



*urban science*

IMPACT  
FACTOR  
2.1

CITESCORE  
4.3

Makale

---

# İklim Değişikliği ve Litvanya Şehirleri: Tehditler, Sorunlar ve Çözüm için Ön Koşullar

---

Evaldas Ramanauskas, Arūnas Bukantis, Liucijus Dringelis, Giedrius Kaveckis ve Gintė Jonkutė-Vilkė



<https://doi.org/10.3390/urbansci8040186>



## Makale

# İklim Değişikliği ve Litvanya Şehirleri: Tehditler, Sorunlar ve Çözüm için Ön Koşullar

Evaldas Ramanauskas <sup>(1)\*</sup>, Arūnas Bukantis <sup>(2)</sup>, Liucijus Dringelis <sup>(1)</sup>, Giedrius Kaveckis <sup>1</sup> ve Gintė Jonkutė-Vilke <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mimarlık ve İnşaat Enstitüsü, Kaunas Teknoloji Üniversitesi, Tunelio Str. 60, LT-44405 Kaunas, Litvanya; liucijus.dringelis@ktu.lt (L.D.); giedrius.kaveckis@ktu.lt (G.K.); ginte.jonkute@ktu.lt (G.J.-V.)

<sup>2</sup> Vilnius Üniversitesi, Yerbilimleri Enstitüsü, Hidroloji ve Klimatoloji Bölümü, M.K. Ciurlionio Str. 21-315, LT-03101 Vilnius, Litvanya; arunas.bukantis@gf.vu.lt

\* Yazışmalar: evaldas.ramanauskas@ktu.lt

**Özet:** İklim değişikliğinin ortaya çıkan tehditleri ve bunların kentler ve kent sakinleri üzerindeki etkileri, ülkelerin bu sürecin olası sonuçlarına karşı yeterince hazırlıklı olup olmadıklarını değerlendirme ihtiyacını giderek daha fazla vurgulamaktadır. İklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma ve çevrenin korunmasına ilişkin birçok uluslararası anlaşma kabul edilmiş olsa da, ülkeler genellikle bunların uygulanmasını engelleyen çeşitli yerel engellerle karşılaşmaktadır. Bu sorunları ele almak için bu makale, Litvanya'daki iklim değişikliği projeksiyonlarını, ortaya çıkan tehditleri ve tehlikeleri ve bunların ülkenin şehirleri üzerindeki potansiyel etkilerini gözden geçirmekte ve bu artan tehditlere hazırlanmadaki temel zorlukları vurgulamaktadır. Bu makale, seçilen üç Litvanya kentinde (Vilnius, Kaunas ve Klaipėda) iklim değişikliği tahminlerinin ve geçmiş iklim olaylarının bir değerlendirmesini sunmaktadır. Çalışma, bölgesel ve küresel iklim modelleri kullanılarak RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına dayalı olarak 1961'den bu yana iklim değişikliklerinin tanınan bir değerlendirmesini ve 2100 yılına kadar iklim değişikliği tahminlerini içermektedir. İklim değişikliğinin potansiyel sonuçlarının kentler üzerindeki etkilerini tanımlayarak ülkedeki kentsel durumun değerlendirilmesine temel oluşturmaktadır. Kentsel durum, mevzuat, kentsel gelişim, çevresel gereklilikler ve güvenlik altyapısının gelişimi açısından değerlendirilmektedir. Kentsel gelişimin değerlendirilmesine dayanarak, dirençli bir yaşam ortamının oluşturulması için ön öneriler sunulmaktadır. Yaşam ortamının şekillendirilmesinde kilit önerilerden biri -ki bu özellikle ortaya çıkan tehditlere uyum sağlamada önemli olabilir- iklim değişikliği ve diğer yükselen tehditlerin sosyal, ekolojik ve ekonomik faktörlerini dikkate alan yeni, sürdürülebilir kentsel yapıların karmaşık oluşumudur.

**Anahtar Kelimeler:** iklim değişikliği; sıcak hava dalgaları; fırtınalar; seller; savaş tehlikeleri; kentlerin sürdürülebilir kentsel planlaması; çevre koruma



**Atf:** Ramanauskas, E.; Bukantis, A.; Dringelis, L.; Kaveckis, G.; Jonkutė-Vilke, G. İklim Değişikliği ve Litvanya Kentleri: Tehditler, Sorunlar ve Çözüm için Ön Koşullar. *Urban Sci.* **2024**, *8*, 186. <https://doi.org/10.3390/urbansci8040186>

Akademik Editör: Luis Hernández-Callejo

Alındı: 23 Ağustos 2024

Revize: 13 Ekim 2024

Kabul edildi: 18 Ekim 2024

Yayınlanma tarihi: 22 Ekim 2024



**Telif hakkı:** © 2024 yazarlar tarafından. Lisans sahibi MDPI, Basel, İsviçre. Bu makale Creative Commons Attribution (CC BY) lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) hüküm ve koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makedir.

## 1. Giriş

Küresel iklim değişikliği ve bunun yıkıcı sonuçları uzunca bir süredir tartışılmaktadır [1,2]. Sürekli olarak endişe verici sıcak hava dalgaları, seller, kasırgalar, fırtınalar, yangınlar ve çok sayıda can kaybına yol açan diğer büyük ölçekli felaketlerle ilgili haberler okuyor ve duyuyoruz [3,4]. Son zamanlarda, küresel bir ekolojik felakete yol açabilecek salgın hastalıklar, savaş riskleri, radyasyon, hava kirliliği ve diğer faktörler de dahil olmak üzere ek tehditler bu tehlikelere doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunmuştur [5,6].

Küresel iklim değişikliği, küresel ısınma ve diğer olumsuz etkilerin tehdit edici süreçlerini hafifletmek için birçok önemli uluslararası belge yayınlanmıştır. Bunlar arasında 1998'de imzalanan Kyoto Protokolü [7]; 2015'teki Paris Anlaşması [8]; ve Avrupa Kaynak Verimliliği Planına ilişkin 2011 AB Tebliği [9]; AB'nin 2020'ye kadar olan Çevre Eylem Programına ilişkin 2013 kararı, 'Gezeganimizin sınırları dahilinde iyi yaşamak' [10]; ve 2024'teki 'İklim risklerini yönetmek: insanları ve refahı korumak' başlıklı AB Tebliği [11] gibi çeşitli ilgili Avrupa Birliği kararları yer almaktadır. Avrupa Birliği 2020 yılında en iddialı politika girişimlerini kabul etti

Avrupa'yı 2050 yılına kadar dünyanın ilk iklim-nötr kıtası haline getirmeyi amaçlayan Avrupa Yeşil Anlaşma stratejisi [12]- ve bunu takiben uygulamaya yönelik bir dizi ilgili belge. Bu uluslararası yasal çerçevelere dayanarak, her bir ülke kendi ulusal yasal dayanaklarını tamamlamıştır. Özellikle Litvanya'da Ulusal İklim Değişikliği Yönetimi Politikası Stratejisi 2012 yılında Seimas (Litvanya Cumhuriyeti Parlamentosu) tarafından onaylanmış [13] ve Ulusal İklim Değişikliği Yönetimi Gündemi 2021 yılında kabul edilmiştir [14]. Ayrıca İklim Değişikliği Yönetimi Kanunu [15] ve Kriz Yönetimi ve Sivil Koruma Kanunu [16] gibi güncellenmiş belgeler de bulunmaktadır,

diğerlerinin yanı sıra.

Ancak, hem uluslararası hem de ulusal yasal çerçeveler tüm AB ülkelerinde yeterince uygulanmamakta ve iklim değişikliğinin geri dönüşü olmayan küresel süreçleriyle mücadele etmek için gerekli değişiklikleri hala sağlamamaktadır; dahası, potansiyel tehditlere karşı gerekli hazırlık eksiktir. Sürdürülebilir kalkınma raporlarından elde edilen istatistiklere göre, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için en fazla çaba gösteren ülkeler Finlandiya, İsveç, Danimarka, Avusturya, Norveç, Almanya, İsviçre, Slovenya, Belçika ve diğerleri iken, Kıbrıs, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan ve Litvanya en az çaba gösterenler arasında yer almaktadır [17].

Devam etmekte olan iklim değişikliği ve olası gelecek senaryoları dünya çapında birçok araştırmacı ve sorumlu kurum tarafından değerlendirilmektedir (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli-IPCC [18], Copernicus İklim Değişikliği Servisi [19], Dünya Meteoroloji Örgütü-WMO [20]). Çalışmalar, hava sıcaklıklarındaki potansiyel değişikliklere ve bu sürecin ilgili sonuçlarına işaret etmekte ve bu değişikliklerin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. İklim değişikliğinin doğal süreçler üzerindeki etkilerine karşılık olarak ortaya çıkan sorunlar arasında yükselen küresel deniz seviyeleri [21,22], yoğunlaşan sıcak hava dalgaları [23,24], artan şiddetli yağışlar ve ardından gelen nehir taşkınları [25,26] yer almaktadır. Ayrıca, son yıllarda salgın hastalıklar ve artan savaş tehditleri gibi eşit derecede acil konulara odaklanılmıştır [6,27].

Ortaya çıkan bu tehditlere uyum sağlamak ve olumsuz sonuçlarından kaçınmak için ulusal politikaların etkinliği ve verimliliği değerlendirilmektedir [28,29]. İnsan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkileri ve iklim-nötr olma potansiyeli üzerine yapılan çalışmaların önemi giderek artmaktadır [30,31].

Küresel tehdit değerlendirmeleri ve çalışmaları incelendiğinde, iklim değişikliği süreçlerinin meydana geldiği ve hem uluslararası hem de ulusal düzeyde ele alınması gereken artan sayıda soruyu gündeme getirdiği açıktır (ısı adaları, seller, yangınlar, kentsel çevre esnekliği). Buna rağmen, birçok ülkede pragmatik bölgesel kalkınma devam etmekte, yeni tarım alanlarına tecavüz edilmekte, çevresel gerekliliklerin önemi göz ardı edilmekte ve potansiyel iklim değişikliği tehditlerinin uygun şekilde değerlendirilmesi geciktirilmektedir [32]. Ayrıca, ülkeler sürdürülebilir kalkınma hedeflerini ilan ederken veya iklim nötrlüğü için çaba gösterdiklerini iddia ederken, istatistikler birçok alanda eylemlerinin bu hedeflere aykırı olduğunu göstermektedir. Bu durum, uluslararası taahhütlerin ulusal yasal sistemlere yalnızca kısmen dahil edildiği ve yerel yönetimlerin eylemleriyle yeterince uyumlu olmadığı ulusal yönetimdeki kritik boşlukları ve kontrol eksikliğini vurgulamaktadır [33].

