

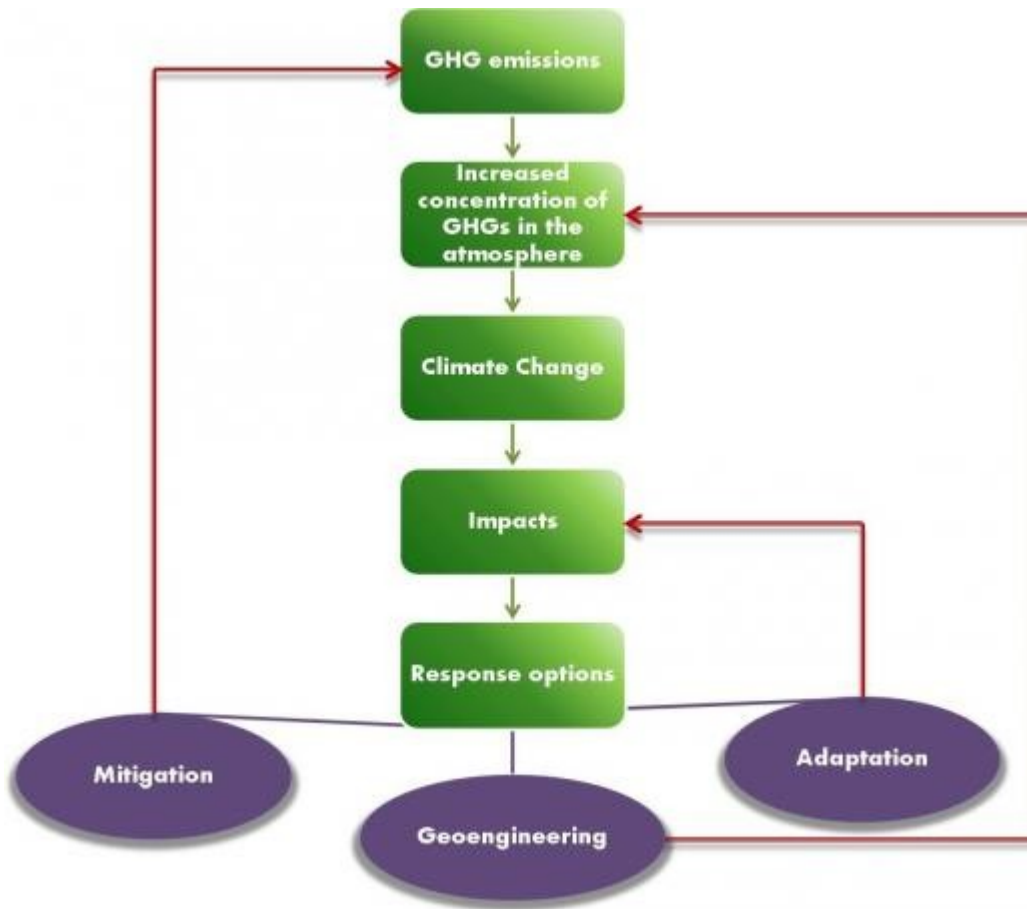
1. İklim Değişikliğinin Azaltılması

1.1 İklim değişikliğine yönelik bir strateji

İklim değişikliğinin gelecekteki etkileri, siyasi eylemler ve sosyal gelişim gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişecektir. İklim değişikliği politikaları aşağıdakiler için üç olası strateji belirlemiştir iklim değişikliğinin etkilerini ele alır: iklim azaltımı, adaptasyon ve iklim [mühendisliği](#)¹. Şekil 1, farklı stratejilerin iklim değişikliği bağlamında nerede yer aldığını göstermektedir. İklim değişikliğinin azaltılması, sera gazlarının (GHG) kaynaklarını azaltmak veya yutaklarını geliştirmek için [insan](#) kaynaklı faaliyetlerin tamamını ele alırken, iklim adaptasyonu iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz etkileri yönetir. Ne azaltım ne de uyum iklim değişikliğinin zararlarını kontrol etmek için yeterince etkili değilse, atmosferdeki [sera gazı](#) konsantrasyonunu azaltmak için jeomühendislik teknikleri kullanılır veya kullanılabilir.

