

ŞEHİR İKLİM EYLEMİNİN HIZLANDIRILMASI JEO-UZAMSAL VERİLER ARACILIĞIYLA



GLOBAL COVENANT
of MAYORS for
CLIMATE & ENERGY



World
Geospatial
Industry
Council



GCoM Araştırma ve İnovasyon Teknik alışma Grubu (R+I-TWG) - Araçlar Alt Komitesi üyelerinin katkılarıyla geliştirilmiştir



WGIC Üyeleri



©2024 Dünya Jeo-uzamsal Endüstri Konseyi (WGIC)

Bu yayın, WGIC ve GCoM'a uygun olarak serbestçe alıntılanabilir

Koordinatör Bař Yazarlar

Andy Deacon, GCoM

Benjamin Jance IV, GCoM

Juan Pablo Astolfo, GCoM

Jill Jones, WGIC

Editör

Bhanu Rekha, WGIC

Tasarım

www.absolute-design.co

İçindekiler

| | |
|--|----|
| Yönetici Özeti | 4 |
| Şehir İklim Eylemi için Veriler: Kalıcı Bir Zorluk | 5 |
| Geo-uzamsal Veriler: Bulmacanın Önemli Bir Parçası | 8 |
| Geo-uzamsal Endüstrinin Bugün Kullandığı Veri | 12 |
| Şehirlerin Bugün İhtiyaç Duyduğu Veri ve Araçlar | 15 |
| Yerel İklim Planlaması için Eyleme Geçirilebilir Geo-uzamsal Verilerin Önceliklendirilmesi | 16 |
| Son | 18 |
| Ekler | 19 |



Yönetici Özeti

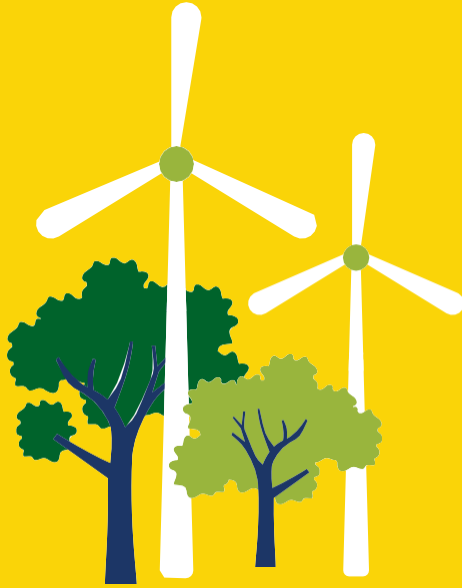
DATA ve araçları, şehirlerin inşa etmesi gereken kanıt temelini sağladıkları için şehirler için iklim eyleminde dayanıklılığı artırmak, sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltmak ve öncelikli eylemlerin ve zaman içindeki ilerlemenin belirlenmesini, sunulmasını ve izlenmesini desteklemek gibi kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır.

Jeo-uzamsal (coğrafi) endüstri, şehirleri iklim eylemi yolculuklarında desteklemek için kullanılabilir veri, yazılım, donanım, analiz ve hizmetler dahil üzere bir dizi teknolojiyi kapsar.

Jeo-uzamsal endüstri yeteneklerinin toplanması ve şehir ihtiyaçlarının kısa analizi, bölgesel perspektiflerin entegrasyonu ile izlenecek üç eylem alanını vurgulamaktadır:

- (1) İklim Riski ve Kırılganlık Değerlendirmeleri (CRVA'lar) ve Sera Gazı Emisyon Envanterleri (GHGI'ler) için şehir ölçeğinde jeo-uzamsal verilerin uygulanmasına öncelik verilmesi;
- (2) jeo-uzamsal çözümlerin kentsel gösterilere uygulanmasını keşfetmek; ve
- (3) Şehir iklim eylemi izleme ve değerlendirme süreçlerinin uygulanmasını ilerletmek ve jeo-uzamsal veri ve çözümlerden yararlanmak.

İklim ve Enerji için Belediye Başkanları Küresel Sözleşmesi (GCoM) ve Dünya Jeo-Uzamsal Endüstri Konseyi (WGIC), günümüzde şehirlerde uygulanan jeo-uzamsal teknoloji potansiyelini ve emisyon azaltma, dayanıklılık, hafifletme ve enerji eyleminin veriye dayalı işbirliği yoluyla elde edilebileceği ölçeği toplu olarak vurgulamayı amaçlamaktadır.



Şehir İklim Eylemi için Veriler: Kalıcı Bir Meydan Okuma

İklimle ilgili riskler, tehlikeler ve afetler yoğunlaşıyor ve daha sık hale geliyor ve 1,5oC'lık bir gelecek için pencere hızla kapanıyor. BM Genel Sekreteri Antonio Guterres, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (COP28) 28. Taraflar Konferansı'nda, "iklim çöküşünü gerçek zamanlı olarak yaşıyoruz ve etkisi yıkıcı" dedi.¹

Demografik değişimler, teknolojik dönüşümler ve bütçe kısıtlamaları, şehirleri ve yerel yönetimleri zaten artan bir baskı altında bırakıyor, belirsizliği besliyor ve giderek karmaşıklaşan zorluklara cevap vermek ve kısa ve uzun vadeli kararlar almak için şehir yönetimleri üzerinde giderek daha fazla baskı oluşturuyor.

İklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinden kaçınmak için gereken ciddi emisyon azaltma ve dayanıklılık önlemlerine ulaşmak , hükümetin her düzeyinden ve toplumun kesimlerinden verimli planlama ve titiz eylem gerektirir. Bu, şehirlerin ulusal azaltma ve uyum hedeflerine geniş ölçekte ulaşmak için veriler, araçlar ve ortaklıklarla desteklenebilen ve kaynak sağlanabilen çevik uygulayıcılar olarak rolünden yararlanmayı gerektirir.

Özellikle iklim eylemi yolculuklarında ilerlemek için sınırlı kapasite ve kaynaklara sahip olanlar için şehir ölçeğinde amaca uygun veriler ve araçlar sunmak zor olmaya devam ediyor. Yerel yönetimlerle ulusal ve bölgesel işbirliğinin seçkin örnekleri ortaya çıkmıştır².



¹ Birleşmiş Milletler Batı Avrupa Bölgesel Bilgi Merkezi (2024), İklim: COP28'de Öne Çıkanlar. Erişim tarihi: 05/02/2024.

<https://unric.org/en/climate-highlights-of-cop28/>

² GCOM (2021), Yerel ve bölgesel yönetimler için çok düzeyli iklim eylemi başucu kitabı.

<https://www.globalcovenantofmayors.org/press/the-multilevel-climate-action-playbook-for-local-and-regional-governments/>

Yine de, emisyon ayak izlerini ve risk ve tehlike profillerini anlamada iklim eyleminin ilerlemesini engelleyen çeşitli boşluklar devam ediyor. COP28, önümüzdeki yıllarda işbirliği kanallarını geliştirmesi ve teşvik etmesi beklenen Yüksek Hırslı Çok Düzeyli Ortaklıklar Koalisyonu'nun (CHAMP) lansmanı yoluyla hükümet içi işbirliği için güçlü bir sinyal gönderdi - şu anda 70'ten fazla ulusal hükümet onayını bir araya getiriyor.

Verilerin ve araçların, yerel ve bölgesel yönetimlerin iklim eylemi gerçekleştirmesini sağlamada önemli bir değere sahip olduğu kanıtlanmıştır³. 2020'de yaklaşık 300 şehirle yapılan küresel bir ankette, iklim eylemi yolculuklarında veri ve bilgi kullanan katılımcıların uygulama aşamalarında olma olasılığı 2,5 kat daha fazlaydı - bu da verilerin şehirlerin iklim eylemi uygulamasına doğru ilerlemesini sağlamada çok önemli bir rol oynadığını gösteriyor.