Yapılan çalışmalara dayanarak, tek tek ülkelerde ulusal düzeyde iklim değişikliğinin sonuçlarına ilişkin gerekli sürdürülebilir arazi kullanımı ve uyum önlemlerinin değerlendirilmesinin henüz tam olarak tamamlanmadığı söylenebilir. Uluslararası kuruluşlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasını engelleyen ulusal düzeydeki yasal boşlukların veya diğer faktörlerin ayrıntılı bir değerlendirmesini yapmadan, genel tavsiyelerde bulunarak yalnızca belirli bölgesel ve çevresel veri göstergelerini değerlendirmektedir [34]. Sürdürülebilir arazi kullanımının daha ayrıntılı bir değerlendirmesi bazı ülkelerde bireysel yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir [35,36]. Ancak, stratejik hükümler ve tavsiyeler dışında, daha geniş bir uluslararası bağlamda ortaya çıkan sorunları ele almak için hala kapsamlı bir çözüm bulunmamaktadır [37].

Bu çalışmaların daha da geliştirilmesi ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda, her ülkenin iklim değişikliği durumu ve ortaya çıkan tehditler hakkında daha detaylı bir değerlendirme yapılması ve sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik tedbirlerin uygulanmasının analiz edilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğine uyum, mümkün olan en kısa sürede ele alınması gereken temel kurumsal ve yasal boşlukların belirlenmesi.

Bu makale, Litvanya bağlamında belirgin hale gelen iklim değişikliği sorunlarını ve son zamanlarda yaşanan yeni, ortaya çıkan tehditleri -savaş, radyasyon, salgın hastalıklar- ve bunların ülkenin şehirleri, yaşam ortamı ve insanları üzerindeki etkilerini gözden geçirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca ülkenin bu tehditlerle mücadelede hazır olup olmadığını değerlendirmeyi ve etkilerini azaltmaya yönelik öneri ve varsayımlar sunmayı amaçlamaktadır.

Bu tür çalışmalar, münferit ülkeler tarafından yürütülen ulusal çalışmaları tamamlayacak ve Doğu Avrupa ve Baltık bölgesinde iklim değişikliğine uyum sağlama ve potansiyel tehditlerinin üstesinden gelmeye hazırlanma zorluklarının ele alınmasıyla ilgili olacaktır. Tartışılan alanda birçok yazar tarafından yürütülen araştırmalar göz önüne alındığında, bu makale kentsel yönetişimin önemine ve çoğu zaman kabul edilemez kentsel gelişim kararlarına yol açan ulusal ve yerel yönetim eylemlerinin eksikliklerine daha fazla dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, sürdürülebilir bir yaşam ortamı yaratma arayışında olan birçok ülkeyi ilgilendiren kentsel yönetişimin güçlendirilmesi gerekliliğini vurgulamayı amaçlamaktadır.

## 2. Materyaller ve Yöntemler

Yukarıda belirtilen hedeflere ulaşmak için, bu makale öncelikle küresel iklim değişikliği durumunu gözden geçirmekte (Bölüm 3.1) ve Litvanya örneği için ayrıntılı tahminler sunmaktadır (Bölüm 3.2). Litvanya'da iklim değişikliğinin neden olduğu aşırı olaylar ve bunların yaşam ortamı üzerindeki etkileri de değerlendirilmektedir (Bölüm 3.3). Bu faktörlerin önemi ve ilgisi göz önünde bulundurularak, iklim değişikliğinin sonuçlarından doğrudan etkilenen ülkenin kentsel çevresi, iklim değişikliğine uyum sağlamada temel konulardan biri olan gelişimi ile birlikte gözden geçirilmiştir (Bölüm 3.4). Bu araştırmaya dayanan Tartışma, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğine etkili uyum sağlamayı amaçlayan potansiyel kentsel önlemler için varsayımlar sunmaktadır (Bölüm 4).

Bu makale, uluslararası kuruluşlar tarafından yürütülen araştırmaları analiz ederek ve iklim değişikliği gelecek senaryolarını sunarak küresel ve Baltık Denizi bölgesindeki iklim değişikliğine genel bir bakış sunmaktadır. İncelenen tahmin senaryolarına dayanarak bu makale, Litvanya şehirleri için çeşitli iklim göstergelerine ilişkin spesifik tahminleri belirleyerek iklim değişikliğinin di- agnostik bir değerlendirmesini sunmaktadır. Çeşitli iklim göstergeleri (sıcak hava dalgaları, sıcak günler, rüzgar, yoğun yağış, vb.) için tahminler üç Litvanya şehri için hesaplanmıştır: Klaipėda (kıyı ve Batı Litvanya bölgesini temsil eder), Kaunas (Orta Litvanya'yı temsil eder) ve Vilnius (Doğu Litvanya'yı temsil eder). Litvanya'daki iklim değişikliğinin tanıtıl değerlendirmesi için, Litvanya Hidrometeoroloji Servisi tarafından sağlanan bilgilere dayanarak 1991-2020 ve 1961-1990 olmak üzere iki standart iklim normali (SCN) karşılaştırılmıştır. Litvanya için 2100 yılına kadar olan iklim projeksiyonları, Birleştirilmiş Modeller Arası Karşılaştırma Projesi Faz 5 (CMIP5) ve Temsili Yoğunlaşma Yolu senaryoları RCP4.5 ve RCP8.5'ten elde edilen verilere dayanmaktadır [38,39]. İklim projeksiyonları iki küresel iklim modeli veya GCM (yani Irish Centre for High-End Computing (ICHEC), <https://www.ichec.ie/> ve Max Planck Institute (MPI), <https://mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm> (erişim tarihi 27 Ocak 2024)) ve iki bölgesel iklim modeli veya RCM (Rossby Centre of SMHI (RCA), <https://www.smhi.se/tr/research/research-departments/climate-research-at-the-kombinasjonundan> hesaplanmıştır.rossby-centre/rossby-centre-regional-atmospheric-model-rca4-1.16562, ve CCLM, <https://www.cmcc.it/models/cosmo-clm-climate-limited-area-modelling-community> (erişim tarihi 27 Ocak 2024)).

Ekstrem olayların değerlendirilmesi için hem nitel hem de nicel veri analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu analiz, doğal afetlere (sıcak hava dalgaları, sıcak günler, şiddetli yağışlar ve rüzgarlı günler) ilişkin veri kaynaklarının gözden geçirilmesini, enstrümantal meteorolojik ölçüm dönemi boyunca biriken verileri ve bunların etkilerinin ve yaşam ortamına verilen zararın değerlendirilmesini kapsamaktadır. Litvanya Hidrometeoroloji Servisi'nin (LHMS) 1961'den bu yana topladığı veriler aşağıdaki amaçlar için kullanılmaktadır.

iklimsel olayların analizi [40]. Bu olayların neden olduğu hasarın boyutunu değerlendirmek için Litvanya sigorta verileri [41] kullanılmıştır. Sağlanan veriler, incelenen şehirler -Vilnius, Kaunas ve Klaipėda- için seçilen verilerle birlikte çalışmada kullanılmıştır. Veriler sistematik hale getirilmiş, tablolar ve grafikler sunulmuştur. Sistematize edilen verilere dayanarak, doğal afetlerin sıklığı ve niteliği belirlenmiştir.

Kentsel değerlendirme, tüm ülkeyi kapsayan daha geniş bir bağlamda yürütülmektedir. Ülke kentlerinin kentsel gelişimi değerlendirilirken, kentleşme eğilimleri, yeni yapılaşmanın doğal çevre üzerindeki etkisi ve kentlerin iklim değişikliği, savaş ve salgın tehditlerinin sonuçlarına karşı hazırlık durumu analiz edilmektedir. Bu çalışma, mekânsal planlamayı düzenleyen yasal düzenlemelerin yanı sıra ülkedeki tüm belediyeler tarafından 2005-2023 dönemi için hazırlanan master planları incelemektedir [42]. Çalışmanın sonuçları, master planların çözümleri dikkate alınarak hazırlanan bir arazi kullanım haritası ve tablolar halinde sunulmuştur. Gelişme alanlarının gerekçeleri ve bunların ortaya çıkan tehditlerle ilişkisi değerlendirilirken, taşkın riski taşıyan bölgelerdeki gelişme alanlarının kapsamı belirlenmiş ve veriler tablolar halinde sunulmuştur. Bu çalışmada istatistiksel veri tabanlarından elde edilen bilgiler ve mekansal planlama projelerinden elde edilen jeoinformasyon verileri de kullanılmıştır: mekansal planlama belgelerinin kaydı - belediyelerin master planları ve korunan alanlar için özel planlar (İnşaat Sektörü Geliştirme Ajansı, Çevre Bakanlığı), korunan alanlar kadastro, sel riski alanları, doğal çerçeve alanları (Çevre Koruma Ajansı) [42,43] ve barınak ve örtü veri tabanı (İçişleri Bakanlığı'na bağlı Yangın ve Kurtarma Dairesi) [44]. Veri analizi ve değerlendirmesi için ArcGIS yazılımı (ArcMAP 10.8.1 sürümü, ESRI, Redlands, CA, ABD) kullanılarak jeoinformasyon sistemi analiz yöntemleri uygulanmıştır.