İklim değişikliği çeşitli şekillerde ele alınabilir

Üç politika seçeneği: İklim değişikliği bağlamında İklim Azaltımı, Adaptasyon ve Mühendislik



Şekil 1: Azaltım ilk [sera gazı](#) emisyonlarını ele alırken, jeomühendislik daha sonra atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun artmasıyla devreye girmektedir. Adaptasyon ise iklim değişikliği meydana geldikten sonraki etkileri ele alır.

Kaynak: Tom Tietenberg ve Lynne Lewis, Environmental & Natural Resource Economics, (Boston, [Mass.]: Pearson, 2015)

İklim değişikliğini azaltma politikalarının sayısı son yıllarda artmıştır, ancak [sera gazı](#) emisyonları 1970-2000 yılları arasında yılda %1,3 artarken 2000-2010 yılları arasında yılda ortalama %2,2 [artmıştır](#)². Tüketim ve nüfus artışından kaynaklanan [sera gazı](#) kalıcı bir şekilde artmasını önlemek için, bugün yürürlükte olanların ötesinde emisyonları azaltmaya yönelik ek tedbirlere ihtiyaç vardır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) - aşağıdakiler için temel senaryolar

2100 yılı için, azaltım çabalarının [sabit](#) kalması halinde, küresel ortalama yüzey sıcaklığının sanayi öncesi seviyelere kıyasla 3,7°C ila 4,8°C arasında artacağı tahmin edilmektedir². Küresel [sera gazlarının](#) azaltılmasına yönelik ekonomik ilişkin olarak [IPCC](#), Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda emisyonlarda öngörülen artışın en azından dengelenebileceği sonucuna [varmıştır](#)³.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin ([UNFCCC](#)) tüm Tarafları, mali ve teknolojik kapasitelerine bağlı olarak iklim değişikliği emisyonlarını azaltmakla yükümlüdür. 2007 yılında AB ve üye devletleri, 2020 yılı için 1990 yılı seviyesine kıyasla %20'lik bir emisyon azaltım hedefi açıklamış, ancak diğer gelişmiş ülkelerin de benzer emisyon azaltımlarını taahhüt etmeleri koşuluyla bu hedefi 2009 yılında %30'a çıkarmıştır. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerin de kendi sorumlulukları ve kapasitelerine göre azaltımlara katkıda bulunmaları [gerekecekti](#)⁴. Bu bağlamda Taraflar Konferansı, tüm Tarafları COP21'den çok önce ulusal olarak belirlenmiş katkılarını (INDC'ler) bildirmeye davet etmiştir. 6 Mart 2015 itibarıyla AB ve üye devletleri, 2030 yılı için 1995 yılı seviyesine kıyasla en az %40 oranında bağlayıcı bir emisyon azaltım hedefi [açıklamıştır](#)⁵. 1 Ekim 2015 itibarıyla 147 Taraf, BMİDÇS'nin davetine yanıt olarak 119 INDC sunmuştur; bu rakamlar Tarafların %ini ve [2010](#)'daki küresel emisyonların %86'sını temsil etmektedir⁶.

Peki bu azaltım hedeflerine nasıl ulaşabiliriz? Mevcut seçenekler nelerdir ve bunların uygulanmasını nasıl sağlayabiliriz?

1.2 Azaltım önlemleri: politikadan teknolojiye

Azaltım, [insan kaynaklı](#) sera gazı emisyonlarını azaltmak için tasarlanmış stratejiler kullanarak sıcaklık artışını yavaşlatmayı amaçlamaktadır. Azaltım aynı zamanda sera gazı emisyonlarını azaltma kapasitesini artırarak da gerçekleştirilebilir.

Örneğin yeniden ağaçlandırma yoluyla karbon yutaklarının oluşturulması, en önemli azaltım stratejilerinden biri, fosil yakıtlı enerji kullanımını azaltarak emisyonları frenlemeye çalışmaktır (çünkü bu, CO₂ emisyonlarının ana kaynaklarından biridir). Emisyonlar ya daha az enerji kullanılarak ya da rüzgar, fotovoltaik veya hidroelektrik gibi daha az karbondioksit üreten veya hiç üretmeyen alternatif yeşil enerji kaynakları kullanılarak [azaltılabilir](#)².