Bu, özellikle bir sera gazı (GHG) emisyon envanteri oluşturmak için veri sağlamak için geçerlidir: bugün küresel olarak birçok şehir için eksik kalan, ancak veri ve araçlar uygulanarak karşılanabilecek kritik bir ihtiyaç⁴. Özellikle ciddi kapasite kısıtlamaları ve verilere ve araçlara erişimde engellerle karşı karşıya kalan şehirler ve yerel yönetimler için vekil emisyon verilerinin adil bir şekilde ortaya çıkarılması, şehir iklim eylemi ivmesinin gelgitini harekete geçirebilir.

Araçların kullanımını kolaylaştırmak ve verileri daha erişilebilir hale getirmek, kısmen bölgesel farklılıkları ve özel ihtiyaçları dikkate alarak, farklı kapasitelere sahip ve/veya iklim eylemi yolculuklarının çeşitli aşamalarındaki şehirlere gerekli ve ölçeklenebilir desteği sağlayabilir.

İklim politikasına yönelik herkese uyan tek bir yaklaşım olmasa da, kanıta dayalı ve etkili eylemde bulunmak için gereken adımlar bir şehir iklim eylemi yolculuğu aracılığıyla temsil edilebilir (**Şekil 1**)⁵.

Bu yolculuk, şehirlerin iklim eylemi planlama ve uygulama süreçlerinde attıkları adımları mevcut veriler, araçlar ve kaynaklarla uyumlu hale getirirken, yerel yönetimlerin dahil olmaya devam ettiği ek önceliklere ve politika alanlarına açık kalıyor. Yolculuk, sera gazı azaltımı, iklim değişikliğine uyum ve temiz ve uygun fiyatlı enerjiye erişimin artırılmasından oluşan üç GCoM sütununun her birinin perspektifinden uygulamaya geçme taahhüdünün ilk aşamasıyla başlar.



Şekil 1: Şehir iklim eylemi yolculuğu. Kaynak: GCoM

³ ICLEI, C40 (2018), Veriler kelimelerden daha yüksek sesle konuşur: İklim değişikliğine uyum ve kentsel dayanıklılık çabalarının ilk değerlendirmesinden elde edilen bulgular. <https://shorturl.at/vHIS>

⁴ GCOM, Bloomberg Associates ve WRI (2021), Şehir iklim eylemini hızlandırmak için verileri ve araçları anlama. Karar Verme ve Araçlar Projesi Teknik İncelemesi <https://shorturl.at/bvET4>

⁵ <https://www.globalcovenantofmayors.org/journey/>

GCoM ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından yürütülen bir peyzaj değerlendirmesi, iklim eylemi yolculuğunun her aşamasında azaltım eyleminin uygulanmasına doğru ilerlemek için gereken temel çıktıları vurguladı⁶. Tanımlanmış 75 şehir ihtiyacından oluşan daha geniş bir kümenin parçası olan bu çıktılar⁷, Tablo 1'de numaralandırılmıştır .

| Kent İklim Eylemi Yolculuğu Adımı | Değerlendirme | Amaçlar ve Hedefler Belirleyin | Eylem Planı Geliştirin | Araç | İzleme ve Raporlama |
|-----------------------------------|--|---|---|--|---|
| Teslim | <ul style="list-style-type: none"> — Sera gazı Emisyon Envanteri — İklim riski ve kırılganlık Değerlendirmesi — İklim eylemi kapasite değerlendirilmesi | <ul style="list-style-type: none"> — Beklenen politika ve Projenin Faydaları - iklim dışı ve eşitlik dahil — Senaryo çıktıları — Maliyet-fayda analizi | <ul style="list-style-type: none"> — İklim eylem planı — Öncelik Eylemler listesi | <ul style="list-style-type: none"> — Etkileşimli topluluk ve yerel işletmeler — Çok düzeyli yönetim mobilizasyonu ve koordinasyonu — Özel finansman akışları — Politika Hesap Verebilirlik Çerçevesi — İlerlemek için düzenlemeler, politikalar ve yönetmelikler İklim Eylemi | <ul style="list-style-type: none"> — Aşağıdakiler dahil olmak üzere gerçekleşen politika ve proje etkileri İklim Dışı ve Eşitlik — Politika iyileştirme |

Tablo 1: Azaltım eyleminin uygulanmasına doğru ilerlemek için gereken iklim eylemi yolculuğunun her aşamasındaki temel çıktılar. Kaynak: GCoM ve WRI

Bu bulgular, şehirler, yerel yönetimler ve veri ve araç sağlayıcıları arasında ortak bir dilin kilidini açarak, şehir iklim eylemi yolculuğu boyunca ilerlemeyi hızlandırabilecek çeşitli veri kümelerinin ve araçların kullanımına dayanan işbirliği fırsatları yarattı.

En önemlisi, bu çalışma şehir ölçeğindeki veriler perspektifinden üç ilgi çekici içgörü sağladı:

- ✓ Proxy verileri⁸, şehirlerin ve yerel yönetimlerin veri toplama için aşırı zaman ve kaynak harcamadan iklim eylemi planlamalarını hızlandırmalarına yardımcı olmak için (hala) gereklidir
- ✓ Şehirler ve yerel yönetimler, departmanlar, işlevsel alanlar ve sektörler arasında işbirliğini destekleyen araçlar arasında daha güçlü birlikte çalışabilirlikten önemli ölçüde faydalanacaktır
- ✓ Hem yönetim departmanları içinde hem de topluluklar arasında şehir ölçeğindeki verilerin iletişimde iyileştirme için hem iştah hem de yer var

Bu yerel ihtiyaçların karşılanması, küresel olarak 13.000+ şehir ve yerel yönetimin anlamlı iklim ve enerji eylemleri gerçekleştirmesini sağlamak ve doğru destekle donatılmış, ilgili ulusal hükümetlerinin giderek daha iddialı taahhütlerini gerçekleştirmeye yardımcı olmak için çok önemli olacaktır.

⁶ Beyaz kitap, yalnızca hafifletmeye odaklandı, uyum ve dayanıklılık için paralel ihtiyaçları belirlemek için daha fazla analiz yapılması gerekiyordu.

⁷ Ek I: Şehirlerin İhtiyacı - Karar Verme ve Araçlar Teknik Dokümanı.

⁸ <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/proxy-indicator>

Jeo-uzamsal Veriler: Yapbozun Önemli Bir Parçası

Bu zorluğun önemli bir cevap, iklim değişikliğini anlamak ve ele almak için çok önemli olan jeo-uzamsal veri ve teknolojide yatmaktadır. Jeo-uzamsal veriler, Dünya yüzeyinde bir konumu olan nesnelere, olaylar veya fenomenler hakkındaki verilerdir. Konum kısa vadede statik (örneğin, bir yolun konumu, bir deprem olayı, yoksulluk içinde yaşayan çocuklar) veya dinamik (örneğin, hareket halindeki bir araç veya yaya, bulaşıcı bir hastalığın yayılması) olabilir.

Jeo-uzamsal veriler, konum bilgilerini (genellikle Dünya'daki koordinatlar), öznitelik bilgilerini (ilgili nesnenin, olayın veya fenomenlerin özellikleri) ve genellikle zamansal bilgileri (konum ve niteliklerin var olduğu zaman veya yaşam süresi) birleştirir⁹.

Jeo-uzamsal endüstri, yeraltı, kara tabanlı, hava ve uzay tabanlı sensörler aracılığıyla elde edilen insan yapımı özelliklerin yanı sıra kara, su ve atmosferik koşullar gibi Dünya'nın özellikleriyle ilgili verilerin toplanması ve görselleştirilmesi ile uğraşmaktadır.