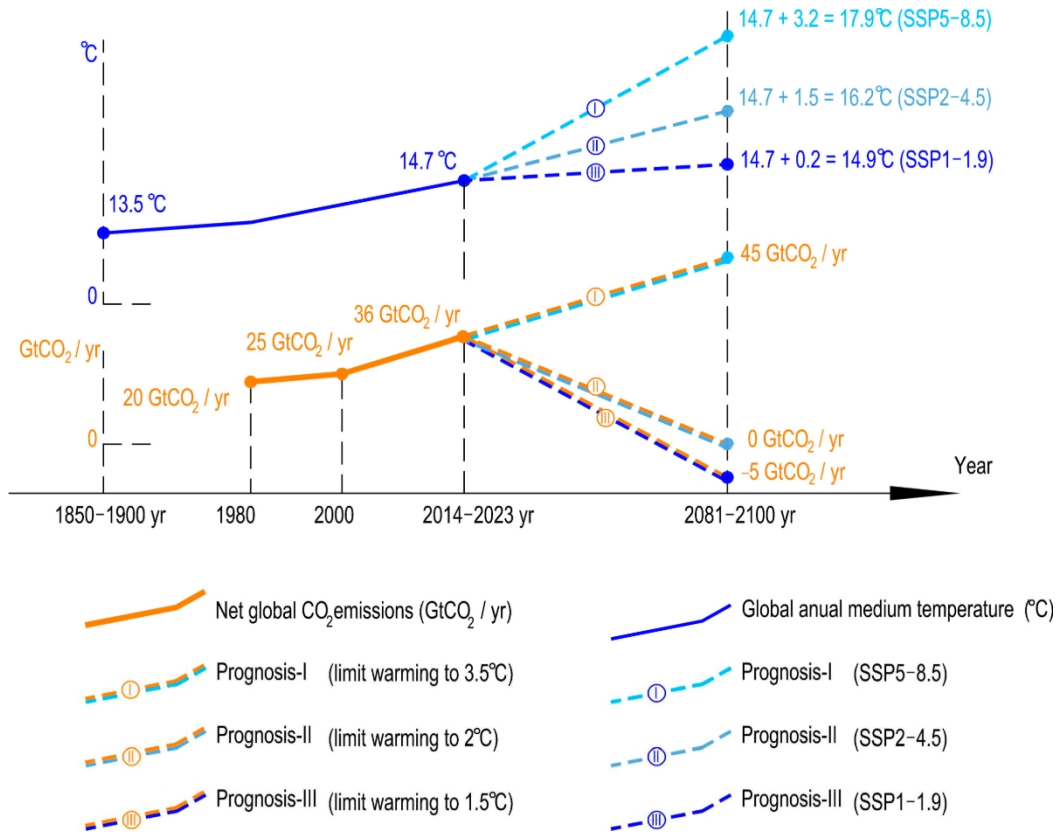
### 3. Sonuçlar

#### 3.1. Küresel İklim Değişikliği

Atmosfer, okyanuslar, kriyosfer ve biyosferdeki değişikliklere ilişkin veriler, küresel ısınmaya dair inkar edilemez kanıtlar sunmaktadır. Son birkaç on yılda, temel iklim sistemi göstergeleri sürekli olarak rekor yüksek değerlere ulaşmış ve en azından son 2000 yılda görülmemiş oranlarda değişmiştir. Başta sera gazı (GHG) emisyonları olmak üzere insan faaliyetleri, küresel ısınmadan kesin olarak sorumludur (Şekil 1). Enerji üretimi için fosil yakıtlara olan bağımlılığın devam etmesi, evlerde ve sanayide sürdürülemez enerji tüketimi, arazi kullanımındaki değişiklikler ve tüketici odaklı yaşam tarzı nedeniyle küresel sera gazı emisyonları artmaya devam etmektedir [18,45].

2023 yılı, 1850 yılında enstrümantal meteorolojik ölçümlerin başlamasından bu yana küresel olarak en sıcak yıl olmuştur. Ortalama küresel yüzey sıcaklığı 14,98° C olarak gerçekleşmiş ve 1850-1900 ortalaması olan 13,5° C'yi 1,48° C aşmıştır. 2023 yılında La Niña'dan El Niño'ya ani geçiş nedeniyle sıcaklık artışı artmış olabilir [19]. Altı veri setine dayanarak, son on yıldaki (2014-2023) ortalama küresel sıcaklık  $1.20 \pm 1850-1900$  ortalamasından 0.12° C daha yüksek olup 14.7° C'ye ulaşmıştır. 1980'lerden bu yana her on yıl bir öncekinden daha sıcak geçmiştir [20]. Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren her on yılda ortalama sıcaklık artışı tüm dünyada 0.2° C, karada 0.3° C ve donmayan okyanus ve deniz alanlarında bu değer yaklaşık yarısı kadardır. Genel olarak, 1850'den bu yana, ortalama küresel sıcaklık Avrupa'da yaklaşık 1.2-2.2° C ve Arktik bölgesinde 3° C artmıştır [19,46].

2023 BM İklim Değişikliği Konferansı (COP28), Paris İklim Anlaşması'nın hedeflerini karşılamak için mevcut azaltım çabalarının yetersizliğini vurgulamıştır. Ortalama küresel sıcaklık halihazırda sanayi öncesi seviyelerin 1.2° C üzerindedir ve bu da mevcut ulusal iklim azaltma planlarının açıkça yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu planlar uygulansa bile, küresel sıcaklıklar yirmi birinci yüzyılın sonunda sanayi öncesi seviyelerden en az 2.4-2.6° C daha yüksek olacaktır (Paris İklim Anlaşması 1.5-2.0° C'lik bir ısınma hedefi koymaktadır).



**Şekil 1.** Fosil yakıt yanmasından kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonları (yıllık Gt) ve 1850-1900 ortalamasına göre yıllık ortalama küresel sıcaklık anomalileri (altı veri setine dayalı olarak) geçmiş eğilimleri ve kıyaslama tahminlerini yansıtmaktadır. Kaynak: Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Sera Gazı Bülteni No. 19 (2023) [20]; Küresel İklimin Durumu (2023, 2024) <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir); Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (2023) <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures/figure-spm-5> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir) (yazarlar tarafından derlenmiştir).

COP28 belgeleri ayrıca Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) ve Paris Anlaşması bağlamında iklim değişikliği ile insan sağlığı ve refahı arasındaki etkileşimin ele alınmasının önemini vurgulamaktadır [7,8,47]. Ulusal iklim azaltma ve uyum planları mevcut durum için yeterli, daha etkili ve kapsayıcı, gerçekçi bir şekilde uygulanabilir olmalı ve kapsamlı iklim izleme ve değerlendirme göstergelerini kapsamalıdır [47]. Ayrıca IPCC, sıcaklık artışı zaman içinde yavaşlasa ve Paris Anlaşması hedeflerine ulaşılsa bile, iklim sistemindeki karmaşık geri besleme mekanizmaları ve ataleti nedeniyle iklim değişikliğiyle ilişkili risklerin azalmayacağı sonucuna varmaktadır. Bu da kaçınılmaz olarak önemli ekonomik ve ekonomik olmayan kayıplara yol açacak ve etkili iklim azaltma ve uyum önlemlerine daha fazla odaklanılmasını gerektirecektir [46,48].

Küresel ısınmanın yakın gelecekte (2040 yılına kadar) yoğunlaşmaya devam etmesi ve Paris Anlaşması'nda kabul edilen sanayi öncesi seviyelere 1.5° C sınırına ulaşması veya bu sınırı aşması beklenmektedir; bunun başlıca nedeni, neredeyse tüm dikkate alınan ve modellenen senaryolar kapsamında artan sera gazı emisyonlarıdır (sanayi öncesi dönemden bu yana ortalama küresel sıcaklık zaten yaklaşık 1.2° C artmıştır) [49]. IPCC AR6'da SSPx-y terminolojisi kullanılmaktadır; burada 'SSPx' senaryonun altında yatan sosyo-ekonomik eğilimleri tanımlayan Paylaşılan Sosyo-ekonomik Yol veya 'SSP'yi, 'y' ise 2100 yılında senaryodan kaynaklanan yaklaşık radyatif zorlama seviyesini (W/m<sup>2</sup>) ifade etmektedir. SSP senaryolarına iklim tepkisi değerlendirildiğinde, düşük sera gazı altında 2014-2023'ten 2081-2100'e kadar ısınma için en olası tahmin

emisyon senaryosunda (SSP1-1.9) 0.2° C, orta düzey sera gazı emisyon senaryosunda (SSP2-4.5) 1.5° C ve yüksek sera gazı emisyon senaryosunda (SSP5-8.5) 3.2° C [46].

Öngörülen senaryolar, sera gazı emisyonlarının azaltılmaması ve iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin dikkate alınmaması halinde, Dünya'nın felakete yol açabilecek ciddi sonuçlarla karşı karşıya kalma riskinin yüksek olduğunu göstermektedir. İklim değişikliği süreci ancak bu sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla hafifletilebilir. Bu durumda, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve önemli olumsuz etkilerden kaçınmak için hala fırsatlar olacaktır.

### 3.2. Baltık Denizi Bölgesi ve Litvanya'da İklim Değişikliği

Baltık Denizi bölgesi coğrafi konumu nedeniyle oldukça zıt hava koşullarına sahiptir: bölge Kuzey Yarımkürenin orta enlemlerinde (ekstra tropikal bölgeler) yer alır ve burada Arktik, kutupsal (deniz ve kıta) ve hatta tropikal hava kütleleri birleşir. Siklonik ve antisiklonik girdapların dolaşımı birkaç büyük ölçekli atmosferik basınç sisteminden etkilenir: İzlanda Alçağı (Kuzey Atlantik'te iklimsel bir siklon merkezi), Azor Yüksekliği (iklimsel bir antisiklon merkezi) ve Avrasya üzerinde mevsimsel olarak değişen bir basınç sistemi (kışın yüksek basınç ve yazın alçak basınç). Troposfer boyunca batıya doğru taşınım baskındır; zaman zaman İskandinavya ve Kola Yarımadası üzerinde batıya doğru taşınımı engelleyen blokaj antisiklonları oluşur.

Baltık bölgesindeki iklim değişikliğinin en bilgilendirici göstergelerinden biri Baltık Denizi'ndeki deniz buzu örtüsündeki değişimdir. Son 100 yılda, buz örtüsü 3400 km<sup>2</sup> veya on yılda %2 oranında azalmaktadır ve son 30 yılda, Baltık Denizi'nin %20'sinden daha azını buzla kaplayan daha sıcak kışlar giderek artmaktadır [50-53]. Deniz seviyesi de uzun vadeli iklim değişikliklerinin önemli bir göstergesidir. Kabuk deformasyonu ve hacimsel deniz seviyesi değişikliklerinin birleşik etkileri nedeniyle, bağıl deniz seviyesi (RSL) kuzey Baltık Denizi'nde düşmekte ve güney kesiminde yükselmektedir. Litvanya kıyısı boyunca, RSL'deki uzun vadeli yükselme eğilimi yılda ortalama 1,3-2,9 mm olup, on dokuzuncu yüzyılın sonlarından bu yana yaklaşık 15-20 cm ve 1993'ten bu yana yılda 4-5 mm artmıştır [51,54-56]. Uydu altimetrisine ve kıyı ölçümlerine dayanarak, çeşitli yazarlar Baltık Denizi'ndeki mutlak deniz seviyesinin son 130 yılda yılda ortalama 1.3-2.1 mm ve 1993'ten bu yana yılda 2.4-6.5 mm arttığını tahmin etmektedir [51,56,57]. Küresel okyanus deniz seviyesi 1993 yılından bu yana yılda ortalama 3,3 mm yükselmiştir [46].

