktadır. Yol kenarı düzensiz parklar, şerit daralmalarına ve sıkışıklığa neden olarak emisyonların artmasına yol açmaktadır.
- **Kış koşullarına uygun ulaşım planlamasının eksikliği:** Özellikle sert kış koşullarının yaşandığı şehirlerde, kar ve buzlanma gibi durumlara karşı yeterli ulaşım planlamasının yapılmaması, trafik akışını olumsuz etkilemekte ve araçların daha uzun süre çalışmasına bağlı olarak emisyonları artırmaktadır.

Etkiler

- **CO₂, NO_x ve partikül madde emisyonlarında artış:** Ulaşım kaynaklı emisyonlar, kent genelinde sera gazı salımlarının ve hava kirleticilerin başlıca kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Özellikle yoğun trafik bölgelerinde bu kirleticilerin konsantrasyonu kritik seviyelere ulaşabilmektedir.



• **Trafik sıklığına bağlı yakıt tüketimi artışı:** Düşük hızda ve kesintili trafik akışı, araçların optimum çalışma koşullarından uzaklaşmasına neden olarak yakıt tüketimini artırmaktadır. Bu durum hem ekonomik kayıplara hem de çevresel etkilerin büyümesine yol açmaktadır.

• **Kent merkezinde yoğunlaşan hava kirliliği:** Ticaret, hizmet ve ulaşım faaliyetlerinin yoğunlaştığı kent merkezlerinde trafik kaynaklı emisyonlar daha fazla birikmekte, bu da merkez bölgelerde hava kalitesinin belirgin şekilde düşmesine neden olmaktadır.

• **Gürültü kirliliği ve yaşam kalitesinde düşüş:** Yoğun trafik yalnızca hava kirliliğini değil, aynı zamanda gürültü seviyelerini de artırmaktadır. Bu durum kent sakinlerinin yaşam kalitesini düşürmekte, fiziksel ve psikolojik sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Stratejik Yaklaşım

• **Akıllı ulaşım sistemlerinin (adaptif sinyalizasyon, trafik kontrol merkezi) kurulması:** Gerçek zamanlı veri analizi ile çalışan adaptif sinyalizasyon sistemleri kurulmalı; trafik yoğunluğuna göre sinyal süreleri dinamik olarak ayarlanmalıdır. Merkezi trafik yönetim sistemleri ile kent genelinde ulaşım koordinasyonu sağlanmalıdır.

• **Toplu taşımanın modernize edilerek cazip hale getirilmesi:** Toplu taşıma araçlarının konforu artırılmalı, sefer sıklıkları optimize edilmeli ve erişilebilirlik güçlendirilmelidir. Entegre biletleme sistemleri ve zamanında hizmet anlayışı ile toplu taşıma, özel araçlara alternatif olacak şekilde geliştirilmelidir.

• **Elektrikli otobüs ve araç kullanımının yaygınlaştırılması:** Fosil yakıtlı araçların yerine elektrikli araçların kullanımı teşvik edilmeli; belediye filosu başta olmak üzere toplu taşıma sistemlerinde elektrikli araçlara geçiş hızlandırılmalıdır. Şarj altyapısı kent genelinde yaygınlaştırılmalıdır.

• **Raylı sistem ve metrobüs gibi alternatiflerin değerlendirilmesi:** Yüksek yolcu kapasitesine sahip raylı sistemler ve metrobüs hatları, ana ulaşım akslarında devreye alınarak trafik yükü azaltılmalıdır. Bu sistemler, sürdürülebilir ve düşük emisyonlu ulaşımın temel bileşenleri olarak planlanmalıdır.

• **Bisiklet yollarının artırılması ve toplu taşıma ile entegrasyonu:** Kesintisiz ve güvenli bisiklet yolu ağları oluşturulmalı; bu ağlar toplu taşıma sistemleri ile entegre edilmelidir. Bisiklet kullanımını teşvik edecek park alanları ve paylaşım sistemleri geliştirilmelidir.

• **Kent merkezinde yayalaştırma uygulamalarının artırılması:** Trafik yoğunluğu yüksek olan merkez bölgelerde yayalaştırma projeleri uygulanarak motorlu araç kullanımı sınırlandırılmalıdır. Bu sayede hem hava kalitesi iyileştirilmeli hem de kamusal alan kalitesi artırılmalıdır.