Bu veriler jeo-uzamsal teknoloji için temeldir. Büyük hacimli eski ve güncel veriler, ham ve işlenmiş veriler, jeo-uzamsal endüstri tarafından geliştirilen çok sayıda katma değerli veri ürününün, yazılım hizmetlerinin, yapay zeka destekli analitiğin ve modellemenin temelini oluşturur. Ayrıca sektör, şehirleri iklim eylemi yolculukları da dahil olmak üzere çeşitli şekillerde desteklemek için kullanılabilir çözümler sunuyor.

Sensör teknolojilerinin yaygınlaşması ile birlikte yeni veri sağlayıcılar ve veri kaynakları ortaya çıkmış ve dünya genelinde toplanan veri miktarı katlanarak artmıştır.

Elektro-optik, termal veya kızılötesi, LiDAR (Işık Algılama ve Menzil), SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) ve HSI (hiper-spektral görüntü) sensörleri dahil olmak üzere çeşitli sensörler kullanılarak toplanan çok çeşitli uzamsal, spektral, radyometrik ve zamansal çözünürlüklerde uzaktan algılanan veriler günümüzde mevcuttur.

Uydular (çok çeşitli boyutlarda, bireysel veya takımyıldızı kapsayan), mürettebatlı ve mürettebatsız hava araçları, deniz taşıtları ve hatta kara tabanlı araçlar, bu sensörleri barındırmak ve veri toplamak için kullanılır, bu da çok çeşitli uygulamalar için yararlıdır ve verilerin çözünürlüğüne bağlı avantajlar.

Veri türleri de geniş kapsamlıdır: Dünya'nın multispektral yüksek çözünürlüklü görüntülerinden ne buluta ne de hava durumuna bağlı olmayan nokta bulutu verilerine kadar. Isı emisyonlarını, küçük sera gazı bulutlarını veya deniz tabanı otlarının sağlığını tespit edebilen yenilikçi ticari sistemler piyasada ortaya çıkıyor. Teknoloji ve inovasyonun yaşam döngüsü giderek kısaldıkça ve yeni veri ürünleri, hizmetleri ve çözümleri kullanılabilir hale geldikçe, şehir yönetimleri benzersiz ihtiyaçlarını karşılamak için hızla gelişen bir seçenekler listesinden yararlanabilirler.

⁹ <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/geospatial-data>

Aşağıda, iklimle ilgili zorlukların üstesinden gelebilecek şu anda mevcut olan jeo-uzamsal teknolojilerin bir örneği verilmiştir:

GHGSat , sera gazı emisyonlarını tespit etme konusunda uzmanlaşmıştır. 2011 yılında kurulan GHGSat, dünya çapında rutin olarak tesis düzeyinde metan izleme gerçekleştiren ve hükümetler, endüstriler ve topluluklar tarafından daha iyi çevresel kararları güçlendirmek için gereken verileri sağlayan bir uydu takımıydı ve uçak tabanlı sensörler işletmektedir.

Şirket, uyduları kullanarak doğrudan bireysel endüstriyel tesislerden sera gazı ölçümlerine öncülük etti. GHGSat'ın şu anda yörüngede biri CO2 tespit eden 12 uydusu var ve önümüzdeki yıl dört tane daha fırlatmayı umuyorlar.

Her GHGSat uydusu, 30 metreden daha az uzamsal çözünürlüğe ve 100 kg/saat algılama eşiğine sahip gelişmiş bir metan sensörüne sahiptir. GHGSat, verilerini tamamlamak için Avrupa Uzay Ajansı (ESA) gibi kamu kuruluşlarından gelen verilerle ortaklık kurar ve bunları entegre eder. GHGSat'ların Üst Üste Bindirilmesi

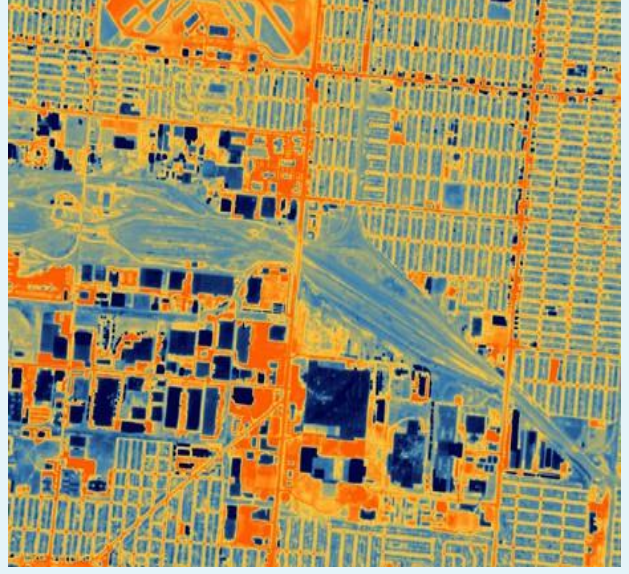


Resim 2: GHGSat-C10 'Vanguard', dünyanın ilk ticari yüksek çözünürlüklü CO2 uydusu. *Kaynak: GHGSat*

ESA'nın geniş kapsamlı, daha kaba çözünürlüklü verileriyle yüksek çözünürlüklü görüntüler, araştırmacılara metan sıcak noktalarını belirlemede rehberlik etmeye yardımcı olur. GHGSat uyduları rutin olarak petrol ve gaz tesislerinden, atık yönetim sahalarından, kömür madenlerinden ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan emisyonları ölçer.

Termal Kızılötesi (IR) görüntüler, yapı çevrenin ve kentsel altyapının hızlı büyümesi nedeniyle artan enerji tüketiminin neden olduğu etkileri değerlendirmek için tanınan bir araçtır. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre 2019 yılında dünyadaki CO2 emisyonlarının %28'i binalarda tüketilen enerjiden kaynaklandı.

IR görüntüleri kentsel ısı adalarını tespit etmek ve binaların termal performansını değerlendirmek (veya kusurlarını tespit etmek) için mükemmel bir kaynak olsa da, yüksek çözünürlüklü IR görüntülerinin toplanması geleneksel olarak havadan veya drone araştırmalarıyla sınırlıydı. Ancak yeni bir start-up olan SatVu, yakın zamanda dünyanın ilk ticari olarak satılan yüksek çözünürlüklü kızılötesi görüntüleme uydusu HotSat-1'i fırlattı.



Resim 3: Chicago'nun demiryolu lojistiğini izlemek için çekilen yüksek çözünürlüklü kızılötesi görüntüleri.

Sonunda sekiz uydulu bir takımyıldıza dönüşecek olan bu uzay tabanlı çözüm, artık hükümetlerin dünyanın herhangi bir yerinde gece veya gündüz çok yüksek çözünürlükte (3,5m) sıcaklıkları daha uygun maliyetli ve rutin bir şekilde haritalandırmasına ve ölçmesine olanak tanıyor.

Ticari olarak temin edilebilen uydu yer gözlem görüntüleri, uzaydan 15 santimetre kadar küçük nesnelere bile tespit edebilen giderek daha yüksek çözünürlüklü, çok bantlı görüntülerle son yirmi yılda giderek daha karmaşık hale geldi. İki örnek şirket Maxar ve Planet'tir. Maxar, yılda iki yılda bir 6.000 şehri 30-50 cm çözünürlükte güncelliyor ve 50 cm'de 1,8 milyar kilometre kare görüntü topluyor. Planet, tarihteki en büyük ticari Dünya gözlem uyduları takımı yıldızını inşa ediyor; üç metre çözünürlüklü yaklaşık 200 uydu ve 0,5m çözünürlüklü 21 uydudan oluşan küçük bir uydu takımı yıldızı. Şu anda, metan veri setini tespit edebilen ve uzaydan gelen diğer gazlar gibi sektörlerde karar verme yetkisini ve çok yüksek çözünürlüklü 0,3 m'lik bir filolu tespit edebilen hiperspektral uydulardan oluşan bir takımı yıldız üzerindeki çalışmaları tamamlıyor. Planet, ticari olarak mevcut en yüksek uydu verisi frekanslarından birine ve bunların tarım, ormancılık, haritalama ve yönetimine sahiptir.