Küresel ısınma, öncelikle karadaki buzların erimesi ve dünya okyanuslarının termal genişlemesi (hacim artışı) nedeniyle küresel deniz seviyesinde bir yükselmeye yol açmaktadır. İlimli senaryolara göre (örneğin, SRES A1B, RCP4.5, SSP2-4.5), küresel deniz seviyesinin şu kadar yükseleceği öngörülmektedir

Yirmi birinci yüzyılın sonuna kadar 0,70± 0,30 metre, RCP8,5 gibi üst düzey (kötümser) senaryolar ise 1,1 metreye kadar yükselme önermektedir. Yerel faktörler göz önüne alındığında, Baltık Denizi seviyesindeki ortalama mutlak yükselmenin küresel ortalamanın %80'i olması beklenmektedir. Litvanya kıyısı boyunca, göreceli deniz seviyesinin ilimli senaryolar (örneğin RCP4.5) altında yirmi birinci yüzyılın sonuna kadar yaklaşık 0.20-0.30 metre ve yüksek senaryolar (örneğin RCP8.5) altında 0.35-0.60 metreye kadar yükseleceği tahmin edilmektedir [38,51,56].

Bu projeksiyonlar çeşitli iklim değişikliği senaryolarına, atmosferik genel sirkülasyon modellerine (gelişmiş mekansal çözünürlüklerle) ve çeşitli bölgesel iklim modellerinden (RCM'ler) elde edilen çıktı verilerine dayanmaktadır. Bu temelde, yirmi birinci yüzyılın sonunda, kış mevsiminde belirgin bir sıcaklık artışı nedeniyle Baltık bölgesindeki hava sıcaklıklarının küresel ortalamanın üzerine çıkacağı öngörülmektedir. Yirminci yüzyılın sonuna kıyasla, yirmi birinci yüzyılın sonunda kış sıcaklıklarının 3-9° C, yaz sıcaklıklarının ise 1.5-6.0° C daha yüksek olması beklenmektedir. Daha sıcak bir atmosfer daha fazla nem tutabilir ve bu da artan küresel sıcaklıklara karşı hidrolojik döngünün yoğunlaşması şeklinde modellenen bir tepkiye yol açabilir. Yıllık yağış miktarının tüm Baltık Denizi Havzası'nda artacağı, kış mevsiminde yaz mevsimine göre daha büyük bir artış olacağı öngörülmektedir - sırasıyla %20-30 ve %10-15 [51].

Ayrıca, yıl boyunca kısa süreli (1-3 gün süreli) yoğun yağış olaylarının sıklığında bir artış beklenmektedir [51,58].

Aşırı hava olayları, insan faaliyetlerinin birçok alanı için oldukça önemlidir. Yoğun ve şiddetli yağışlar, toprak erozyonunun yanı sıra nehir taşkınlarına ve kentsel su baskınlarına yol açmaktadır. Kuraklıklar ve sıcak hava dalgaları Litvanya ormanlarındaki toplam canlı biyokütle miktarını azaltmış, ağaç zararlılarının çoğalmasına yol açmış ve biyokütlenin sera gazı emme potansiyelini azaltmıştır [59,60]. Bu durum, insan kaynaklı iklim değişikliğinin bu yönüne daha fazla dikkat edilmesini gerektirmektedir. Birçok Baltık bölgesi ülkesinde, yirminci yüzyılın ortalarından bu yana aşırı sıcaklık olaylarının analizi, istatistiksel olarak önemli değişiklikler ortaya koymuştur: maksimum sıcaklıkların 25 veya 30° C'yi aştığı günlerin sayısında artış, tropikal gecelerin sayısında artış (minimum gece sıcaklıkları

$\geq 20^{\circ}\text{C}$ ) ve yılda buzlu günlerin ( $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altındaki maksimum günlük sıcaklıklar) ve donlu günlerin (minimum günlük sıcaklıklar  $\leq -20$  veya  $\leq -25^{\circ}\text{C}$ ) sayısında azalma [51,61,62].

Litvanya'da, bu iklim göstergelerinde aşağıdaki değişiklikler kaydedilebilir. Litvanya'da 1991-2020 iklim normallerine (CN) göre yıllık ortalama sıcaklık  $7,4^{\circ}\text{C}$  olup, bu değer bir önceki döneme (1961-1990 CN) göre  $1,2^{\circ}\text{C}$  daha yüksektir. Litvanya'da sıcaklıktaki en önemli artışlar Ocak-Nisan ve Temmuz-Ağustos ayları arasında gözlenmiştir ( $1,4-2,2^{\circ}\text{C}$ ). Diğer aylarda, analiz edilen dönem boyunca sıcaklık  $1.3-0.1^{\circ}\text{C}$  artmıştır (en küçük değişiklikler Ekim ayında meydana gelmiştir). Yıllık ortalama yağış miktarı sadece %3 artmıştır, ancak münferit aylar için yağış miktarlarındaki değişiklikler düzensizdir. Örneğin, Nisan, Eylül ve Kasım aylarında yağış miktarı ortalama %12 oranında azalırken, Ocak ve Şubat aylarında sırasıyla %26 ve %43 oranında artmıştır. Ayrıca Litvanya'da şiddetli yağış olaylarında %12'lik bir artış ( $\geq$  günde 20 mm), sıcak günlerin sayısında %32'lik bir artış (maksimum günlük sıcaklık  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ), karla örtülü günlerin sayısında ortalama %25'lik bir azalma, meteorolojik mevsimlerin uzunluğunda 16 günlük bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

kış ve meteorolojik yaz uzunluğunda 13 günlük bir artış.

Sıcaklık, yağış miktarı ve sıcak hava dalgalarının süresi gibi iklim göstergelerindeki değişiklikler, kentsel işlevsellik, yaşam ortamının kalitesi ve enerji tüketimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir [49,63]. İklim projeksiyonlarına göre, bu etki yoğunlaşacak ve kentsel çevreyi şekillendirirken göz önünde bulundurulması çok önemli hale gelecektir. İklim göstergelerinin kentsel çevre üzerindeki etkisini değerlendirmek için bu makale, Litvanya'nın en büyük üç şehri için iklim göstergesi projeksiyonlarının bir analizini içermektedir ve ülkenin üç ana iklim bölgesini temsil etmektedir: Klaipėda (kıyı ve Batı Litvanya bölgesi), Kaunas (Orta Litvanya bölgesi) ve Vilnius (Doğu Litvanya bölgesi) (Şekil 2). Kentsel iklim durumunun analizi için, dört GCM ve RCM kombinasyonunun çıktılarına dayalı olarak, Litvanya ikliminin üç dönemi (2021-2050, 2046-2075 ve 2071-2100) için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları altında öngörülen göstergelerin ortalama değerleri sunulmuştur (Şekil 3).

Öngörülen iklim göstergesi değerlerine göre, yıllık ortalama sıcaklığın mevcut 1991-2020 dönemine kıyasla yirmi birinci yüzyılın sonuna kadar RCP4.5'e göre  $1.2-1.3^{\circ}\text{C}$  ve RCP8.5'e göre  $2.6-2.9^{\circ}\text{C}$  artması beklenmektedir [38]. Ülkedeki üç şehir arasında en güçlü ısınma Doğu Litvanya'da beklenmektedir (Şekil 3a). RCP8.5'e göre, yüzyılın sonunda hava sıcaklığının en çok Kasım-Ocak aylarında ( $3.2-4.4^{\circ}\text{C}$ ) artması, diğer aylarda ise  $1.9-2.9^{\circ}\text{C}$  artması beklenmektedir. Tüm kış ayları için ortalama sıcaklık pozitif olacak ve Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklıklar  $20^{\circ}\text{C}$ 'yi aşacaktır. RCP8.5 senaryosu altında yirmi birinci yüzyılın sonu için öngörülen bazı sıcaklık göstergelerinin son yıllarda zaten kaydedilmiş olması dikkat çekicidir. Litvanya'nın birçok bölgesinde 2019 ve 2020'de yıllık ortalama hava sıcaklığı  $9-10^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşmıştır ve 2019-2020'de tüm kış ayları için sıcaklık pozitif olmuştur (ortalama kış sıcaklığı  $2,6^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşmıştır). Temmuz 2021'de sıcaklık  $22-23^{\circ}\text{C}$ ; Ağustos 2022'de  $20-22^{\circ}\text{C}$  ve bu şekilde devam etmiştir. Yıl başına düşen soğuk gün sayısının (minimum günlük sıcaklık  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ) yarıdan fazla azalması ve ısıtma sezonu süresinin de

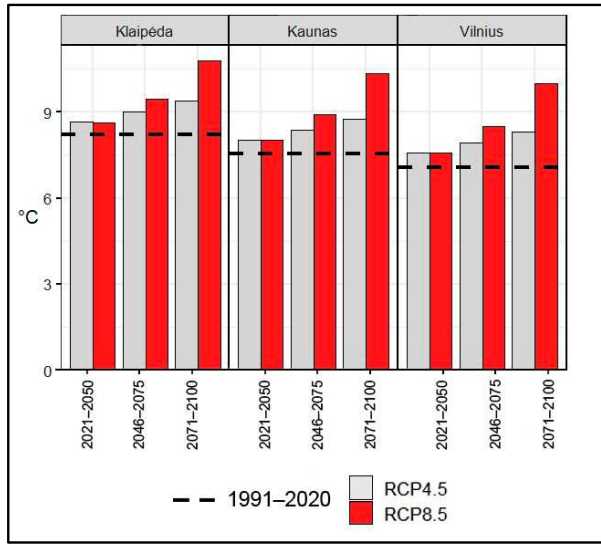
azalacaktır. Litvanya'da yüzyılın sonuna kadar ortalama olarak bu azalma RCP4.5'e göre 14 ila 15 gün, RCP8.5'e göre ise 31 gün arasında değişecektir.

Yaklaşık 0° C'deki sıcaklık dalgalanmaları (tek bir gün içinde meydana gelen donma-çözülme döngüleri) trafik koşulları, yol yüzeyleri ve bina yapıları üzerinde birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır. Kış sıcaklıklarındaki hızlı artışla birlikte, donma-çözülme döngülerinin sayısının yüzyılın sonuna kadar RCP4.5 altında %18, RCP8.5 altında ise yaklaşık %42 oranında azalması beklenmektedir. Yirmi birinci yüzyılın ikinci yarısında bu tür günlerde daha hızlı bir azalma beklenmektedir.