Her bir ana sanayi sektöründe (enerji arzı, ulaşım, binalar, sanayi, tarım, ormancılık, atık) belirli azaltım seçenekleri mevcuttur ve bunları başarmak için [IPCC](#) tarafından teknoloji uygulamasına yönelik politika önlemleri belirlenmiştir. Bunlar aşağıda [listelenmiştir](#)³:

- İklim politikalarının daha geniş kalkınma politikalarına entegre edilmesi
- Yönetmelikler ve standartlar
- Vergi ve harçlar
- Ticareti yapılabilir izinler
- Mali teşvikler (sübvansiyonlar ve vergi kredileri)
- Gönüllü anlaşmalar
- Bilgi araçları
- Araştırma, geliştirme ve tanıtım (RD&D).

Örneğin, *enerji tedarik sektöründe*, fosil yakıt sübvansiyonlarının, vergilerin veya fosil yakıtlar üzerindeki karbon ücretlerinin azaltılması (**=politikalar**) yakıtın kömürden gaza dönüştürülmesine (**=azaltım teknolojisi**) yol açacaktır. Atık sektöründe, iyileştirilmiş atık ve atık su yönetimi için mali teşvikler, yenilenebilir enerji teşvikleri veya yükümlülükleri ve atık yönetimi düzenlemeleri (**=politikalar**), enerji geri kazanımı ile atık yakma, organik atıkların kompostlanması, kontrollü atık su arıtma ve geri dönüşüm ve atık minimizasyonuna (**=azaltım teknolojisi**) neden olabilir. Bina sektöründe, verimli aydınlatma ve gün ışığı ile daha verimli elektrikli aletler ve ısıtma ve soğutma cihazları (**=azaltım teknolojisi**), cihaz standartları ve etiketlemenin yanı sıra bina yönetmelikleri ve sertifikasyon (**=politikalar**) yoluyla [sağlanabilir](#)³. Tarım sektöründe mevcut seçeneklerin ayrıntılı bir açıklaması için Bilgi Paketine bakınız: [AB'de tarım için azaltım seçenekleri](#).

Hafifletici önlemler

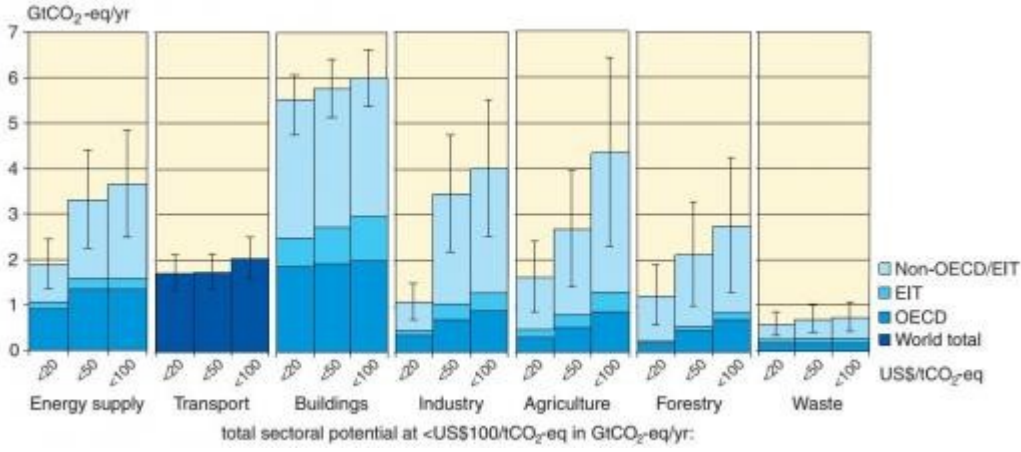
Politikadan teknolojiye

	Mitigation policy	Mitigation technology
Energy supply sector	• reduction of fossil fuel subsidies • taxes or carbon charges on fossil fuels	• switching fuel from coal to gas
Waste sector	• financial incentives for improved waste and wastewater management • renewable energy incentives • obligations and waste management regulations	• waste incineration with energy recovery • composting of organic waste • controlled wastewater treatment and recycling • waste minimization
Buildings sector	• appliance standards and labeling • building codes and certification	• efficient lighting and daylighting • more efficient electrical appliances • heating and cooling devices