Şekil 4: Uydu görüntüleri, zemin koşullarının görselleştirilmesiyle temel bağlam sağlar. Kaynak: Maxar

Jeo-uzamsal verilerin elde edilmesi ilk adımdır: Önceden var olan verilerin üzerine katmanlanabilen veya yeni bilgilere eklenebilen bir bilgi temeli. Ancak, bağımsız veriler denklemin yalnızca bir parçasıdır. Daha derin içgörüler elde etmek, kalıpları belirlemek, tahmine dayalı modelleme oluşturmak ve uyarlanabilir yanıtları formüle etmek için analitik modeller ve uygulamalar gerektirir. Şehirlerin bugün karşı karşıya olduğu zorluğun bir kısmı, mevcut en uygun jeo-uzamsal bilgileri edinmenin yanı sıra, parmaklarının ucundaki veri dağıtımını en etkili ve hızlı şekilde nasıl analiz edip yorumlayacaklarıdır.

Jeo-uzamsal endüstri, insan uzmanlığını ve yapay zeka (AI)/makine öğrenimini (ML) kullanan gelişen bir dizi yazılım ve analiz aracı da dahil olmak üzere birçok müşteri odaklı çözüm sunar. Şehirler, gelen verileri desteklemek, düzenlemek ve dağıtmak için araçlara ihtiyaç duyar; Birden fazla platform, paydaş ve kullanıcı arasında kolayca paylaşılacak verilere ve çözümlere ihtiyaç duyarlar.

Veri altyapısı, bir projenin başarısını ve verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için genellikle şehir mimarları, mühendisler ve planlamacılar arasında paylaşılır; şeffaflık, katılım ve destek yaratmak için vatandaşlarla; politika yapıcılar, hükümet yetkilileri, kar amacı gütmeyen kuruluşlar ve finans kurumlarıyla bütçe ihtiyaçlarını göstermek ve karmaşık verileri iklim uzmanlarından uzman olmayanlara kadar çeşitli kitleler için anlaşılır hale getirmek. Özel yazılım uygulamaları, kullanıcıların uzamsal analize erişmesine, görselleştirmesine, manipüle etmesine ve bunlara katılmasına ve veriye dayalı kararları en üst düzeye çıkarmasına yardımcı olur.



Riga'da hava ve yeşil alan kalitesinin izlenmesi

Şehirlerde yaşayan insanlar, hava kirliliği ve ısı stresi gibi çevresel streslere giderek daha fazla maruz kalmaktadır. Kentsel ortamlardaki Doğa Temelli Çözümler (NbS), diğer temel ekosistem hizmetleri ve sağlıkla ilgili faydaların yanı sıra soğutma etkileri sağlayabilir, hava kirliliğini azaltabilir ve zihinsel sağlığı iyileştirebilir.

Bununla birlikte, kamu otoriteleri hala önemli veri boşluklarıyla karşı karşıyadır ve NbS'yi uygulamak, iklim uyum önlemlerini desteklemek ve kentsel geçişleri yönlendirmek için döngüsel açık veri ekosistemlerinden yoksundur. Bu bağlamda, Urban ReLeaf projesi, şehirlerindeki yeşil altyapı eylemlerini şekillendirmek için kamu otoritelerini ve yerel toplulukları bir araya getirerek değişim sağlıyor.

Altı pilot şehir, kentsel yeşil alan izlemeyi ve kentsel iklim direnci arayışında daha geniş politika oluşturma sürecini demokratikleştirmek için vatandaş merkezli yenilikleri birlikte yaratıyor. Bir pilot şehir olan Riga, daha bilinçli politikalar sağlamak için hava kirliliği ve yeşil alan kullanımı endişelerini ele almak için çeşitli kitlelerle etkileşim kuruyor.

Riga şehrinin dijital ajansı olan Riga Planlama Bölgesi ve yerel topluluklar, Partikül Madde (PM2.5) gibi kirlenmeler hakkında zamansal, hiper yerel ve jeo-uzamsal veriler toplamak için düşük maliyetli hava kalitesi monitörleri kurmak için güçlerini birleştiriyor.

Hem yüksek trafikli alanları hem de kentsel yeşil alanları kapsayan bu uygun fiyatlı monitör ağı, kirlilik noktalarını belirlemek ve hedefli müdahaleleri uygulamak için PM2.5 hakkında gerçek zamanlı veri elde etmenin etkili bir yolunu sunar.

Ek olarak, Riga, yeşil alanlarını daha iyi değerlendirmek ve topluluklar ile politika yapımcılar arasındaki diyalogları teşvik etmek için vatandaşlarını mobil uygulamalar aracılığıyla meşgul etmeyi planlıyor.

Bu çeşitli veri akışları, 2030 için Riga Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi ve 2022-2030 Riga Şehri Enerji ve İklim Eylem Planı gibi temel politikaların uygulanması için şehrin jeo-uzamsal bilgi sistemi olan GeoRiga aracılığıyla açık bir şekilde erişilebilir olacak bir veri ekosistemine katkıda bulunuyor.



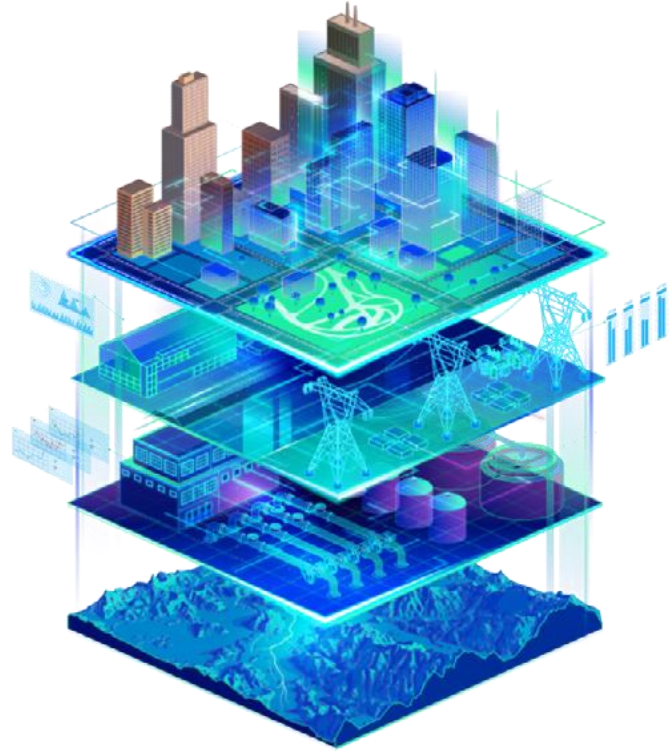
Geo-uzamsal Endüstrinin Bugün Kullandığı Veri

Şehirler, geo-uzamsal verileri iklim verileriyle entegre ederek iklim değişikliği hakkında değerli bilgiler edinebilir ve etkilerini azaltmak için etkili stratejiler geliştirebilir.