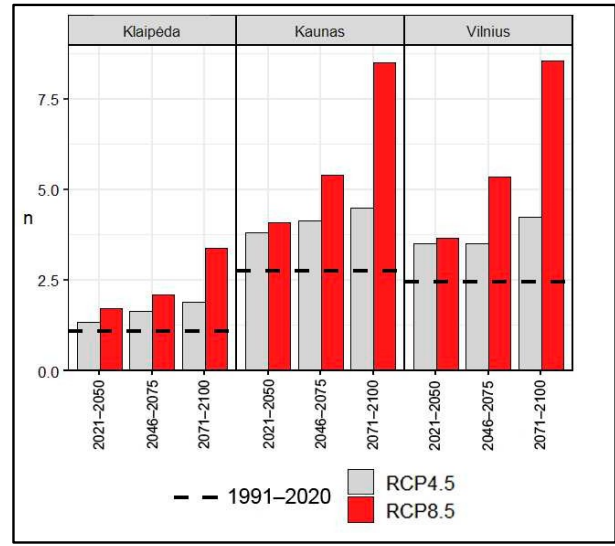
Sıcak hava dalgası kriterlerini karşılayan günlerin sayısının (sıcak hava dalgası, maksimum günlük sıcaklığın üç veya daha fazla ardışık gün boyunca 30° C veya daha fazlasına ulaştığı bir dönem olarak tanımlanır; sıcak hava dalgalarının ortalama süresi üç günden az olabilir, çünkü sıcak hava dalgası olmayan yıllar da olabilir) her yıl, RCP4.5'e göre 1.6-1.7 kat ve RCP8.5'e göre üç kattan fazla artarak mevcut döneme kıyasla artacağı öngörülmektedir (Şekil 3b). Tropikal gece sayısındaki artışın RCP4.5'e göre iki ila üç kat, RCP8.5'e göre ise 7-13 kata kadar çıkması beklenmektedir (Şekil 3c). İklim ısındıkça, binalar için soğutma günlerinin sayısının ısıtma mevsimindeki azalmayla yaklaşık olarak aynı miktarda artması beklenmektedir, bu nedenle bina işletimi için yıllık enerji tüketimi önemli ölçüde değişmemelidir. Ortalama olarak, Litvanya'da yüzyılın sonuna kadar, binalar için soğutma günlerindeki artışın RCP4.5'e göre iki hafta ile RCP8.5'e göre bir ay arasında değişmesi beklenmektedir.



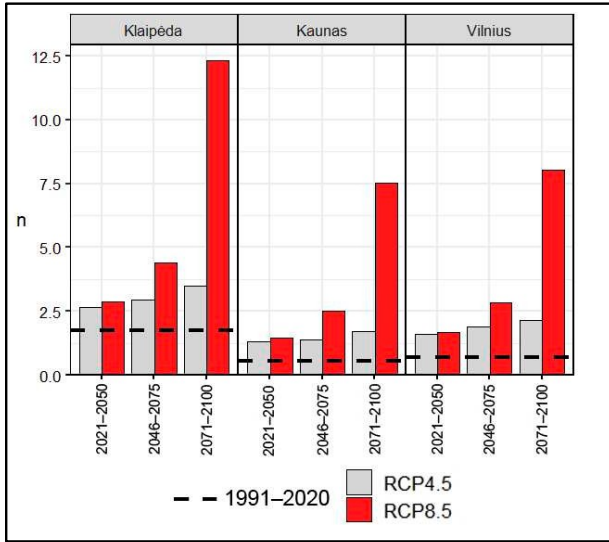
**Şekil 2. Baltık Denizi Bölgesi** Baltık Denizi bölgesi ve Litvanya'daki analiz edilen şehirler-Vilnius, Kaunas ve Klaipė'da (yazarlar tarafından derlenmiştir).



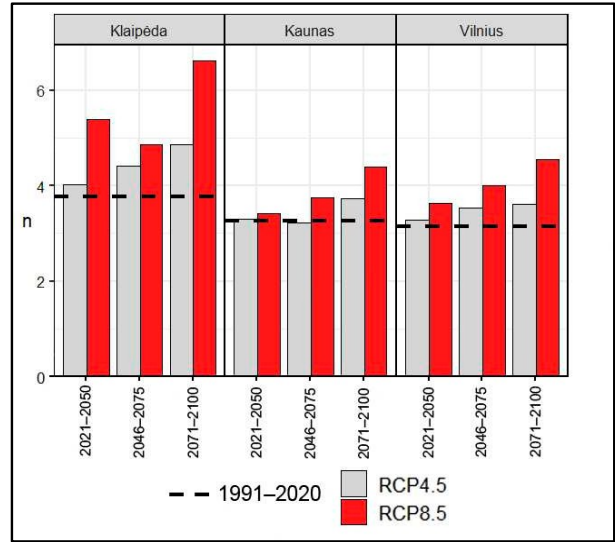
a-ortalama yıllık hava sıcaklığı, °C



b-Sıcak hava dalgalarının **ortalama** süresi (yıl sayısı yıl başına gün, n)



c-yıl başına tropikal gece **sayısı** (günlük minimum sıcaklık  $\geq 20$  °C) (n)



d-yılda çok şiddetli yağış alan gün **sayısı** (n) ( $\geq 20$  mm/gün)

**Şekil 3.** Klaipėda, Kaunas ve Vilnius için çeşitli iklim göstergelerine ilişkin projeksiyonlar. İklim göstergelerinin 1991'den 2020'ye kadar olan mevcut değerleri noktalı çizgi ile gösterilirken, RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre 2021-2050, 2046-2075 ve 2071-2100 dönemleri için öngörülen ortalama değerler beyaz ve kırmızı çubuklarla gösterilmiştir (yazarlar tarafından hazırlanmıştır).

Litvanya'da yıllık ortalama yağış miktarında öngörülen artış 42 mm veya %6 (RCP4.5) ile 98 mm veya %14 (RCP8.5) arasında değişmektedir. RCP8.5 senaryosu mevsimsel yağışların daha dengeli bir dağılım göstereceğini öngörmektedir; yağışlarda en büyük artışlar (%20'den fazla) Ekim-Mayıs ayları arasında beklenirken, Temmuz ve Ağustos aylarında yağışlar azalabilir. Bununla birlikte, Temmuz ayının Litvanya'nın büyük bölümünde en yağışlı ay olmaya devam etmesi beklenmektedir [38]. Çok şiddetli yağışlı günlerin sayısının ( $\geq$  günde 20 mm) bu yüzyılda mevcut 3-4 günden RCP4.5 altında 14 güne (%28) veya 34 güne (%75) (RCP8.5) kadar artması öngörülmektedir. En büyük artış Klaipėda'da beklenmektedir (Şekil 3d).

Yirmi birinci yüzyılın sonunda, iklim modelleri rüzgar hızında veya mevsimsel döngüsünde önemli değişiklikler öngörmemektedir. RCP4.5 senaryosuna göre yıllık ortalama rüzgar hızının yaklaşık 0.1 m/s azalması beklenirken, RCP8.5 senaryosuna göre mevcut dönemle aynı kalacağı öngörülmektedir [38]. Sakin günlerin sayısında da (günlük ortalama rüzgar hızı  $\leq 1,5$  m/s) bu yüzyıl için önemli değişiklikler öngörülmemektedir. Yaz aylarında zayıf rüzgarlı sakin günler kentsel ısı adalarının yoğunluğunu artırabilir. Şu anda Litvanya'da yılda bu tür günlerin ortalama sayısı kıyılarda 5 gün ile Doğu Litvanya'da 18 gün arasında değişmektedir.

Bu analiz, iklim göstergelerinin ülkenin şehirleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olacağını göstermektedir. Kaunas ve Vilnius, Orta ve Doğu Litvanya'daki diğer şehirlerle birlikte, artan ortalama sıcak hava dalgası sürelerine dikkat etmelidir. Klaipėda ile kıyı ve batı bölgelerindeki diğer şehirler tropik gece riskinin arttığının farkında olmalıdır. Şehirler ayrıca tahmin edilen şiddetli yağışların artan yoğunluğunu ve diğer göstergeleri de değerlendirmelidir. Bu verilerin değerlendirilmesi, kentsel planlama, inşaat, yeşil alan tasarımı ve diğer peyzaj yönetimi konuları için çok önemlidir.

### *3.3. Litvanya'da Aşırı İklim Değişikliği Olayları ve Bunların İnsanlar ile Yaşam ve Doğal Çevreler Üzerindeki Etkileri*

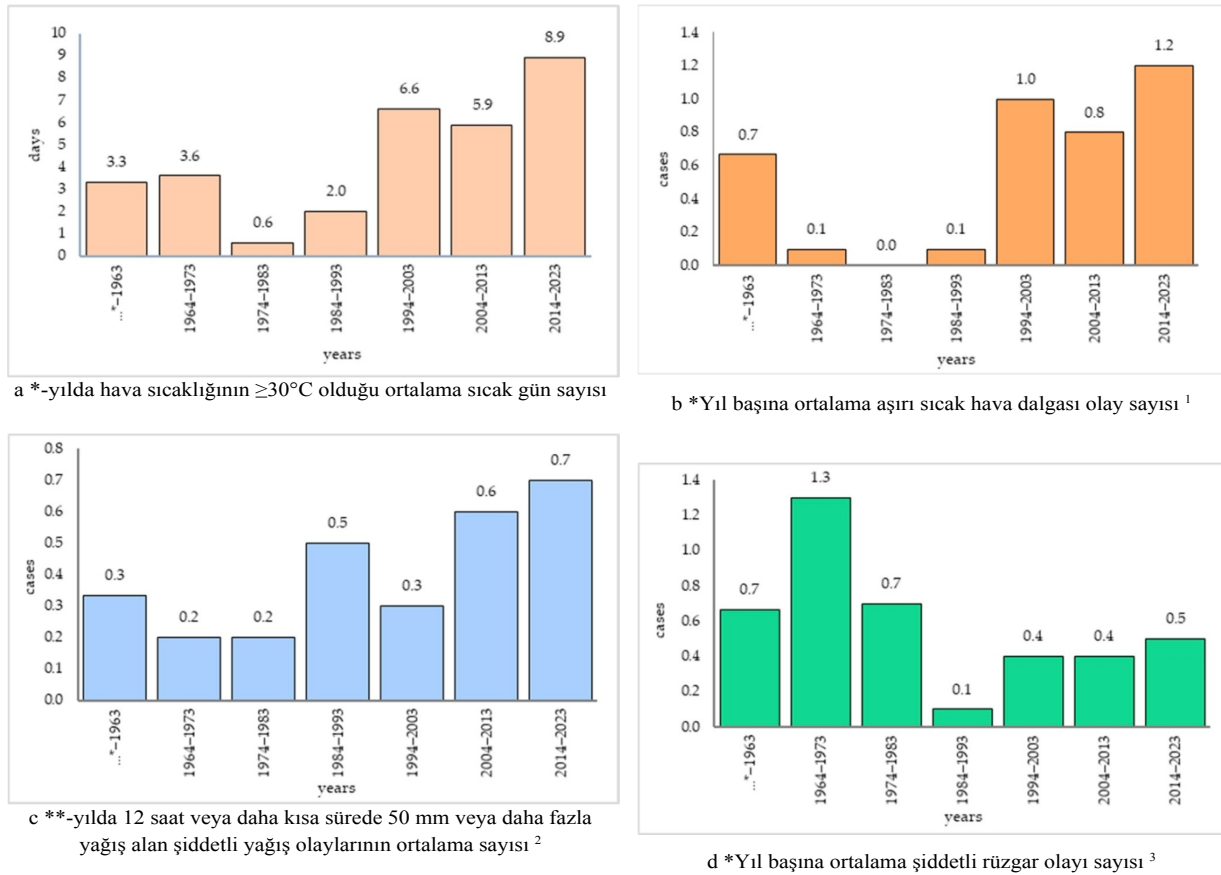
Yukarıda belirtilen sıcaklık artış tahminlerine dayanarak, aşırı iklim değişikliği olaylarının küresel olarak, Avrupa'da ve Litvanya'da artması muhtemeldir. Sıcak hava dalgaları, ani ve yoğun yağışlar ve fırtınalar gibi aşırı olaylar, genellikle en büyük risklere ve doğal afetlere neden olan ana olaylardan bazıları olarak tanımlanabilir. Her ülkenin doğal afet olarak kabul edilen meteorolojik olayların eşiklerini tanımlayan yönetmelikleri vardır. Örneğin, Litvanya'da, aşırı, felaket, meteorolojik ve hidrolojik olaylar için belirlenmiş göstergelere dayanarak, maksimum hava sıcaklığı art arda üç gün boyunca  $30^{\circ}\text{C}$ 'ye eşit veya bu değeri aştığında bir sıcak hava dalgası kaydedilir. Yoğun yağış, 12 saat içinde 80 mm'den fazla yağış olarak tanımlanır. Beş gün veya daha kısa bir süre boyunca yağış aylık standart normun üç katını aşarsa, uzun süreli yoğun şiddetli yağış olayı olarak kaydedilir [64].