• **Alt merkezler oluşturularak ulaşım talebinin dengelenmesi:** Kentsel fonksiyonların tek merkezde yoğunlaşmasının önüne geçilerek, farklı bölgelerde alt merkezler oluşturulmalıdır. Böylece ulaşım talebi dengelenmeli, kent içi hareketlilik daha sürdürülebilir hale getirilmelidir.



3. ISINMA VE KONUT KAYNAKLI EMİSYONLAR

Genel Çerçeve

Erzurum'da uzun ve sert geçen kış koşulları nedeniyle ısınma kaynaklı emisyonlar hava kirliliğinin en kritik bileşenlerinden biridir. Yakıt türü, bina kalitesi ve enerji verimliliği bu alandaki temel belirleyicilerdir.

Temel Sorunlar

- **Kömür ve düşük kaliteli yakıt kullanımının devam etmesi:** Konutlarda ve bazı ticari yapılarda kömür başta olmak üzere düşük kaliteli yakıtların kullanımının sürmesi, özellikle kış aylarında hava kirliliğinin en önemli kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Düşük kalorili ve yüksek kükürt içerikli yakıtlar, yanma veriminin düşüklüğü nedeniyle daha fazla kirletici salımına neden olmaktadır.
- **Doğalgaz erişiminin her kesim için yeterli olmaması:** Doğalgaz altyapısının bazı bölgelerde sınırlı olması veya ekonomik nedenlerle tüm kullanıcılar için erişilebilir olmaması, alternatif olarak daha kirletici yakıtların tercih edilmesine yol açmaktadır. Bu durum özellikle gelir düzeyi düşük hanelerde daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.
- **Binalarda yetersiz ısı yalıtımı:** Mevcut yapı stokunun önemli bir bölümünde ısı yalıtımının yetersiz olması, ısınma ihtiyacını artırmakta ve dolayısıyla yakıt tüketiminin yükselmesine neden olmaktadır. Enerji kayıplarının yüksek olması, hem ekonomik hem de çevresel açıdan olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.
- **Merkezi ısıtma sistemlerinin yaygın olmaması:** Bireysel ısınma sistemlerinin yaygın olması, yakıt

kullanımının kontrolsüz ve verimsiz şekilde gerçekleşmesine neden olmaktadır. Merkezi sistemlerin sınırlı kullanımı, emisyonların daha geniş alana dağılmasına ve denetimin zorlaşmasına yol açmaktadır.

- **Enerji verimliliği uygulamalarının sınırlı kalması:** Enerji verimliliğine yönelik mevcut uygulamaların yeterince yaygınlaşmaması ve denetim mekanizmalarının etkin işletilememesi, gereksiz enerji tüketimine ve buna bağlı olarak emisyon artışına neden olmaktadır.

Etkiler

- **SO₂, PM10 ve PM2.5 emisyonlarında artış:** Kalitesiz yakıt kullanımı ve verimsiz yanma süreçleri, özellikle kükürt dioksit (SO₂) ve ince partikül maddelerin (PM10 ve PM2.5) atmosfere salımını artırmaktadır. Bu kirleticiler, hava kalitesi üzerinde doğrudan ve ciddi olumsuz etkiler yaratmaktadır.
- **Kış aylarında hava kalitesinde ciddi düşüş:** Isınma amaçlı yakıt kullanımının arttığı kış döneminde, meteorolojik koşulların da etkisiyle kirleticiler atmosferde daha uzun süre kalmakta ve hava kalitesi belirgin şekilde düşmektedir.
- **Sağlık sorunlarında artış (özellikle solunum yolu hastalıkları):** Yüksek düzeyde hava kirliliğine maruz kalınması, başta çocuklar, yaşlılar ve kronik hastalığı bulunan bireyler olmak üzere toplum genelinde solunum yolu hastalıklarının artmasına neden olmaktadır.
- **Enerji tüketiminde verimsizlik:** Yetersiz yalıtım ve eski sistemler nedeniyle daha fazla enerji tüketilmekte, bu durum hem ekonomik kayıplara hem de gereksiz kaynak kullanımına yol açmaktadır.