Geo-uzamsal teknoloji, iklim değişikliği için şu yollarla kullanılır:

Dijital İkizler ve Modelleme:

Dijital ikiz, dijital muadilinin gerçek fiziksel ögenin özelliklerini yansıtabileceği ve/veya taklit edebileceği gerçek dünyadaki veya önerilen bir fiziksel özelliğin veya sürecin sanal bir temsili veya 'aynasıdır'. Simülasyon, entegrasyon, test, izleme veya bakım, zaman ve enerji tasarrufu ve ürün veya süreç kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılabilir. Dijital ikiz, fiziksel bir varlık olmadan önce bile var olabilir ve amaçlanan varlığın tüm yaşam döngüsünün modellenmesine ve simüle edilmesine olanak tanır. WGIC'nin 2022 politika raporunda açıklandığı gibi, **Mekansal Dijital İkizler: Küresel Durum, Fırsatlar ve İleriye Giden Yol**, bu ikizler "belirli bir mekansal bağlam içerir ve varlıkların, altyapının ve sistemlerin bütünsel bir boyutsal ve konum tabanlı temsili sağlar ... Mekansal Dijital İkizler binaları, bina kümelerini veya diğer altyapıları, tüm ağları, şehirleri, ülkeleri ve hatta dünyayı kapsayabilir." Dijital ikizler, fiziksel emsalinin performansını veya sürecini anlayıp tahmin ederek, gerçek hayattaki nesnelere durumu ve performansı hakkında geri bildirim sağlayabilir.



Şekil 5: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), dijital ikizlerin temelidir.
Kaynak: Esri

Geo-uzamsal araçlar, kentsel ve kırsal alanlarda iklim değişikliğinin daha zengin bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için birden fazla bilgi katmanını haritalara veya veritabanlarına yerleştirebiliriz. Binaların yoğunluğunu veya yapımında kullanılan malzemeleri, kirlilik seviyelerini, trafik akışını ve tıkanıklığını, sera gazı emisyonlarını, ağaç envanterini, enerji tüketimini ve diğerlerini belirleyebiliriz. AI ve ML, fırtına kabarmasının veya deniz seviyesinin yükselmesinin sel, erozyon veya inşaatın su yollarına geçirimsiz malzemeden akma üzerindeki olası etkilerini tahmin etmek için tahmine dayalı simülasyon araçları olarak kullanılabilir. Geo-uzamsal veriler, iklim sensörleri ve topografik bilgiler, gelecek senaryolarını simüle eden iklim modelleri oluşturmak için birleştirilebilir. Bu modeller, araştırmacıların atmosfer, okyanuslar, kara ve buz arasındaki karmaşık etkileşimleri anlamalarına ve sıcaklık, yağış modelleri, deniz seviyesinin yükselmesi ve diğer iklim değişkenlerindeki değişiklikleri tahmin etmelerine yardımcı olur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS veya coğrafi bilgi sistemi, her türlü veriyi oluşturan, yöneten, analiz eden ve haritalandıran bir sistemdir. CBS, verileri bir haritaya bağlar ve konum verilerini (nesnelerin nerede olduğu) her türlü tanımlayıcı bilgiyle (orada şeylerin nasıl olduğu) entegre eder. Bu, her sektörde kullanılan haritalama ve analiz için bir temel sağlar. CBS, kalıpları, ilişkileri ve coğrafi bağlamı anlamaya yardımcı olur.¹⁰

Bir şehir CBS'si, şehirlerin çalıştığı çok sayıda veri ve bilgiyi izlemek ve analiz etmek için oldukça güçlü olabilir. Yazılım ve analitik araçlar, proje yönetiminin ayrılmaz bir parçasıdır, paydaşları bağlantıda tutar ve iletişimi, bilgi paylaşımını ve verimliliği artırır. CBS, şeffaflığı ve üretkenliği artırmak için etkili bir karar verme ve yönetim sistemidir.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Coalition for Urban Transitions tarafından yapılan araştırmalar, günümüzün teknik olarak uygulanabilir düşük karbonlu önlemlerinin 2050 yılına kadar emisyonları yaklaşık %90 oranında azaltılabileceğini ve bunun önemli bir kısmının merkezi olmayan yenilenebilir enerji içerdiğini vurgulamaktadır¹¹. Karbon dışı enerji kaynaklarını çeşitlendirmek bu hedeflere ulaşmak için kritik öneme sahiptir ve hükümetlerin dünyaya güç sağlamak için güneş, rüzgar, jeotermal, hidroelektrik ve hidrojen dahil olmak üzere yeterli düşük karbonlu enerji üretmek için birden fazla yenilenebilir kaynağı birleştirmesi gerekecektir.

Jeo-uzamsal analiz, rüzgar çiftlikleri, güneş enerjisi tesisatları ve hidroelektrik santralleri gibi yenilenebilir enerji projeleri için uygun yerlerin belirlenmesine yardımcı olur. Jeo-uzamsal araçlar, güneş radyasyonu, rüzgar hızı, topografya ve arazi kullanımı gibi faktörleri göz önünde bulundurarak bu projelerin yerleşimini optimize eder, enerji üretim kapasitesini artırır ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltır.

Riskler ve Güvenlik Açıkları, Kaynak Yönetimi

Jeo-uzamsal analiz, deniz seviyesinin yükselmesine eğilimli kıyı bölgeleri veya kuraklığa eğilimli bölgeler gibi iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız bölgelerin ve toplulukların belirlenmesine yardımcı olur. Maruziyetlerini ve savunmasızlıklarını değerlendirmek için kritik altyapının, nüfus dağılımının ve doğal kaynakların haritalanmasına yardımcı olur. Bu bilgiler, arazi kullanım planlaması, su kaynakları yönetimi ve afet riski azaltma stratejileri dahil olmak üzere uyum planlarının geliştirilmesini desteklemektedir.

Jeo-uzamsal teknoloji, iklimle ilgili bu parametrelerin sürekli izlenmesini ve değerlendirilmesini de sağlar. Arazi örtüsü değişiklikleri, ormansızlaşma, buzulların erimesi, deniz buzu kapsamı ve karbondioksit emisyonları hakkında gerçek zamanlı veriler sağlar. Bu bilgiler, iklim değişikliğinin kapsamını ve oranını izlemeye ve ekosistemler, biyolojik çeşitlilik ve savunmasız topluluklar üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yardımcı olur.

Doğal kaynak yönetimi, ormanları, sulak alanları, kıyı bölgelerini ve su kaynaklarını izlemek ve yönetmek, bunların korunmasını ve sürdürülebilirliğini sağlamak için jeo-uzamsal teknolojinin kullanılmasını içerebilir. Ek olarak, orman karbon izleme, biyolojik çeşitlilik haritalama, su kaynakları planlaması ve ekosistem restorasyonu gibi faaliyetleri desteklemektedir.



Jeo-uzamsal analiz, rüzgar çiftlikleri, güneş enerjisi tesisatları ve hidroelektrik santralleri gibi yenilenebilir enerji projeleri için uygun yerlerin belirlenmesine yardımcı olur.

¹⁰ <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>

¹¹ Kentsel Geçiş Koalisyonu. 2019. İklim Acil Durumu, Kentsel Fırsat. Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) Ross Sürdürülebilir Şehirler Merkezi ve C40 Şehirleri İklim Liderlik Grubu. Londra ve Washington, DC. Şuradan edinilebilir: <https://urbantransitions.global/urban-opportunity/>

Sera Gazı Emisyonları

Şekil 6: Ağustos 2021'de Madrid çöp sahasından tespit edilen metan emisyonları. *Kaynak: GHGSat*

Jeo-uzamsal araçlar, çeşitli kaynaklardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının izlenmesine katkıda bulunur. Uydulardan, hava araştırmalarından ve yer tabanlı sensörlerden gelen verilerin birleştirilmesi, endüstriyel tesislerden, çöplüklerden, enerji santrallerinden, ulaşım ağlarından ve ormansızlaşma faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların tahmin edilmesini mümkün kılar. Jeo-uzamsal teknoloji, emisyon envanterlerinin oluşturulmasına, emisyon eğilimlerinin izlenmesine ve azaltma çabalarının etkinliğinin değerlendirilmesine yardımcı olur.