Bu ve diğer aşırı olayların şehirler ve sakinleri için olumsuz etkileri vardır; örneğin, sıcak hava dalgalarının toplum üzerinde çeşitli etkileri olabilir, insan sağlığını ve doğal çevreyi olumsuz etkileyebilir [65-72]; çevre üzerindeki etkiler hem kısa vadeli (örneğin, orman yangınları) hem de uzun vadeli (örneğin, su kütlelerinin çökmesi, türler ve ekosistem uyumluluğu) olabilir [73], ayrıca üretkenliğin azalması, sağlık sistemi üzerindeki yükün artması ve bina soğutma maliyetlerinin artması nedeniyle ekonomik hasara neden olabilir [74,75].

Ayrıca, ani ve yoğun veya uzun süreli yağışlar sele yol açabilir ve bu da bölge sakinlerine, şehirlere ve çevrelere önemli zararlar verir [76,77]. Bunlar arasında su altında kalan araçlar, binalar ve mülkler; ciddi şekilde kısıtlanan ulaşım ve su ve elektrik arzı kesintileri [77]; bölge sakinlerine ve işletmelere ekonomik zarar [78,79] ve su kirliliği, toprak erozyonu, toprak kaymaları ve ekosistem hasarı gibi olumsuz çevresel etkiler yer almaktadır [80,81].

Aşırı olayların genel ölçeğini ve etkilerini değerlendirmek için, sıklıklarının ve yoğunluklarının zaman içinde nasıl değiştiğini değerlendirmek gerekir. Bu amaçla, Litvanya Hidrometeoroloji Servisi (LHMS) [40] tarafından toplanan ve 1961 yılından bu yana seçilen Vilnius, Kaunas ve Klaipėda şehirlerinde kaydedilen iklim verileri incelenmiştir. LHMS verilerine göre, 1961'den 2023'e kadar, üç şehirden en az birini etkileyen toplam 34 sıcak hava dalgası kaydedilmiştir. En uzun ve en şiddetli sıcak hava dalgası Temmuz sonu ve Ağustos 1994 başında Vilnius'ta meydana gelmiş, 11 gün sürmüş ve bu günlerden üçünde seçilen şehirlerdeki tüm meteoroloji istasyonlarında aşırı sıcaklık kaydedilmiştir. Seçilen tüm şehirler göz önüne alındığında, en fazla sayıda sıcak gün ( $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) Vilnius ve Kaunas'ta kaydedilmiştir. 1961'den 1990'a kadar yılda ortalama 1.6 sıcak gün, 1991'den 2020'ye kadar ise Vilnius'ta yılda ortalama 5.3, Kaunas'ta ise 5.0 sıcak gün yaşanmıştır. Baltık Denizi bölgesinde en az sıcak hava dalgası Klaipėda'da kaydedilmiştir. 1961'den 1990'a kadar yılda ortalama 0,5 sıcak gün, 1991'den 2020'ye kadar ise yılda ortalama 3,3 sıcak gün yaşanmıştır.

Son otuz yıl, seçilen şehirlerde sıcak hava dalgalarının artma eğilimini ortaya koymaktadır. Bu durum, hem sıcaklığın yaşandığı günlerin sayısındaki artıştan hem de bu günlerin görülme sıklığındaki artıştan anlaşılmaktadır (Şekil 4a,b).



**Şekil 4. Vilnius, Kaunas ve 1961-2023 zaman diliminde Vilnius, Kaunas ve Klaipėda gibi seçilmiş şehirlerde sıcak günler (a), sıcak hava dalgaları (b), şiddetli yağışlar (c) ve şiddetli rüzgarlarla (d) ilgili istatistiklerin özeti.** Veriler, her on yılda yıllık ortalama olay sayısını göstermektedir (yazarlar tarafından LHMS verilerine göre hazırlanmıştır, 2024 [40]). <sup>1</sup>Aşırı sıcak hava dalgası (veya sıcak hava dalgası), maksimum sıcaklığın art arda üç gün boyunca  $30^{\circ}\text{C}$ 'ye eşit veya daha yüksek olduğu bir dönem olarak tanımlanır. <sup>2</sup>Şiddetli yağış, 12 saat içinde 50 mm'yi aşan yoğun yağmur olarak tanımlanır. <sup>3</sup>Şiddetli rüzgar, Litvanya anakara topraklarında yerden 10 m yükseklikte ve Litvanya Baltık Denizi ekonomik bölgesinde ve Klaipėda devlet limanında yerden 24 metre yükseklikte 28-32 m/s rüzgar hızı olarak tanımlanır. \* Her üç şehrin verilerine göre takvim günü sayısına ilişkin hesaplama yapılmıştır (her şehirde aynı gün bir gün olarak sayılmıştır). \*\* Hesaplama, her üç şehirdeki verilere göre bireysel vaka sayısına göre yapılmıştır (her şehirdeki her vaka ayrı bir vaka olarak sayılmıştır). -1963- less than a on yıllık veri; 1961 verileri dikkate alınmıştır.

Yoğunlaşan sıcak hava dalgalarına genellikle ülkenin çeşitli bölgelerini aniden etkileyen şiddetli yağış ve fırtınalar eşlik etmektedir. Bunların şehirler üzerindeki etkisi, seçilen şehirler olan Vilnius, Kaunas ve Klaipėda'da LHMS tarafından kaydedilen katastrofik yağış ( $\geq <12$  saatte 80 mm) ve yoğun yağış ( $<12$  saatte 50-80 mm) olaylarına dayanarak değerlendirilmiştir. Analiz edilen 1961-2023 döneminde, bu şehirlerde toplam 26 felaket ve yoğun yağış (fırtına) vakası kaydedilmiştir. En fazla sayıda yoğun yağış olayı, yılda ortalama 0,7 veya tüm on yıl boyunca yedi ile 2014-2023 yılları arasında meydana gelmiştir. Seçilen herhangi bir şehirde yılda yaklaşık 0,6 yoğun yağış olayı ile 2004-2013 dönemi de dikkate değerdir (Şekil 4c).

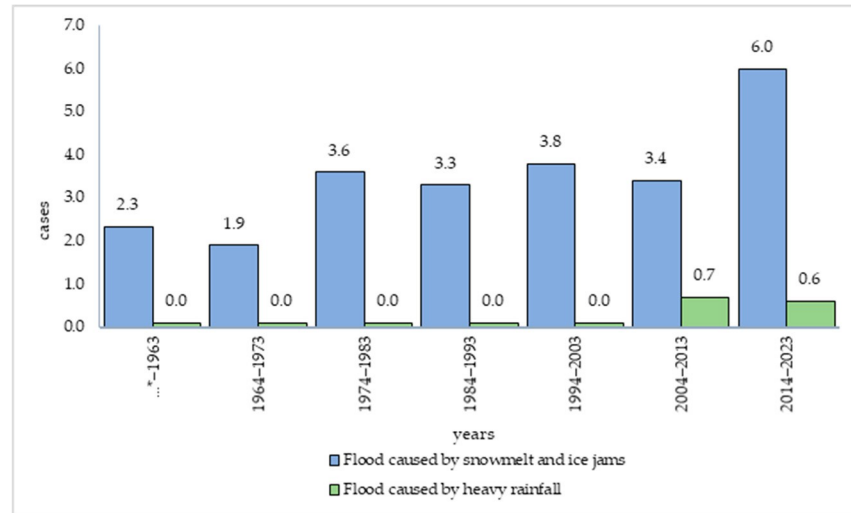
Binalara zarar veren, ağaçları kökünden söken ve diğer önemli hasarlara yol açan fırtınalar, konut çevresi için de önemli riskler oluşturmaktadır. 28-32 m/s'ye ulaşan şiddetli rüzgarların en yüksek frekansı 1964 ve 1973 yılları arasında gözlenmiştir (Şekil 4d). Takip eden otuz yıl boyunca fırtına sayısı azalmıştır. 1984'ten 1993'e kadar olan dönem en sakin dönem olmuştur. 1994'ten bu yana fırtına sayısı tekrar artmıştır. Genel olarak, gözlemlenen dönem boyunca şiddetli rüzgarların sıklığının azaldığı düşünülebilir. Bu durum, yıllık ortalama rüzgar modellerinde önemli bir değişiklik olmadığını gösteren ve daha önce tartışılan tahminlerle uyumludur. Bununla birlikte, küçük alanlardaki konvektif süreçlerle sınırlı kalabilen hortumlar ve fırtınalar gibi belirli aşırı rüzgar olaylarına dikkat etmek önemlidir. Bu tür fırtınalar her zaman meteoroloji istasyonları tarafından kaydedilmez, ancak binalara, mülklere ve ormanlara verilen zararın artması, bunların artan sıklığını göstermektedir [41].

Tartışılan meteorolojik olaylarla karşılaştırıldığında, Litvanya'daki seller 1812'den başlayarak çok daha önce kaydedilmiştir. En aşırı taşkınlar Nemunas Nehri'nin aşağı kesimlerinde ve delta bölgelerinde meydana gelmiştir. İstatistiksel veriler, aşırı ve yıkıcı hidrolojik olayların %90'ından fazlasının ilkbaharda kar erimesi ve buz sıkışması gibi doğal olaylardan kaynaklandığını göstermektedir. Orta Litvanya'da Nemunas Nehri'nin orta kesimlerinde de önemli taşkınlar meydana gelmiştir, ancak 1960 yılında Kaunas Hidroelektrik Santrali'nin inşasından sonra bunların sıklığı önemli ölçüde azalmıştır.