Stratejik Yaklaşım

- **Doğalgazın yaygınlaştırılması ve ekonomik erişilebilirliğinin artırılması:** Doğalgaz altyapısı tüm yerleşim alanlarını kapsayacak şekilde genişletilmeli; düşük gelir grupları için destek mekanizmaları geliştirilerek temiz enerjiye erişim kolaylaştırılmalıdır.
- **Kömür kullanımının kademeli olarak kaldırılması:** Belirli bir takvim çerçevesinde kömür kullanımının azaltılması ve tamamen sonlandırılması hedeflenmelidir. Bu süreçte alternatif temiz enerji kaynaklarının erişilebilirliği sağlanmalıdır.
- **Isı yalıtım standartlarının zorunlu hale getirilmesi:** Yeni yapılarda yüksek yalıtım standartları zorunlu tutulmalı; mevcut binalar için ise iyileştirme programları ve teşvikler devreye alınmalıdır. Enerji kimlik belgesi uygulamaları etkin şekilde denetlenmelidir.
- **Merkezi ısıtma sistemlerinin teşvik edilmesi:** Toplu konut alanlarında merkezi ısıtma sistemleri yaygınlaştırılmalı; bu sistemlerin verimli çalışması için düzenli bakım ve denetim mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- **Enerji verimliliği denetimlerinin artırılması:** Konutlar ve ticari binalarda enerji tüketimi düzenli olarak izlenmeli ve verimlilik kriterlerine uyum denetlenmelidir. Enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanımı teşvik edilmelidir.
- **Güneş enerjisi ve jeotermal gibi alternatif ısınma çözümlerinin yaygınlaştırılması:** Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak amacıyla güneş enerjisi sistemleri ve jeotermal ısıtma çözümleri desteklenmeli; bu sistemler için finansal teşvikler ve teknik rehberlik sağlanmalıdır.

4. SANAYİ VE ENERJİ KAYNAKLI KİRLİLİK

Genel Çerçeve

Sanayi faaliyetleri, özellikle fosil yakıt kullanımı ve atık yakımı nedeniyle hava kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir kaynaktır. Mevcut altyapıya rağmen temiz enerjiye geçişin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir.

Temel Sorunlar

- **Sanayide kömür ve fosil yakıt kullanımının devam etmesi:** Sanayi tesislerinde üretim süreçlerinde kömür ve diğer fosil yakıtların yaygın olarak kullanılmaya devam etmesi, yüksek miktarda kirletici emisyonuna neden olmaktadır. Özellikle eski teknolojiye sahip tesislerde yanma veriminin düşük olması, atmosfere salınan zararlı gaz ve partikül miktarını artırmaktadır.
- **Atık yağ ve zararlı maddelerin yakılması:** Bazı işletmelerde maliyetleri düşürmek amacıyla atık yağlar ve çeşitli zararlı maddeler yakıt olarak kullanılmaktadır. Bu durum, yüksek toksisiteye sahip gazların ve ağır metal içeren partiküllerin atmosfere salınmasına neden olarak ciddi çevresel ve sağlık riskleri oluşturmaktadır.
- **Denetim mekanizmalarının yetersizliği:** Sanayi tesislerinin emisyon değerlerinin düzenli ve etkin şekilde denetlenmemesi, mevzuata aykırı uygulamaların devam etmesine zemin hazırlamaktadır. Denetim sıklığının ve teknik kapasitenin yetersizliği, kirletici faaliyetlerin kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır.
- **Temiz enerjiye geçişte maliyet engelleri:** Sanayi işletmeleri için temiz enerji sistemlerine geçiş, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle



sınırlı kalmaktadır. Finansal destek mekanizmalarının yetersizliği, dönüşüm sürecinin yavaş ilerlemesine neden olmaktadır.

Etkiler

- **Yüksek partikül madde ve toksik gaz salınımı:** Sanayi kaynaklı emisyonlar, özellikle PM10, PM2.5, SO₂ ve çeşitli toksik gazların atmosfere salınımı artırmaktadır. Bu kirleticiler, hem hava kalitesini düşürmekte hem de insan sağlığı üzerinde doğrudan olumsuz etkiler yaratmaktadır.
- **Bölgesel hava kalitesi bozulmaları:** Sanayi tesislerinin yoğunlaştığı bölgelerde kirleticiler yerel ölçekte birikmekte ve çevre yerleşim alanlarını da etkileyen hava kalitesi sorunları ortaya çıkmaktadır. Meteorolojik koşullara bağlı olarak bu etkiler daha geniş alanlara yayılabilmektedir.
- **Uzun vadede çevresel ve sağlık riskleri:** Sanayi kaynaklı kirleticilere uzun süre maruz kalınması; solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve çeşitli kronik sağlık sorunlarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca ekosistem üzerinde de kalıcı olumsuz etkiler oluşmaktadır.