Araştırmacılar, güçlü bir sera gazı ve iklim değişikliğinin hayati bir bileşeni olan metan emisyonlarını ölçmek ve ele almak için sızıntıları tespit eden uydu verilerine giderek daha fazla güveniyor. Metan, karbondioksitten sonra iklim ısınmasına en büyük ikinci katkıdır. Metan, 20 yıllık bir süre içinde gezegeni ısıtma potansiyelinde karbondioksitten 80 kat daha güçlüdür ve metan emisyonlarını azaltmak, iklim değişikliğini yavaşlatmanın en etkili yollarından biridir. Yerel ölçekte, metan emisyonlarının azaltılması, duman ve hava kirliliği oluşumunu azaltarak halk sağlığının korunmasına ve çevresel adalet hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabilir.

Ulaşım ve Hareketlilik

Etkili ve hassas trafik izleme, şehirlerin karayollarındaki araç sayısını yönetmesine ve CO2 emisyonlarını tahmin etmesine ve yönetmesine yardımcı olabilir. Mevcut tıkanıklık modellerini, zamanlamayı ve trafiğin yerini anlamak, şehirlere emisyon azaltma programlarında ve gelecekteki altyapı planlamalarında yardımcı olabilir. Ayrıntılı veriler ve analitik araçlar elde etmek, şehirlerin bir şehrin karbon ayak izini azaltan toplu taşıma, bisiklet ve yaya dostu alternatifler dahil olmak üzere daha sürdürülebilir ulaşım seçenekleri geliştirmesine olanak tanır.

Bu jeo-uzamsal çözüm türleri, bu makalenin matris analizi için oluşturulmuştur ve hiçbir şekilde jeo-uzamsal çözümlerin kapsamlı bir kataloğu değildir. Bu, WGIC üyeliği içindeki gelişmiş çözümlerin örnek bir derlemesidir.

Şehirlerin Bugün İhtiyaç Duyduğu Veri ve Araçlar

Veriler ve araçlar, şehirlerin dayanıklılık oluşturmak, sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltmak ve öncelikli eylemlerin ve zaman içindeki ilerlemenin belirlenmesini, sunulmasını ve izlenmesini desteklemek için bir iklim eylem planı¹² geliştirmek için ihtiyaç duyduğu kanıt tabanını sağlar.

Bir şehrin iklim eylemi yolculuğunda, verilerin daha hızlı ve daha ileri hareket etmesini sağlayan dört kritik çıktı vardır: "Etkileri ve riskleri değerlendirme" aşamasında, (1) bir Sera Gazı Envanteri geliştirmek ve (2) İklim Riski ve Kırılganlık Değerlendirmesi geliştirmek; "Amaç ve Hedefler Belirleyin" adımında, (3) senaryolar oluşturmak ve karar verme sürecini desteklemek için bilgileri modellemek; ve "İzle ve Raporla" adımında, (4) İklim Eylem Planı'nın bir parçası olarak seçilen eylemlerin etkisinin izlenmesini desteklemek.

Bir **Sera Gazı Emisyonları Envanteri (GHGI)**, bu emisyonları azaltmak ve zaman içinde emisyonlardaki değişikliklerin izlenmesini sağlamak amacıyla bir şehrin neden olduğu tüm sera gazı emisyonlarının envanterini çıkarır. Sera gazları, öncelikli eylem alanlarını vurgulayarak, ilerlemeyi izleyerek ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik ilerleme konusunda iletişime izin verecek bilgileri sağlayarak şehirdeki karar alma sürecini bilgilendirmeye yardımcı olur. Sera gazı, tüm iklim eylemi yolculuklarında önemli bir kanıt tabanıdır. Sera gazları, iklim eylem planlamasının en köklü unsurudur ve en sık şehirler tarafından rapor edilir.

Küresel Belediye Başkanları Sözleşmesi Ortak Raporlama Çerçevesi'ne göre, imzacıların sabit enerji, ulaşım ve atık olmak üzere en az üç ana sektörden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını bildirmeleri gerekmektedir ve ayrıca emisyonların önemli olduğu Endüstriyel Süreçler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım, Ormanlık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını da rapor edebilirler. Ek olarak, malzeme çıkarma veya diğer sınır dışı kaynaklar gibi yukarı havza faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını rapor edebilirler.

İklim Riski ve Güvenlik Açığı Değerlendirmesi (CRVA), bir şehri hem şu anda hem de gelecekte etkileyen önemli iklim tehlikelerinin olasılığının, sıklığının, yoğunluğunun, zaman ölçeğinin ve mekansal dağılımının değerlendirildiği çerçevedir. Ek olarak, CRVA, belirlenen iklim tehlikelerinin şehir sektörleri, sistemleri ve nüfus grupları üzerindeki mevcut ve potansiyel etkilerini ve bunların sonuçlarını ve bunların uyum sağlama kapasitelerini anlamak için bir çerçeve sağlar. Kanıt temeline dayanarak, şehirlerin eylemleri belirlemek ve en önemli etkiye sahip olanları önceliklendirmek için bütçe tahminleri, beklenen politika ve proje faydaları, iklim dışı faydalar, maliyet-fayda analizi ve ön fizibilite çalışmaları ile iklim eylemi senaryolarını modellemesi gerekir.

İklim Eylem Planı (OTP), yerel yönetimler tarafından iklim değişikliğinin getirdiği zorlukları ele almak için yanıtlarına rehberlik etmek üzere geliştirilen stratejik bir yol haritasıdır. OTP'ler karar vermeye yardımcı olmak, politika oluşturma ve uygulamaya rehberlik etmek, paydaşları dahil etmek, kaynakları etkin bir şekilde tahsis etmek ve emisyonları azaltmak ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için uzun vadeli bir vizyon oluşturmak için tasarlanmıştır. Bunu yaparken, OTP'ler şehirlerin hem yerel sera gazı emisyon kaynaklarını hem de öne çıkan iklim tehlikelerini proaktif olarak ele almalarını sağlamalıdır. Şehirler, OTP'leri benimseyerek, yerel bağlamları ve öncelikleri göz önünde bulundurarak iklim değişikliğiyle mücadelede küresel liderlik gösterebilirler.

¹² GCOM (2023), Ortak Raporlama Çerçevesi. <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2023/11/CRF7-0-2023-09-14-final.pdf>

Yerel İklim Planlaması için Eyleme Geçirilebilir Geo-uzamsal Verilerin Önceliklendirilmesi

Geo-uzamsal topluluk genelinde geliştirilmekte olan veri kümeleri, araçlar ve çözümlerin yanı sıra iklim eylemi yolculukları bağlamında şehirlerin veri ihtiyaçlarını anlamak, etkili kamu ve özel ortaklıklar yoluyla karşılanabilecek acil bir talep olduğunu göstermektedir.



En önemlisi - ve sınırlı kaynak ve zaman zemininde - bugün hangi ihtiyaçların ve çözümlerin gerçekleştirilebileceğini ve hangilerinin yerel düzeyde konuşlandırılmadan önce ek araştırma ve geliştirme gerektirebileceğini belirlemek hayati önem taşımaktadır. GCoM ve WGIC, Tablo 2'de sıralandığı gibi, şehir iklim eylemi yolculuğunda¹³ kullanılmak üzere eyleme geçirilebilir geo-uzamsal verilere öncelik vermeye başladı. Bu içgörüler, hangi şehir iklimi çıktılarının bugün hazır geo-uzamsal veriler ve araçlarla desteklenebileceğini vurgularken, aynı zamanda eylem yolculuğunda daha fazla yerel kapasite ve/veya geo-uzamsal veri hazırlığı yoluyla potansiyel olarak ele alınabilecek boşluklara işaret ediyor. Zengin bir vaka çalışmaları dokusuyla tamamlanan WGIC ve GCoM, bugün şehirlerde uygulanan geo-uzamsal teknoloji potansiyelini, kamu-özel ortaklıkları (PPP'ler) fırsatını ve emisyon azaltma, esneklik ve enerji eyleminin veriye dayalı işbirliği yoluyla elde edilebileceği ölçeği toplu olarak vurgulamayı amaçlamaktadır.