Rusne', Kretinga, Klaipėda ve Kaunas (özellikle 1960'tan önce) gibi nehirlerin yakınında bulunan şehirler ve diğer yerleşim alanları sellerden en çok etkilenen yerlerdir. Seller genellikle Nemunas deltasındaki ve diğer nehir vadilerindeki yolları, evleri ve yerleşim alanlarını etkilemektedir.

Genel olarak, ülkedeki sellerin çoğunluğu ilkbaharda kar erimesi ve buz sıkışmalarından kaynaklanırken (yaklaşık %75), sellerin sadece %15'i yoğun yağışlardan kaynaklanmıştır [62,81].

Taşkınların ölçeğini diğer doğal afetlerle karşılaştırmak için bu makale, Rusne', Panemune' ve Smalininkai'deki Nemunas Nehri ve Buivydziai'deki Neris Nehri yakınlarındaki seçilmiş hidrolojik istasyonlarda aşırı ve felaket boyutundaki su seviyesi artışlarının göstergelerini değerlendirerek 1961'den 2023'e kadar nehir taşkınları hakkında ayrıntılı istatistikler sunmaktadır (Şekil 5).



**Şekil 5.** Rusne' (Atmata, Šilininkai), Panemune' ve Smalininkai'deki Nemunas Nehri ve Buivydziai'deki Neris Nehri'nde seçilen hidrolojik istasyonlar için Litvanya'da on yıla göre yıllık ortalama sel vakası sayısı. Grafik, taşkın ve aşırı su yükselmesi seviyelerine ilişkin verileri göstermektedir. Aşırı su yükselme seviyeleri her bir su ölçüm istasyonunun kriterlerine göre kaydedilmektedir. Taşkın, taşkın suyunun altında kalan alan 60.000 hektara eşit veya daha büyük olduğunda kaydedilir [81] (yazarlar tarafından LHMS verilerine göre hazırlanmıştır, 2024 [40]). \* Her üç şehir için verilere göre takvim günü sayısına ilişkin hesaplama yapılmıştır (her şehirde aynı gün bir gün olarak sayılmıştır).

...-1963- on yıldan az veri; 1961 verileri dikkate alınmıştır.

Yirminci yüzyıldaki en önemli nehir ve diğer su kütlesi taşkınları buzların çözülmesi ve sürüklenmesi nedeniyle kış veya ilkbahar aylarında meydana gelmiştir. Nehirlerin alt kesimlerinde yüzyıllardır meydana gelen taşkınlar genellikle doğal çevre olayları olarak kabul edilebilir. Ancak son yıllarda, yaz ve sonbahar aylarında yoğun yağışların neden olduğu taşkınlar farklı bir kökene sahip olarak ayırt edilmektedir. Yağışların neden olduğu bu taşkınlar, iklim değişikliğinin daha geniş kapsamlı etkilerinin işaretleri olarak görülmeye başlanmıştır [40]. Ayrıca, yoğunlaşan yağışlar nedeniyle, şehirlerin çeşitli bölgelerinde giderek daha sık yerel sel vakaları yaşandığı da unutulmamalıdır. Bu genellikle çok sayıda geçirimsiz yüzey ve ani yüksek su hacimlerinin yetersiz drenajı nedeniyle meydana gelmektedir. Bu tür yerel sel baskınları, bireysel olarak kaydedilmese de, yüksek sel suyu seviyeleri boğulma riskini ve araçlara, konutlara, yol altyapısına ve kamu hizmetlerine zarar verme riskini artırdığından, sakinlere, mülklere ve altyapıya doğrudan tehdit oluşturduğundan şehirler için oldukça önemlidir [82].

Ülkede kaydedilen veriler, küresel olarak görüldüğü gibi Litvanya'nın da hava koşullarında değişiklikler yaşadığını göstermektedir - yükselen hava sıcaklıkları ve artan şiddetli yağışlar. Bu durum, özellikle şehirleri ve diğer yerleşim alanlarını etkileyen daha sık sıcak hava dalgaları ve seller için koşullar yaratmaktadır. IPCC'nin verilerine göre, hem yakın hem de uzak gelecekte, artan kentleşme ve nüfus yoğunluğuyla birlikte, özellikle değişen iklime ve potansiyel doğal afetlere uyum sağlamak için yeterli önlemler alınmazsa, sıcak hava dalgalarının ve sellerin bölge sakinleri ve çevreleri üzerindeki olumsuz etkilerinin artması beklenmektedir [18].

Bu nedenle, şehirlerin kırılganlığını -tehlike riskleri ve potansiyel zararın ölçeği- azaltmanın bir yolu, özellikle giderek yoğunlaşan ve sıklaşan sıcak hava dalgaları ve seller konusunda çevreyi, yani insanların yaşadığı alanı mümkün olduğunca dirençli olacak şekilde uyarlamaktır.

#### *3.4. İklim Değişikliği ve İnsanlara, Kentsel ve Doğal Çevrelere Yönelik Diğer Potansiyel Tehditlerin Oluşturduğu Riskleri Azaltmak için Şehirlerin Hazırlanması*

Önceki bölümlerde tartışıldığı üzere, Litvanya'yı etkileyen en önemli küresel tehdit iklim değişikliği ve bununla bağlantılı seller, sıcak hava dalgaları, fırtınalar, orman yangınları ve salgın hastalıklar gibi feci olaylardır. İklim değişikliğinin neden olduğu veya şiddetlendirdiği bu olaylar insanları ve sağlıklarını doğrudan etkilemekte, maddi ortamları tahrip etmekte ve yaşam koşullarını kötüleştirmektedir.

Doğal tehditlere ek olarak, son zamanlarda antropojenik tehditler de ortaya çıkmıştır -örneğin savaş ve nükleer santral kazalarında radyasyon gibi. Bu tehditlerin sonuçları arasında hava ve su kirliliği, ekosistemlerin tahrip edilmesi, insanlara ve şehirlere zarar verilmesi ve göç dalgaları yer almaktadır. Ayrıca, savaş gibi tehditler hem silah üretimi hem de yıkılan şehirlerin yeniden inşası için büyük kaynaklar gerektirmekte ve bu da olumsuz iklim değişikliklerini daha da hızlandırmaktadır.

Doğal ve insan kaynaklı tehditler, doğaları gereği farklı olsalar da birbirleriyle bağlantılıdır; halk sağlığını etkiler, yaşam ve çevre koşullarını değiştirirler. Bu tehditler birbirini tamamlayıcı niteliktedir, çoğu zaman eş zamanlı olarak ortaya çıkar ve birbirlerinin etkilerini şiddetlendirir; dolayısıyla bu tehditlerin yarattığı genel risk, benzer koruyucu önlemler ve altyapı kullanılarak kapsamlı bir şekilde değerlendirilmeli ve ele alınmalıdır. Bu tür koordineli tehdit değerlendirme ve yönetim süreçlerinin hedefleri çeşitli ülkelerin sivil güvenlik mevzuatlarında belirlenmiştir. Tehditler listesi genişledikçe ve yeni etkiler ortaya çıktıkça, bu yasalar da buna göre gözden geçirilmekte ve güncellenmektedir [83-86].

İklim değişikliği, savaş, radyasyon ve salgın hastalıkların yarattığı tehlikeler şu anda Litvanya şehirleri ve çevreleri için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Sonuç olarak, bu tehditlerin gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi, ülkenin hazırlıklı olup olmadığı veya Litvanya devletinin bu tehlikelere uyum sağlamaya ve bunları azaltmaya nasıl hazırlandığı sorusunu gündeme getirmektedir.

İklim değişikliği ve bahsedilen diğer tehditlerle mücadeleye hazırlık iki düzeyde gerçekleşmelidir: ulusal düzeyde, yasal ve hukuki çerçevelerin geliştirilmesi ve bunların uygulanması ve belediye düzeyinde, bu yasal düzenlemelerin uygulanması yoluyla. Yasalar stratejik konuları ele almalı, tehditlerin doğasını değerlendirmeli, önleyici tedbirler almalıdır.

önlemler ve adaptasyon stratejileri. Ayrıca, yaşam ortamlarının, koruyucu tesislerin ve diğer altyapının geliştirilmesi için gereklilikleri de belirlemelidirler; bu da devlet ve yerel yönetimler arasında ortak çabalarla gerçekleştirilmelidir.

İklim değişikliği tehditlerini azaltmak veya bunlara uyum sağlamak için kilit alanlar arasında uygun arazi kullanım planlaması, kentsel gelişim, yeşil alan yaratılması, doğal alanların korunması ve yeşil ve mavi alan sistemlerinin oluşturulması yer almaktadır. Bu işlevler, ilgili mevzuatın hazırlanması ve uygulanmasının denetlenmesinden sorumlu olan Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı'nın görev alanına girmektedir. Ancak bakanlığın bu alandaki faaliyetlerine ilişkin bir değerlendirme, hazırladıkları yasal çerçevenin iklim değişikliği ve diğer tehditleri yeterince ele almadığını göstermektedir. Ayrıca, arazi kullanım planlamasına stratejik bir yaklaşım ve rasyonel bir arazi kullanım politikası için gerekli kaynakların ve uzmanlığın bulunmaması nedeniyle yasal mevzuatın uygulanmasına ilişkin bir gözetim de bulunmamaktadır. Bu durum, kurumun yapısının [87,88] ve kontrolsüz arazi dağılımı ve kentleşme süreçlerinin analizi ile kanıtlanmaktadır.

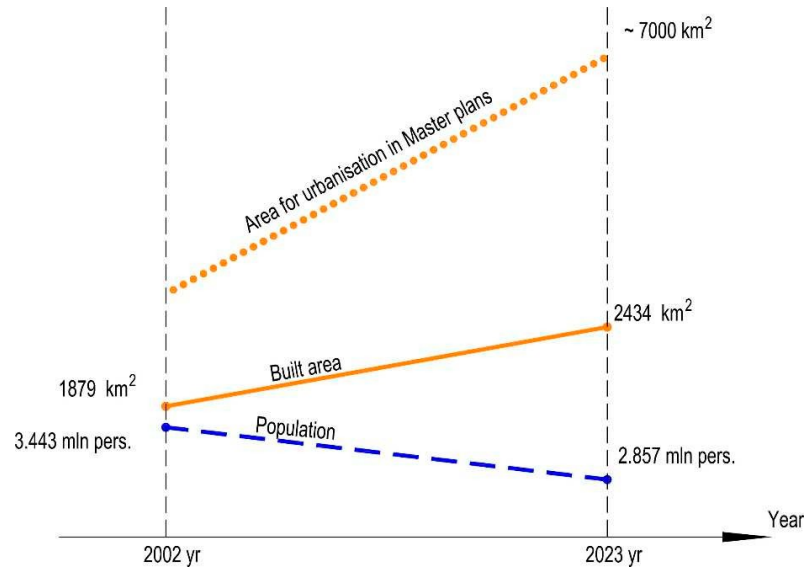
Bakanlık tarafından hazırlanan ve kentsel gelişimi düzenleyen ve devam eden iklim değişikliği süreçlerine önemli ölçüde yanıt verebilecek birincil yasal belge Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Kanunu'dur (2014) [89]. Bu kanun, rasyonel arazi kullanımının hedeflerini belirlemekte ve arazi gelişimi için gereklilikleri tanımlamaktadır. Bu kanuna dayanarak, bölgesel planlama belgeleri -ana ve ayrıntılı planlar- hazırlanmaktadır. Böylece, sorumlu kurumlar, yasanın hükümlerini bilinçli bir şekilde kullanarak, belirli iklim değişikliği sorunlarını ele alabilirler.