Stratejik Yaklaşım

- **Sanayide temiz enerji kullanımının zorunlu hale getirilmesi:** Sanayi tesislerinde kömür ve yüksek emisyonlu yakıtların kullanımı kademeli olarak sınırlandırılmalı; doğalgaz, elektrik ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı mevzuatla zorunlu hale getirilmelidir.
- **Atık yakımının sıkı denetimlerle engellenmesi:** Atık yağ ve zararlı maddelerin yakılması kesin olarak yasaklanmalı; bu tür uygulamalara karşı düzenli, sıkı

• **Teşvik ve destek mekanizmaları ile dönüşümün hızlandırılması:** Sanayi tesislerinin temiz üretim teknolojilerine geçişini desteklemek amacıyla hibe, düşük faizli kredi ve vergi avantajları gibi finansal teşvikler sağlanmalıdır.

- **Organize sanayi bölgelerinde merkezi enerji sistemlerinin kurulması:** Organize sanayi bölgelerinde merkezi ve daha verimli enerji üretim sistemleri (kojenerasyon, trijenerasyon vb.) kurulmalı; bu sayede hem enerji verimliliği artırılmalı hem de emisyonlar kontrol altına alınmalıdır.
- **Enerji verimliliği uygulamalarının yaygınlaştırılması:** Sanayi tesislerinde enerji verimliliği artırıcı uygulamalar teşvik edilmeli; üretim süreçlerinde daha az enerji tüketen teknolojilere geçiş sağlanmalıdır. Enerji yönetim sistemlerinin kurulması ve düzenli izleme yapılması desteklenmelidir.

5. İZLEME, YÖNETİŞİM VE VERİ YÖNETİMİ

Genel Çerçeve

Hava kalitesi yönetiminde etkin politika geliştirme için güçlü bir izleme ve veri yönetim altyapısı gereklidir. Mevcut durumda izleme kapasitesinin ve kurumlar arası koordinasyonun geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Temel Sorunlar

- **İzleme istasyonlarının sayıca yetersiz olması:** Kent genelinde hava kalitesinin doğru ve temsil edici şekilde izlenebilmesi için mevcut ölçüm istasyonlarının sayısı yetersiz kalmaktadır. Özellikle farklı topoğrafik ve kentsel özelliklere sahip bölgelerde yeterli ölçüm noktası bulunmaması, hava



kirliliğinin mekânsal dağılımının doğru analiz edilmesini zorlaştırmaktadır.

• **Verilerin yeterince paylaşılmaması:** Mevcut ölçüm verilerinin kamuoyu, akademi ve ilgili paydaşlarla düzenli ve anlaşılır biçimde paylaşılmaması, bilgiye erişimi sınırlamakta ve katılımcı yönetim anlayışını zayıflatmaktadır. Verilerin kapalı veya sınırlı erişimli olması, bilimsel çalışmaların ve politika geliştirme süreçlerinin etkinliğini azaltmaktadır.

Etkiler

• **Politika geliştirme süreçlerinde belirsizlik**
Yeterli ve güvenilir veri olmadan geliştirilen politikalar, hedefe yönelik ve ölçülebilir sonuçlar üretmekte zorlanmaktadır. Bu durum, uygulanan stratejilerin etkinliğini sınırlamaktadır.

• **Müdahale süreçlerinde gecikme:** Gerçek zamanlı ve doğru veri akışının olmaması, hava kirliliği artışlarına zamanında müdahale edilmesini engellemekte; kriz yönetimi süreçlerinde gecikmelere neden olmaktadır.

• **Şeffaflık ve güven eksikliği:** Veri paylaşımındaki eksiklikler, kamuoyunda bilgi eksikliğine ve güvensizliğe yol açmaktadır. Şeffaf olmayan süreçler, alınan kararların kabul edilebilirliğini ve toplumsal desteğini zayıflatmaktadır.