¹³ Karar Verme ve Araçlar Teknik Dokümanından atılan her adım için çıktılar

Şehir İklim Eylemi Yolculuğu Adımları

| | | Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | | | Amaç ve Hedefler Belirleyin | Araç | Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | | | İzleme ve Raporlama |
|---------------------------|---|------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|-----------------------|--------------------|---------------------|
| | | Sera gazı Envanter | Risk Çalışmaları | Kapasite Değerlendirmesi | Modelleme Bilgileri | Finansman, Düzenleme ve Katılım | Beklenen Faydalar | Fayda-maliyet analizi | Öncelikli Eylemler | Proje Etkileri |
| Jeo-uzamsal Çözüm Türleri | Dijital İkizler ve Modelleme | | | | | | | | | |
| | Coğrafi Bilgi Sistemi | | | | | | | | | |
| | Riskler ve Güvenlik Açıkları, Kaynak Yönetimi | | | | | | | | | |
| | Yenilenebilir Enerji Kaynakları | | | | | | | | | |
| | Sera Gazı Emisyonları | | | | | | | | | |
| | Ulaşım ve Hareketlilik | | | | | | | | | |

Tablo 2: Kentinsel iklim eylemi yolculuğu adımları. Kaynak: GCOM

EFSANE

- Bugün uygulanabilir
- Henüz uygulanabilir değil, daha fazla yerel kapasite/teknolojik yatırım gerekiyor
- Alakalı değil

Son

Şehir iklim eylemi yolculuğu, iyi bilgilendirilmiş karar vermeyi ve eylem uygulamasını mümkün kılan, yerel yönetimler üzerindeki veri toplama ve teknik kapasite yükünü önemli ölçüde azaltan ve hükümet düzeyleri arasında iklim riski ve enerji koordinasyonu için bir temel sağlayan verilere ve araçlara bağlıdır. Bu veriler ve çözüm odaklı ilerlemeler, Dürüstlük Önemlidir raporu, şehirlerin iklim taahhütlerinde kullandıkları verilerde hesap verebilirlik, şeffaflık ve bütünlüğün bilime ve kanıta dayalı eylemi sağlamak için kritik öneme sahip olduğunu vurgulayan Net Sıfır Taahhütleri Üst Düzey Uzman Grubu'nun önerileriyle de uyumlu olmalıdır.

Önceki araştırmalar, vekil verilerin şehirlerde kanıta dayalı iklim eylemini ilerletmeye nasıl yardımcı olabileceğini vurguladı - özellikle kapasite ve kaynak kısıtlı bağlamlarda. Özellikle, jeo-uzamsal teknolojiler, yerel yönetimlerin karar vermesine yardımcı olan azaltma ve uyum planlarının geliştirilmesini destekleme potansiyeli ile iklim değişikliği süreçlerine ilişkin değerli bilgiler sunmaktadır. Jeo-uzamsal veri ve araçların kullanılması, şehirlerin iklim risklerine karşı kırılganlıklarını değerlendirmelerine, izleme yeteneklerini geliştirmelerine ve iklim değişikliğine uyum ve azaltma önlemlerinin planlanmasına ve uygulanmasına yardımcı olmalarına olanak tanır.

Son zamanlarda, jeo-uzamsal endüstri manzarası büyük ölçüde değişti. Yapay zeka ve makine öğrenimi gibi yeni şirketlerin, verilerin ve teknolojilerin çoğalması, şehirleri haritalamanın ve veri toplamanın eski yolunu bozdu. Uydular, insansız hava araçları, gemiler, arabalar, el bilgisayarları gibi veri sensörlerinin ve verileri kullanan yazılımların, araçların ve analitiklerin sayısı katlanarak arttı. Teknolojinin bu evrimi, şehirlerin iklim sorunlarını ele almak için hızla artan ihtiyaçlarıyla birleştiğinde, veri kullanıcılarını veri sağlayıcılara bağlamamızı zorunlu kılıyor ve şehrin teknoloji çözümlerine mümkün olduğunca çok şekilde ihtiyacı var.

Jeo-uzamsal şirketlerin, iklim değişikliğiyle ilgili çok sayıda sorunu ele almak için şehir ve bölgesel ihtiyaçları daha iyi anlamaları iyi bir işarettir. Daha sonra yeteneklerini ve uzmanlıklarını son kullanıcıların ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş çözümler sunmaya yönlendirebilirler. Öte yandan şehirler, karar verme, planlama ve uygulamalarını optimize etmek için kendilerine sunulan kamu ve özel kaynakların tam bir resmine sahip olmalıdır.

Jeo-uzamsal çözüm türlerinin ve şehirlerin iklim eylemi yolculuklarında ilerlemek için ihtiyaç duydukları çıktıların matris analizi, ileriye dönük üç eylem alanını vurgulamaktadır:

- ✓ **İklim Riski ve Kırılganlık Değerlendirmeleri (CRVA'lar), Sera Gazı Envanterleri (GHGI'ler) - özellikle metan ve ulaşım - ve senaryo planlaması için jeo-uzamsal verilerin ve çözümlerin şehir ölçeğinde uygulanmasına öncelik verin.** Verilerin kullanıma sunulması ve kullanımının kolaylaştırılmasındaki ilerlemeler, özellikle bu karaciğerler üzerinde, özellikle ciddi kapasite kısıtlamalarıyla karşı karşıya olan şehirlerde ve yerel yönetimlerde iklim eyleminin kilidini açmak için çok önemlidir.
- ✓ **Yenilenebilir enerji yer seçimi ve doğal kaynak yönetimi için jeo-uzamsal çözümlerin uygulanmasını keşfedin ve kentsel bağlamlarda kullanımını test etmek için pilotlar geliştirin**
- ✓ **Şehir iklim eylemi izleme ve değerlendirme süreçlerinin uygulanmasını ilerletin ve jeo-uzamsal veri ve çözümlerden yararlanın.**

Ek – I

İklim eylemi yolculuğunun her adımında "Kent İhtiyaçları"¹⁴

| Adım | Kategori | Şehrin ihtiyaçları |
|--|----------|---|
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Sera gazı envanteri oluşturmak için en iyi uygulama kılavuzları ve yöntemleri |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Demografik eğilimler ve projeksiyonlar (ör. nüfus, ekonomik vb.) |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Sonuç verileri (örn. hava kalitesi, halk sağlığı, tıkanıklık vb.) |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Sektörel faaliyet verileri (örn. binalar, ulaşım, atıklar, arazi kullanımı vb.) |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Tüketim verileri |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Kayıt dışı sektör verileri |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Eşitlik / şehir çapında eşitsizlik verileri |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | GİRDİ | Jeo-uzamsal veriler (ör. CBS) |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | DESTEK | İklim eylemi için öncelikler (örneğin, topluluk öncelikleri ve endişeleri) |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | DESTEK | Proxy verileri |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | TESLİM | Sera gazı emisyon envanteri - şehir operasyonları, topluluk genelinde, tüketim emisyonları |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | TESLİM | İklim riski çalışmaları |
| Etkileri ve Riskleri Değerlendirin | TESLİM | İklim eylemi kapasite değerlendirmesi (örneğin, siyasi manzara ve bağlam, topluluk varlıkları ve kaynakları, şehir güçleri) |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | GİRDİ | İklim eylem planı geliştirme için en iyi uygulama kılavuzları, yöntemler ve RFP'ler |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | GİRDİ | Projelerin ve politikaların planlanan girişimlerle (şehir, diğer aktörler) birbirine bağlanması |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | GİRDİ | Topluluk girdisi, katılım, güçlendirme ve koalisyon |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | DESTEK | İklim eylemi için yetki |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | DESTEK | İklimle ilgili sistem denetleyicileri (örneğin, şehir departmanları, diğer hükümet seviyeleri, özel sektör) ile satın alma ve ilişkiler |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | DESTEK | Projeler ve politikalar için bütçe tahminleri |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Beklenen politika ve proje faydaları |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | İklim dışı faydalar (ör. halk sağlığı, ekonomik vb.) |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Sera gazı emisyonlarının faydaları |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Öz sermaye faydaları |