Bununla birlikte, tek bir teknolojinin bir sektördeki [sera gazı](#) emisyonlarını azaltmaya yönelik tüm ekonomik potansiyeli telafi edemeyeceği, ancak birleşik bir uygulamanın en iyi sonucu vereceği açıktır. Şekil 2, 2030 yılı için aşağıdan yukarıya çalışmalar tarafından tahmin edilen sektör ve bölgelere göre ekonomik potansiyeli göstermektedir. ("Yukarıdan [aşağıya](#)[aşağıdan Uluslararası İklim Politikası Mimarileri - Yukarıdan Aşağıya ve Aşağıdan Yukarıya'd](#)" ve yukarıya" yaklaşımları Bilgi Paketi: a açıklanmıştır) [OECD/EIT](#) üyesi olmayan ülkeler, sadece uluslararası havacılığın dahil edilmesi nedeniyle azaltım potansiyelinin dünya toplamı için gösterildiği ulaştırma sektörü hariç olmak üzere, neredeyse tüm sektörlerde en büyük payı oluşturmaktadır. Yılda bir gigaton CO₂ eşdeğerinden (GtCO₂-eq/yıl) daha fazla bir liderlikle binalar sektörü en yüksek azaltım potansiyelini sağlamaktadır. Bina sektörünü daha yakından tanımlamak için lütfen Bilgi Paketi: [Binaların Karbon Hanehalkı Katkısı Ayak İzine](#) bölümüne bakınız. Bununla birlikte, öngörülen [sera gazı](#) karşılaştırıldığında, bu potansiyel [sera gazı](#) emisyonlarını dengeleyebilir veya hatta bugünkü seviyelerin altına [düşürebilir](#)³.

Sektörler ve bölgeler genelinde Azaltım Potansiyeli

Sektör ve bölge bazında 2030 yılı için tahmini azaltım potansiyeli. Potansiyeller, yaşam tarzı değişiklikleri gibi teknik olmayan seçenekleri içermemektedir.



Şekil 2: Azaltım potansiyeli sektörler ve bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Genel olarak [OECD/EIT](#) üyesi olmayan ülkeler için veya [EIT](#) ülkelerine göre daha yüksek olmakla birlikte, en yüksek potansiyel binalar sektöründe yer almaktadır.

Kaynak: Uluslararası İklim Değişikliği Paneli, İklim değişikliği 2007: sentez raporu. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Dördüncü Değerlendirme Raporu, (Cenevre: [IPCC](#), 2007), s.59. Çevrimiçi erişim: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf

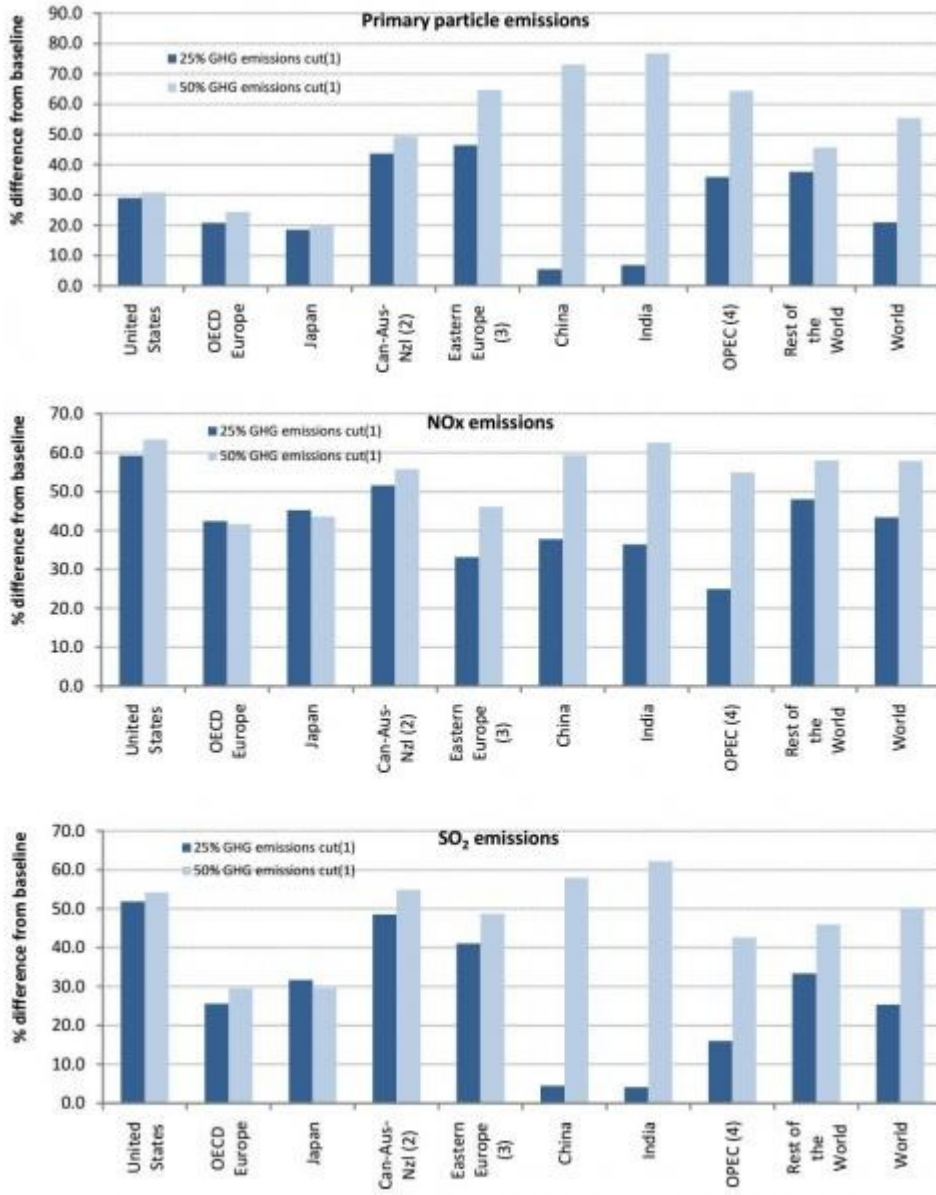
2. Ortak faydaların gücü

[Sera gazı](#) azaltılmasının yanı sıra, azaltım çabalarının diğer toplumsal hedeflerle kesişmesi nedeniyle olumlu yan etkileri de olabilir. Uygulamada, bir sektördeki azaltım çabalarının diğer sektörlerde faydalı etkileri olabilir, bu da stratejilerin sektörler arası koordine edilmesinin daha uygun maliyetli olduğu anlamına gelir. Ortak faydaların birçoğu yerel hava kalitesinin iyileştirilmesi ve buna bağlı sağlık faydalarının yanı sıra mahsul kalitesiyle ilgilidir. Kamu mallarının sağlanmasında ortaya çıkan sorunlarla ilgili olarak ve özellikle küresel kamu malları, yani azaltım söz konusu olduğunda, ortak faydalar kısa vadede [sera gazı](#) azaltım maliyetlerinin bir kısmını dengeleyebilir ve dolayısıyla iklim değişikliğini azaltmak için bir işbirliğine katılma teşvikleri sağlayabilir. [OECD](#)'ye göre, iklim değişikliği azaltım politikalarının doğrudan faydalarının daha uzun vadede ortaya çıkması beklendiğinden, önümüzdeki on yıllarda iklim değişikliği azaltım politikalarının faydaları esasen eş faydalar [olacaktır](#)⁷.

Şekil 3, farklı bölgeler ve üç farklı emisyon türü için [sera gazı](#) emisyonlarında %25 veya %50'lik bir kesintinin neden olduğu hava kirleticisi emisyonlarındaki olası azalmayı göstermektedir: birincil partikül emisyonları, NO_x emisyonları ve SO₂ emisyonları. Eş faydaların önemli boyutu açıkça görülebilir ve aşağıda gösterilmiştir.