Stratejik Yaklaşım

• **İzleme istasyonlarının sayısının artırılması ve doğru konumlandırılması:** Hava kalitesi izleme altyapısı, kentin farklı karakteristik bölgelerini temsil edecek şekilde genişletilmeli; istasyonların yer seçimi bilimsel kriterlere (nüfus yoğunluğu, trafik yükü, topoğrafya vb.) göre yapılmalıdır.

• **Verilerin açık veri olarak paylaşılması:** Elde edilen hava kalitesi verileri, anlaşılır ve erişilebilir formatlarda kamuoyu ile paylaşılmalı; açık veri platformları üzerinden sürekli güncellenerek tüm paydaşların kullanımına sunulmalıdır.

• **Trafik ve hava kalitesi için entegre yönetim sistemleri kurulması:** Ulaşım ve çevre verilerini birlikte değerlendiren entegre dijital sistemler kurulmalı; bu sayede trafik yoğunluğu ile hava kirliliği arasındaki ilişki anlık olarak izlenmeli ve yönetilmelidir.

• **Kurumlar arası koordinasyon mekanizmalarının güçlendirilmesi:** İlgili tüm kurum ve kuruluşların yer aldığı düzenli koordinasyon platformları oluşturulmalı; veri paylaşımı, ortak proje geliştirme ve karar alma süreçleri kurumsal bir yapıya kavuşturulmalıdır.

• **Dijital izleme ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi:** Gerçek zamanlı veri akışı sağlayan dijital sistemler ile hava kirliliği artışları önceden tespit edilmeli; kritik eşik değerlerin aşılması durumunda ilgili kurumlar ve kamuoyu hızlı şekilde bilgilendirilmelidir.

6. TOPLUMSAL FARKINDALIK VE DAVRANIŞSAL DÖNÜŞÜM

Genel Çerçeve

Hava kalitesi yalnızca teknik çözümlerle değil, toplumun davranış değişikliği ile de doğrudan ilişkilidir. Çalıştayda, farkındalık düzeyinin artırılmasının kritik olduğu vurgulanmıştır.

Temel Sorunlar

• Çevre ve hava kalitesi konusunda bilinç eksikliği



Toplumun geniş kesimlerinde hava kirliliğinin nedenleri, etkileri ve bireysel katkı yolları konusunda yeterli farkındalık bulunmamaktadır. Bu durum, çevresel sorunların yalnızca kurumsal sorumluluk olarak algılanmasına ve bireysel katkının geri planda kalmasına neden olmaktadır.

- **Sağlık okuryazarlığının düşük olması:** Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda bilgi düzeyinin sınırlı olması, bireylerin riskleri doğru değerlendirememesine yol açmaktadır. Özellikle hassas grupların (çocuklar, yaşlılar, kronik hastalar) korunmasına yönelik bilinç düzeyi yetersiz kalmaktadır.
- **Bireysel davranışların (yakıt kullanımı, araç tercihi vb.) yeterince kontrol edilmemesi:** Bireylerin ısınma tercihlerinde düşük kaliteli yakıt kullanımı, kısa mesafelerde özel araç tercih edilmesi gibi davranışlar, toplam emisyon yükünü artırmaktadır. Bu davranışların yönlendirilmesine yönelik mekanizmaların sınırlı olması, sorunun devamlılığını beslemektedir.

Etkiler

- **Alınan teknik önlemlerin etkisinin sınırlı kalması:** Altyapı ve teknoloji odaklı yatırımlar, toplumsal davranış değişikliği ile desteklenmediği sürece beklenen etkiyi tam olarak sağlayamamaktadır. Bu durum, yapılan yatırımların etkinliğini azaltmaktadır.
- **Hava kirliliğinin süreklilik göstermesi:** Bireysel davranışların değişmemesi, hava kirliliğinin dönemsel değil kalıcı bir sorun haline gelmesine neden olmaktadır. Özellikle kış aylarında tekrarlayan kirlilik artışları bu durumun bir göstergesidir.