¹⁴ ICLEI, C40 (2018), Veriler kelimelerden daha yüksek sesle konuşur: İklim değişikliğine uyum ve kentsel dayanıklılık çabalarının ilk değerlendirmesinden elde edilen bulgular. <https://shorturl.at/cln35>

| Adım | Kategori | Şehrin ihtiyaçları |
|--|----------|---|
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Senaryo çıktıları |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Maliyet-fayda analizi - projeler ve politikalar |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | Öncelikli eylemler listesi |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | OTP uygulama planı |
| Eylemler ve Uyum Stratejisi Geliştirin | TESLİM | İklim programı önerisi (örneğin OTP) |
| Araç | GİRDİ | Ön fizibilite çalışmaları |
| Araç | GİRDİ | Önceki proje veya politika sonuçları |
| Araç | GİRDİ | Sermaye yapıları / finansal modeller |
| Araç | GİRDİ | Finansman seçeneklerinin değerlendirilmesi (örn. belediye bütçesi, harici, hükümet) |
| Araç | GİRDİ | Proje düzeyinde maliyet-fayda analizi |
| Araç | GİRDİ | Katılım ve onay oluşturmak için politika/program etki analizi veya pilot çalışmalar |
| Araç | GİRDİ | Proje ve politika önerileri (ör. Belediye başkanlığı, yasama, yatırım veya bütçeyle ilgili) |
| Araç | GİRDİ | Topluluk katılımı ve kolektif etki kampanyaları |
| Araç | DESTEK | Sürdürülebilir siyasi irade |
| Araç | DESTEK | Proje geliştirme için sektöre özel teknik uzmanlık |
| Araç | DESTEK | Politika oluşturmak ve programları yürütmek için yerel uzmanlık ve ortaklar |
| Araç | DESTEK | Yasal çerçeveler, yönetmelikler ve standartlar |
| Araç | DESTEK | Hesap verebilirlik ve atanmış yönetim/liderlik sorumlulukları |
| Araç | DESTEK | İklim eylemi için sermayeye erişim ve sermayenin önceliklendirilmesi |
| Araç | DESTEK | Tedarik modelleri ve sözleşme prosedürleri |
| Araç | DESTEK | Finansal işlemler için anlaşma araçları / kolaylaştırıcılar |
| Araç | TESLİM | Etkileşimli topluluk ve yerel işletmeler |
| Araç | TESLİM | Diğer hükümet aktörlerinin harekete geçirilmesi (örn. bölgesel ve ulusal) |
| Araç | TESLİM | Özel finansman akışları |
| Araç | TESLİM | Şehir departmanlarını sorumlu tutmak için kabul edilen politika çerçeveleri |
| Araç | TESLİM | Diğer aktörleri sorumlu tutmak için benimsenen politika çerçeveleri |
| Araç | TESLİM | İklim çalışmalarını ilerletmek için yeni düzenlemeler, politikalar ve yönetmelikler kabul edildi |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Etkinin izlenmesi ve değerlendirilmesi için metodoloji/çerçeve |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Demografik veriler (hatırlama) |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Sonuç verileri (hatırlama) |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Sektörel faaliyet verileri (hatırlama) |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Kayıt dışı sektör verileri (hatırlama) |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Eşitlik / şehir çapında eşitsizlik verileri |
| İzleme ve Raporlama | GİRDİ | Sera gazı emisyon envanteri (yeniden hesaplandı - şehir operasyonları, topluluk genelinde ve tüketim) |
| İzleme ve Raporlama | DESTEK | Sonuçlar için gerekli bilgileri toplamak için topluluk ortakları |

| Adım | Kategori | Şehrin ihtiyaçları |
|---------------------|----------|--|
| İzleme ve Raporlama | TESLİM | Projelerin ve politikaların gerçekleşen etkileri |
| İzleme ve Raporlama | TESLİM | İklim dışı etkiler |
| İzleme ve Raporlama | TESLİM | Sera gazı emisyonları etkileri |
| İzleme ve Raporlama | TESLİM | Özkaynak etkileri |
| İzleme ve Raporlama | TESLİM | Gerçekleşen etkiye dayalı politika iyileştirmeleri |
| İletişim | GİRDİ | Şehir içinde ve toplum genelinde projelerin ve politikaların iklim dışı, sera gazı ve eşitlik etkilerinin gerçekleştirilmesi |
| İletişim | GİRDİ | Şehir departmanları, topluluk, işletmeler/özel sektör ve diğer hükümet düzeyleri tarafından gerçekleştirilen eylemlerin sonucu |
| İletişim | DESTEK | Medya ile ilişkiler |
| İletişim | DESTEK | Seçilmiş yetkililere, şehir departmanlarına, topluluğa, iş dünyasına ve diğer hükümet seviyelerine ulaşmak için farklı iletişim araçları için en iyi uygulamalar |
| İletişim | TESLİM | Pazarlama ve iletişim materyalleri |
| İletişim | TESLİM | Seçilmiş yetkililere, şehir departmanlarına, topluluğa, işletmelere ve diğer hükümet seviyelerine göre uyarlanmış iletişim stratejileri |
| İletişim | TESLİM | Yerleşik etki/hikayeler |
| İletişim | TESLİM | Topluluk katılımı |
| İletişim | TESLİM | Harici çerçevelerle uyumlu çıktılar (ör. CDP) |



Ek – II

Kısaltmalar ve Kısaltmalar

| | |
|---|--|
| AFOLU | Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı |
| AI | Yapay Zeka |
| KASKET | İklim Eylem Planı |
| ŞAMPİYON | Yüksek Hırslı Çok Düzeyli Ortaklıklar Koalisyonu |
| COP28 Fuarı | 28. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Taraflar Konferansı |
| CRF (CRF) | Ortak Raporlama Çerçevesi |
| CRVA (Demokratik Tarım ve | İklim Riski ve Kırılganlık Değerlendirmesi |
| GCoM (GCoM) | İklim ve Enerji için Belediye Başkanları Küresel Sözleşmesi |
| Sera gazı | Sera gazı (genellikle 'sera gazı emisyonları' anlamına gelir) |
| Sera gazı (GHGI) | Sera gazı emisyonları envanteri |
| GPS | Küresel Konumlandırma Sistemi |
| HSİ | Hiperspektral görüntüler |
| IPPU (IPPU) | Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı |
| IR | Kızılötesi |
| LIDaR | Işık Tanımlama Algılama ve Menzil |
| Nbs | Doğa Temelli Çözümler |
| SAR | Sentetik Açıklıklı Radar |
| WGIC (Dünya Sağlığı ve Hizmetleri) | Dünya Jeo-uzamsal Endüstri Konseyi |
| WRI (WRI) | Dünya Kaynakları Enstitüsü |





<https://www.globalcovenantofmayors.org/>



<https://wgicouncil.org/>