[Sera gazı](#) emisyonlarının azaltılması hava kirleticisi emisyonlarını azaltır

[Sera gazı](#) emisyonlarındaki bir azalma, hava kirleticisi emisyonlarında bir azalmaya neden olur, referans değerden % fark olarak sunulur



1. Relative to 2005 levels.
2. Canada, Australia and New Zealand are in the same geographical area in the MERGE model.
3. Including Russia.
4. Including Mexico.

Şekil 3: Sera gazlarının azaltılmasıyla birincil partiküller, NO_x nitrik oksit ve nitrojen dioksit) ve sülfür dioksit gibi diğer hava kirletici partiküllerin emisyonu da azalmaktadır. Ve [sera gazı](#) emisyonlarında daha yüksek bir kesinti ile azalmalar genel olarak daha yüksektir (%50'ye kıyasla %25).

Kaynak: Johannes Bollen, Bruno Guay, Stéphanie Jamet ve Jan Corfee-Morlot, "Co-benefits of Climate Change Mitigation Policies: Literatür taraması ve yeni sonuçlar", Ekonomi Bölümü Çalışma Belgeleri No. 693 (2009), s. 37. Çevrimiçi olarak şu adresten erişilebilir: www.oecd.org/eco/working_papers

3. Azaltım konusunda karar verirken neden adaptasyonu göz önünde bulundurmalısınız?

Bugün yürütülen hiçbir azaltım çabası, ne kadar sıkı olursa olsun, etkilerin zaman gecikmesi nedeniyle önümüzdeki birkaç on yıl içinde iklim değişikliğinin meydana gelmesini önleyemeyecektir. Sonuç olarak, paralel olarak adaptasyonun uygulanması kaçınılmazdır. Azaltım çabalarını durdurmak mümkün değildir, çünkü bu sadece daha sonraki bir aşamada uyum için ekonomik ve sosyal maliyetleri artıracaktır, eğer o zaman uyum hala bir seçenek olarak kabul edilebilirse. Uyum, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak için tamamlayıcı bir politika stratejisi olduğundan, karar vericilerin azaltım ile olası etkileşimleri göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu amaç iki yönlüdür: bir yandan, uyum ve azaltım arasında sinerji yaratmak, eylemlerin maliyet etkinliğini artırabilir ve potansiyel finansman kuruluşları da dahil olmak üzere paydaşlar için daha cazip hale getirebilir; diğer yandan, bir

iyi koordine edilmemiş politika karışımı istenmeyen sonuçlara yol [açabilir](#)8.

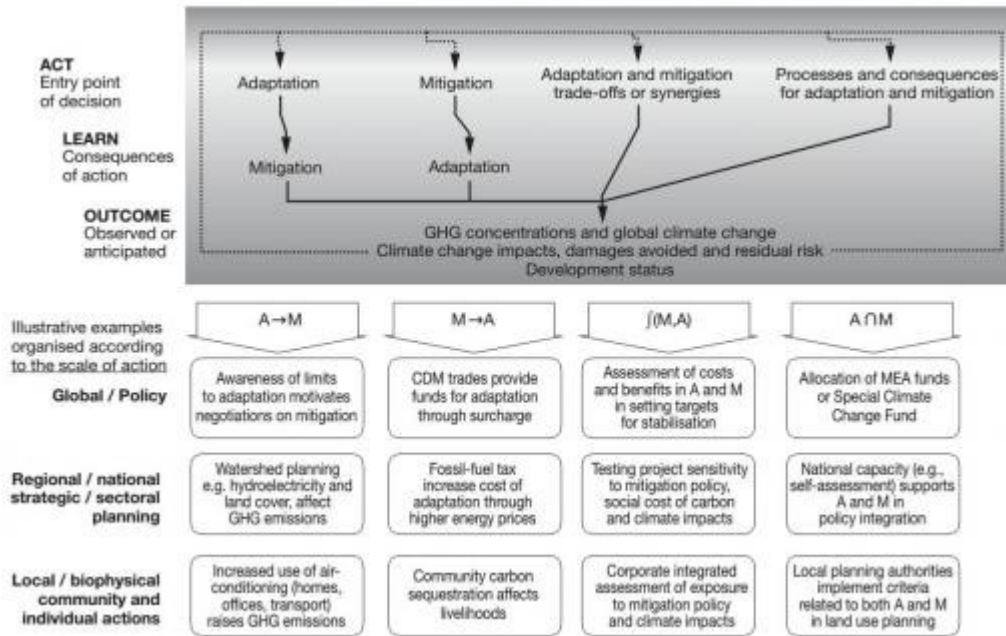
Uyum ve azaltım arasındaki karşılıklı ilişkilerin analizi, uyum ve azaltım eylemlerinin birlikte etkili bir şekilde uygulanmasını destekleyecek teknikleri ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, teknolojik seçeneklerin mevcudiyeti veya ekonomik kaynaklara, sosyal sermayeye ve insan sermayesine erişim gibi uyum ve azaltım kapasitelerinin unsurlarının büyük ölçüde [örtüşmesidir](#)9. IPCC (2007)8 sinerji fırsatlarının tarım, ormancılık, binalar ve kentsel altyapı sektörlerinde daha fazla olduğunu, ancak kıyı sistemleri, enerji ve sağlık gibi diğer sektörlerde sınırlı olduğunu iddia etmektedir. Ayrıca, dört farklı etkileşim türü tanımlanmıştır:

- Azaltım eylemlerini etkileyen uyum eylemleri ($A \rightarrow M$)
- Uyum eylemlerini etkileyen azaltım eylemleri ($M \rightarrow A$)
- Uyum ve azaltım arasındaki değiş tokuşları veya sinerjileri içeren kararlar ($f(M,A)$)
- Hem uyum hem de azaltım için sonuçları olan süreçler ($A \cap M$)

Şekil 4, ilişkili örneklerle birlikte farklı etkileşim türlerini göstermektedir.

Azaltım, uyum ile etkileşim halindedir

Uyum ve azaltım arasındaki dört farklı karşılıklı ilişki türü ve ilgili açıklayıcı örnekler



Şekil 4: Uyum eylemleri azaltım eylemlerini etkileyebilir ve bunun tersi de geçerlidir. Ayrıca, bazı kararlar uyum ve azaltım arasında değiş tokuş veya sinerji içerebilir ve bazı süreçler hem adaptasyon hem de azaltım.

Kaynak: R.J.T. Klein, S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson, F.L. Toth, "Inter-relationships between adaptation and mitigation", Climate Change 2007 içinde: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Dördüncü Değerlendirme Raporuna Çalışma Grubu II'nin katkısı, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden ve C.E. Hanson, Eds., (Cambridge [UK]: Cambridge University Press, 2007), 745-777.

Çevrimiçi erişim: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter18.pdf>

4. Sonuç

Bu makalenin vardığı sonuç, azaltımın iklim değişikliğiyle mücadele için gerekli bir strateji olduğu, ancak politika karışımına karar verirken dikkatli olunması gerektiğidir. Literatür, [sera gazı](#) emisyonlarını azaltmak için birçok seçeneğin mevcut olduğunu göstermekte ve mevcut politikalara genel bir bakış sağlamaktadır

seçenekleri uygulamaya koyacak araçlar. Ayrıca, aşağıdan yukarıya yapılan çalışmalardan elde edilen tahminler, [sera gazi](#) emisyonlarını dengelemek ve hatta bugünkü seviyelerin altına indirmek için yeterli azaltım potansiyeli olduğunu savunmaktadır. Farklı sektörlerin yanı sıra uyum gibi diğer iklim değişikliği politikaları da göz önünde bulundurulduğunda, maliyet etkin bir uygulama yolu izlemek için ödüñleşimler ve sinerjiler dikkate alınmalıdır. Makale, toplumsal hedeflerle kesişme noktalarını ve bunların iklim değişikliğinin azaltılması için bir teşvik sunan ortak faydalarla nasıl sonuçlanabileceğini sunmaktadır.