Stratejik Yaklaşım

- **Okullarda çevre bilinci eğitimlerinin yaygınlaştırılması:** Erken yaşta çevre bilinci oluşturmak amacıyla okul müfredatlarına hava kalitesi ve sürdürülebilir yaşam konuları entegre edilmeli; uygulamalı eğitimlerle öğrencilerin farkındalığı artırılmalıdır.
- **Sosyal medya ve kamu spotları ile farkındalık oluşturulması:** Geniş kitlelere ulaşmak için sosyal medya platformları, yerel basın ve kamu spotları etkin şekilde kullanılmalı; hava kirliliğinin etkileri ve bireysel çözüm yolları anlaşılır bir dille aktarılmalıdır.
- **Vatandaş katılımını sağlayacak dijital platformların kurulması:** Vatandaşların hava kalitesi verilerine erişebileceği, geri bildirimde bulunabileceği ve çözüm süreçlerine katılabileceği dijital platformlar geliştirilmelidir. Bu sayede katılımcı yönetim anlayışı güçlendirilmelidir.
- **Yerel kampanyalar ile davranış değişikliğinin teşvik edilmesi:** Temiz yakıt kullanımı, toplu taşıma tercihleri ve enerji tasarrufu gibi konularda yerel kampanyalar düzenlenmeli; teşvik edici uygulamalar ile bireysel davranış değişikliği desteklenmelidir.



GENEL SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalıştay kapsamında ele alınan tüm başlıklar bütüncül olarak değerlendirildiğinde; hava kalitesinin yalnızca tek bir sektöre veya müdahale alanına indirgenemeyecek kadar çok boyutlu bir konu olduğu açıkça ortaya konulmuştur. Erzurum özelinde hava kirliliği; kentsel morfoloji, topoğrafya, meteorolojik koşullar, ulaşım tercihleri, ısınma alışkanlıkları, sanayi faaliyetleri ve toplumsal davranış kalıplarının bir araya gelmesiyle şekillenen karmaşık bir yapı arz etmektedir.

Bu çerçevede, doğal yapı + kentsel planlama + ulaşım + enerji + toplum bileşenlerinin birbirinden bağımsız değil, aksine birbiriyle etkileşim halinde olan ve birlikte yönetilmesi gereken unsurlar olduğu değerlendirilmiştir. Kentin hava kalitesini belirleyen temel dinamiklerin yalnızca fiziksel altyapı ile sınırlı olmadığı; aynı zamanda yönetim modeli, veri kullanımı ve toplumsal farkındalık düzeyi ile doğrudan ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

Mevcut durumda uygulanan parçacı yaklaşımlar ve sektör bazlı müdahaleler, sorunun kaynağına bütüncül şekilde temas edememekte; bu nedenle alınan önlemler çoğu zaman sınırlı etki üretmekte veya kısa vadeli iyileşmelerle sınırlı kalmaktadır. Özellikle yapılaşma kararları ile ulaşım politikalarının, enerji kullanımı ile toplumsal davranışların birbirinden kopuk şekilde ele alınması, hava kalitesinin sürdürülebilir biçimde iyileştirilmesini zorlaştırmaktadır.

Bu doğrultuda en kritik husus, tekil ve reaktif müdahaleler yerine, entegre, proaktif ve veri temelli bir hava kalitesi yönetim sisteminin kurulması gerekliliğidir.

Bu sistemin;

- Kentsel planlama kararlarını hava kalitesi verileri ile ilişkilendiren,
- Ulaşım, enerji ve sanayi politikalarını ortak bir çevresel hedef doğrultusunda bütünleştiren,
- Gerçek zamanlı izleme, analiz ve erken uyarı mekanizmalarını içeren,
- Kurumlar arası koordinasyonu güçlü ve sürekli kılan,
- Toplumun aktif katılımını sağlayan şeffaf bir yönetim modeline dayanan

bir yapıda kurgulanması büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, Erzurum'da hava kalitesinin kalıcı ve sürdürülebilir şekilde iyileştirilmesi; yalnızca teknik yatırımların artırılması ile değil, aynı zamanda planlama yaklaşımının yeniden ele alınması, veri odaklı karar alma kültürünün yerleşmesi ve toplumsal davranış dönüşümünün sağlanması ile mümkün olacaktır. Bu bağlamda çalıştay çıktıları, kentin geleceğine yönelik çevresel politikaların şekillendirilmesinde güçlü bir rehber niteliği taşımaktadır.







ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

**ÇALIŞTAY
GÖRSELLERİ**



















ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir

Nefes

**ÇALIŞTAY
KATILIMCI
LİSTESİ**



AD SOYAD	KURUM ADI
A.KADİR ERGÜN	SİTODED/EURODESK
ABDULKERİM ADIGÜZEL	EBB ERKONUT A.Ş
ABDULLAH EKİNOĞLU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
ADEM KAÇDI	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ADEM YAVUZ	EBB ERKONUT A.Ş
AHMET CAN UZUNLAR	
ALİ CAN TURGUT	İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ
ALİ HAKAN YİĞİT	
ALİ RIZA AKSOY	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ALİ RIZA AKSOY	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ASLIHAN ESKİNCÜ	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
ATILLA METEHAN BAŞKAN	
AYŞENUR KARAKAŞ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
AYTAÇ BERKANT DÖLEKLİ	PALANDÖKEN KAYMAKAMLIĞI SOSYAL YARDIMLAŞMA VE DAYANIŞMA VAKFI
BAHAR GÜRBÜZ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
BERİL EFNA DURMUŞ	
BETÜL KARAOĞLU	EBB ERKONUT A.Ş
BEYZANUR ELKOCA	EBB ERKONUT A.Ş
BÜLENT HAKİ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
CELAL ATMACA	ULAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
CEMAL KORKMAZ	ERZURUM MUHTARLAR DERNEĞİ BAŞKANI
CENAP YILMAZ	PALANDÖKEN İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ



DOÇ.DR. EMİNE FÜSUN KARAŞAHİN	ERZURUM İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
DOÇ.DR. MERVE YAVAŞ	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DOÇ.DR.AHMET ATALAY	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. MUHAMMET ALİ PEKİN	METEOROLOJİ 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
DR. SEFA BİLİCİ	AZİZİYE İLÇE SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
DR.ÖĞR.ÜYESİ CİHAN PALULUOĞLU	BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
EBRAR ÇANKAYA	
EKİN BEKTAŞ	ERZURUM 2. ORGANİZE SANAYİ MÜDÜRLÜĞÜ
ELÇİN BEKTAŞ	ERZURUM MERKEZ 2.ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
EMİR TAHA ERDOĞAN	EBB ERKONUT A.Ş
EMRE ERDOĞAN	YAKUTİYE BELEDİYESİ
EMRE KÖSEOĞLU	GGTEK
EMRE NARİN	EBB ERKONUT A.Ş
ENES KAVAZ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
ENES KEKLİK	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ERDEM KAPLAN	EBB ERKONUT A.Ş
FAHRETTİN ÇELİK	İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ
FARUK KOÇAK	PALANDÖKEN BELEDİYESİ
FATİH ÇARIKCIOĞLU	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
FATMA ŞULE ORHAN DEMİRCİOĞLU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
FERHAT ÜSTÜNDAĞ	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ
FERİDE EBRU TEMEL	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ
GÜL DURMUŞ	İLLER BANKASI A.Ş. ERZURUM BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ



MAHMUT KURAN	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ
MAHMUT TURAN	KARAYOLLARI 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
MAHMUT YILDIRIM	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
MERVE ARSLAN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MERVE AYDIN	EBB ENERJİ A.Ş
METİN TUNÇ	PALANDÖKEN İLÇE SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
MEVRA EMEÇ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUALLA YEŞİLYURT	YAKUTİYE BELEDİYESİ
MUAMMER BİNGÖL	EBB ERKONUT A.Ş
MUHAMMET CÜNEYT POLAT	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUHAMMET CÜNEYT POLAT	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUHAMMET NURİ YILDIRIM	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
MUHAMMET ÖZDEMİR	İLLER BANKASI A.Ş. ERZURUM BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
MUHAMMET TAHA DAL	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ
MURAT ALTUNDAĞ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ GENEL SEKRETER YARDIMCISI
MURAT ERENLER	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MURAT ERENLER	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MURAT ÖZARPALI	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUSTAFA BAKİ	ERZURUM AZİZİYE İLÇE TARIM ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ
MUSTAFA KOÇ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ULAŞIM DAİRE BAŞKANI
MUSTAFA KÖROĞLU	PALANDÖKEN BELEDİYESİ
MUSTAFA YAZICI	YAKUTİYE İLÇE SAĞLIK MERKEZİ
MÜCAHİD HAKSEVER	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI



MAHMUT KURAN	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ
MAHMUT TURAN	KARAYOLLARI 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
MAHMUT YILDIRIM	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
MERVE ARSLAN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MERVE AYDIN	EBB ENERJİ A.Ş
METİN TUNÇ	PALANDÖKEN İLÇE SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
MEVRA EMEÇ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUALLA YEŞİLYURT	YAKUTİYE BELEDİYESİ
MUAMMER BİNGÖL	EBB ERKONUT A.Ş
MUHAMMET CÜNEYT POLAT	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUHAMMET CÜNEYT POLAT	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUHAMMET NURİ YILDIRIM	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
MUHAMMET ÖZDEMİR	İLLER BANKASI A.Ş. ERZURUM BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
MUHAMMET TAHA DAL	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ
MURAT ALTUNDAĞ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ GENEL SEKRETER YARDIMCISI
MURAT ERENLER	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MURAT ERENLER	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MURAT ÖZARPALI	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
MUSTAFA BAKİ	ERZURUM AZİZİYE İLÇE TARIM ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ
MUSTAFA KOÇ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ULAŞIM DAİRE BAŞKANI
MUSTAFA KÖROĞLU	PALANDÖKEN BELEDİYESİ
MUSTAFA YAZICI	YAKUTİYE İLÇE SAĞLIK MERKEZİ
MÜCAHİD HAKSEVER	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI



MÜCAHİT KARAKÜTÜK	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
NURAY YÜREKSEVEN	GETA TEKNO
NURGÜL BAŞÇI	KARAYOLLARI 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
ONUR KELEŞ	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ÖMER KARASU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
ÖMER KAYA	ERZURUM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ÖMER LÜTFÜ AYDIN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ÖMER YILDIRIM	EBB ERKONUT A.Ş
ÖMÜR DEMİRGÜNEŞ	METEOROLOJİ 12. BÖLGE MÜDÜRÜ
PROF DR. ASLIHAN ESRİNGÜ	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
PROF. DR. ALPER ERDEM YILMAZ	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
PROF.DR. DOĞAN DURSUN	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
PROF.DR. E. DİDEM EVCİ KİRAZ	ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
PROF.DR. HANEFİ BAYRAKTAR	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
PROF.DR. HÜSEYİN TOROS	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
PROF.DR.SÜLEYMAN TOY	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
RECEP HARMANLAR	ETSO
RECEP TOPTAŞ	PALANDÖKEN İLÇE SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
RESUL ÇİNİCİOĞLU	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRÜ
RÜMEYSA KAYA	EBB ERKONUT A.Ş
RÜMEYSA UÇAR	
SALİH MESCİ	MUHARİP GAZİ DERNEĞİ BAŞKANI
SALİH ŞEKEROĞLU	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ



SELÇUK CEYLAN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
SERKAN GÜLEN	EBB ENERJİ A.Ş GENEL MÜDÜRÜ
SEVİM ÇESİ	ERZURUM TÜRK KADINLAR BİRLİĞİ DERNEĞİ ERZURUM ŞUBESİ
SIRACETTİN KARA	EBB. ENERJİ A.Ş
SİBEL ATEŞ ÇARİMAN	EBB ENERJİ A.Ş
SİNAN YILDIZ	YAKUTİYE İLÇE SAĞLIK MERKEZİ
SUAT ENGİN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ZABITA DAİRE BAŞKANI
SÜLEYMAN TURAN	PALANDÖKEN İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
ŞAHİN TÜTER	RAPORTÖR
ŞÜHEDA KAYA	ERZURUM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TALHA ÖZPOLAT	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ
UZM.DR. BANU BEDİR	ERZURUM İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
ÜNAL SAVSAR	EBB ERTANSA A.Ş
YAVUZ DAĞ	EBB ERKONUT A.Ş
YILMAZ KARAKAŞ	DOĞU ANDOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ
YUNUS EMRE ATASEVER	EBB ERKONUT A.Ş
YUSUF KUZGUN	
YUSUF ÖZTÜRK	
YUSUF PERDAKCIOĞLU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEHRA KELEŞOĞLU	
ZERRİN ÇETİNKAYA	
ZEYNEP ARSLAN	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ



Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir *Nefes*

Palandöken
Gölgesinde Temiz Bir *Nefes*



ERZURUM

HAVA KALİTESİ

STRATEJİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU



Bu Sonuç Raporu İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
bünyesinde hazırlanmıştır.