Kaynaklar

- **1.** Tom Tietenberg ve Lynne Lewis, *Environmental & Natural Resource Economics*, (Boston, [Mass.]: Pearson, 2015), 640.
- **2. a. b. c.** O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, S. Kadner, J.C. Minx, S. Brunner, S. Agrawala, G. Baiocchi, I.A. Bashmakov, G. Blanco, J. Broome, T. Bruckner, M. Bustamante, L. Clarke, M. Conte Grand, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, S. Dhakal, N.K. Dubash, P. Eickemeier, E. Farahani, M. Fischedick, M. Fleurbaey, R. Gerlagh, L. Gómez-Echeverri, S. Gupta, J. Harnisch, K. Jiang, F. Jotzo, S. Kartha, S. Klasen, C. Kolstad, V. Krey, H. Kunreuther, O. Lucon, O. Masera, Y. Mulugetta, R.B. Norgaard, A. Patt, N.H. Ravindranath, K. Riahi, J. Roy, A. Sagar, R. Schaeffer, S. Schlömer, K.C. Seto, K. Seyboth, R. Sims, P. Smith, E. Somanathan, R. Stavins, C. von Stechow, T. Sterner, T. Sugiyama, S. Suh, D. Ürge-Vorsatz, K. Urama, A. Venables, D.G. Victor, E. Weber, D. Zhou, J. Zou ve T. Zwickel, "Teknik Özet", İklim Değişikliği 2014: İklim Değişikliğinin Azaltılması. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beřinci Değerlendirme Raporuna alışma Grubu III'ün Katkısı [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel ve J.C. Minx (eds.)] (Cambridge [UK]: Cambridge University Press ve New York [NY, USA], 2014). Çevrimiçi olarak şu adresten erişilebilir: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_technical...
- **3. a. b. c. d.** Uluslararası İklim Değişikliği Paneli, İklim değişikliği 2007: sentez raporu. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Dördüñcü Değerlendirme Raporu, (Cenevre: IPCC, 2007). Çevrimiçi erişim: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf
- **4.** Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi, "Ülkelere göre 2020 öncesi eylem", Avrupa Birliği ve üye devletleri 2011 itibariyle evrimii olarak şu adresten erişilebilir: http://unfccc.int/focus/mitigation/pre_2020_ambition/items/8167.php. (son erişim tarihi 4 Kasım 2015).
- **5.** Avrupa Birliği Konseyi Letonya Dönem Başkanlığı, "Avrupa Birliği ve Üye Devletleri adına Letonya ve Avrupa Komisyonu'nun Sunumu", Konu: AB ve Üye Devletlerinin 6 Mart 2015 tarihine kadar Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkısı, (2015). Çevrimiçi erişim: <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Latvia/1/L...>
- **6.** Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi, "Amaçlanan ulusal olarak belirlenmiş katkıların toplam etkisi üzerine sentez raporu", FCCC/CP/2015/7 sekreteryasının notu, (Paris: UNFCCC, 2015). Çevrimiçi erişim: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/07.pdf>
- **7.** Johannes Bollen, Bruno Guay, Stéphanie Jamet ve Jan Corfee-Morlot, "Co-benefits of Climate Change Mitigation Policies: Literatür taraması ve yeni sonuçlar", Ekonomi Bölümü alışma Belgeleri No. 693 (2009). Çevrimiçi olarak şu adresten erişilebilir: www.oecd.org/eco/working_papers
- **8. a. b.** R.J.T. Klein, S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson, F.L. Toth, "Inter-relationships between adaptation and mitigation", *Climate Change 2007 içinde: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Dördüñcü Değerlendirme Raporuna alışma Grubu II'nin katkısı, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden ve C.E. Hanson, Eds., (Cambridge [UK]: Cambridge University Press, 2007), 745-777. evrimii olarak şu adresten erişilebilir: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter18.pdf>
- **9.** Indur M. Goklany, "Integrated Strategies to Reduce Vulnerability and Advance Adaptation", in *Mitigation and Adaption Strategies for Global Change* DOI 10.1007/s11027-007-9098-1 (2007). evrimii olarak şu adresten erişilebilir:

<http://goklany.org/library/Goklany-IAM2007.pdfii>