Ulusal yasal çerçeveyi iklim değişikliği görevleriyle tamamlamak için Litvanya Cumhuriyeti Parlamentosu 2012 yılında Ulusal İklim Değişikliği Yönetim Politikası Stratejisini kabul etmiştir [13]. Bu strateji, ekosistemlerin sürdürülebilirliğini artırmayı, korunan alanlar sistemi ve ekolojik bir çerçeve geliştirmeyi ve doğal peyzaj unsurlarını restore etmeyi ve iyileştirmeyi amaçlayan iklim değişikliğinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum hedeflerini özetlemektedir. Ancak bu hükümlere rağmen strateji, Bölgesel Planlama Kanunu üzerinde istenen etkiye sahip değildir.

İklim değişikliği ile ilgili hedefler ancak 2021 yılında Bölgesel Planlama Kanunu'na dahil edilmiştir [90] ve bu kanunda veya diğer normatif belgelerde bunların uygulanması için gerekli hiçbir önlem belirtilmemiştir. Kanun, kentsel planlamanın değiştirilmesi, arazinin yeniden düzenlenmesi, doğal alanların korunmasına yönelik tedbirlerin uygulanması, yeni gelişmelerle arazi işgalinin azaltılması ve diğer konulara değinmemektedir. Sonuç olarak, iklim değişikliğini azaltmak için yasal düzenlemelerde belirtilen hedeflerin uygulanması tanımsız, belirsiz ve ulaşılması zor olmaya devam etmektedir.

2009 yılında Litvanya Cumhuriyeti'nin İklim Değişikliği Yönetimi Kanunu kabul edilmiştir [15]. Bu kanun CO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltmaya yönelik çabaları düzenlemeye başladı, ancak bu sadece belirli ekonomik sektörleri etkiledi ve kentsel alandaki temel iklim değişikliği sorunlarını ele almadı. Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil altyapı ilkelerine, ekosistem değerlendirmesine, doğanın korunmasına ve dayanıklılığın artırılmasına dayalı olarak yerleşimleri, kentsel alanları ve mekânları planlamayı amaçlayan ve 2021 yılında onaylanan Ulusal İklim Değişikliği Yönetimi Gündeminde [14] daha somut görevler belirlenmiştir. Ancak bunların uygulanması, henüz bu amaçla hazırlanmamış olan Bölgesel Planlama Kanunu'na bağlıdır.

İklim değişikliğinin azaltılması veya iklim değişikliğine uyum konusunda belirlenen hedeflere ulaşmanın zor olduğu gerçeği, ülkede devam eden arazi kullanım değişikliklerine de yansımaktadır. Arazi kullanım istatistikleri ve belediye master planlarının analizine göre, son yirmi yılda (2002-2023) yapılaşmış alanın 1879 km<sup>2</sup>'den 2434 km<sup>2</sup>'ye çıktığı, nüfusun ise 3443 milyondan 2857 milyona düştüğü tespit edilmiştir [91,92]. Bu dönemde hazırlanan master planlar yaklaşık 7000 km<sup>2</sup> kentleşmiş ve kentleşebilir alan öngörmektedir ki bu mevcut yerleşik alanın yaklaşık üç katıdır (Şekil 6). Bu durum, olumsuz kentleşme eğilimlerine işaret etmekte olup, yeni trafik akışlarına, hava kirliliğine, ısı adalarına ve daha fazlasına makul olmayan bir şekilde zemin hazırlayan kentsel yayılmaya (yeni alanların plansız oluşumu ve doğal arazi yüzeylerinin işgali) yol açmaktadır.

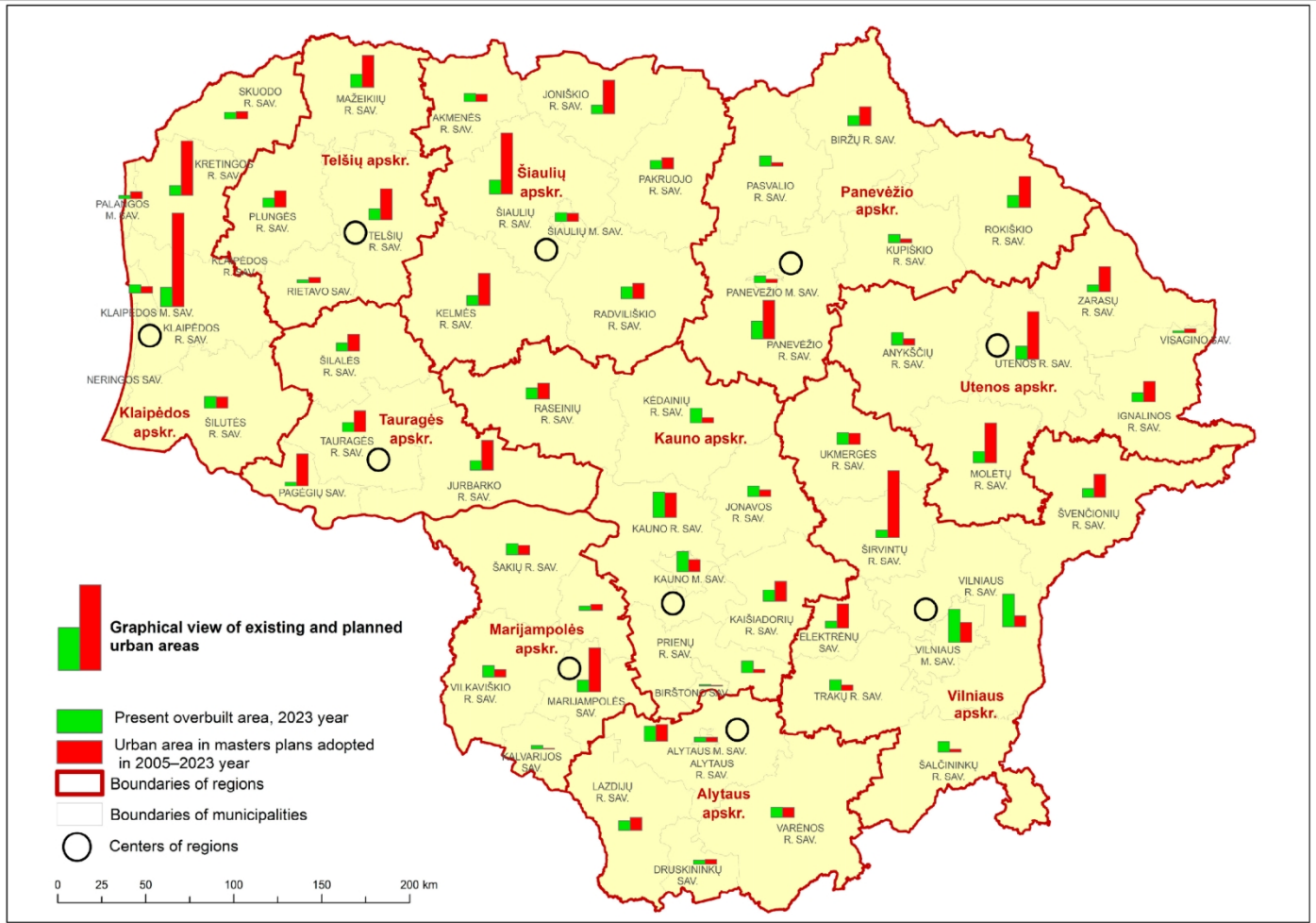


**Şekil 6** 2002-2023 döneminde ülkenin kentsel ve demografik durumundaki değişiklikler (Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Belgeleri Sicili [42], Devlet Veri Ajansı [91] ve Arazi Bankası [92] verilerine göre yazarlar tarafından hazırlanmıştır).

Bu tür plansız kentsel genişlemenin ana nedenlerinden biri, belediyeler tarafından hazırlanan ve müşterileri, yaratıcıları ve onaylayıcıları belediyelerin kendileri olan bölgesel planlama belgeleridir - ana, ayrıntılı ve diğer planlar. Sonuç olarak, merkezi kurumsal denetimden yoksun olan belediyeler, arazi kullanım değişiklikleri için mümkün olduğunca fazla arazi işgal etmek -arazi ticareti yapan işletmeler ve inşaat alanı seçimi için daha fazla seçenek- öncelikli hedefiyle kendi yasalarına bağlı kalmaktadır. Bu hedefler genellikle yatırım çekme ve belediyelerin rekabet gücünü artırma arzusunun gölgesinde kalsa da, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı bölgelerin dayanıklılığını güçlendirme ihtiyacı tarafından tamamen desteklenmemektedir. Bu sürecin en belirgin örneği, planlanan şehirleşmiş alanın mevcut yerleşik alandan yaklaşık dört ila altı kat daha fazla olduğu metropoliten alanlarda, özellikle de ülkenin en değerli rekreasyon alanları olan kıyılarda görülmektedir (Tablo 1, Şekil 7).

**Tablo 1. Nazım planlarda kentsel gelişim** Nazım planlardaki kentsel gelişim (yazarlar tarafından hazırlanmıştır). Belediyelerin master planlarının, Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Belgeleri Sicilinin [42] ve Arazi Bankasının [92] analizinden elde edilen veriler.

| Hayır. | İlçe               | (Sayı) (of)<br>Belediyeler | Mevcut Yerleşik Yapı<br>Arazi, 2023, km <sup>(2)</sup> [80] | Kapsamında<br>Kentleşmesi<br>Planlanan Alan<br>2002-2023 Ana Planları,<br>km <sup>(2)</sup> [42] | Planlanan<br>Değişim<br>2002-2023 Master<br>Planları, % |
|--------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1      | Alytus İlçesi      | 5                          | 163.5                                                       | 181.15                                                                                           | 110.80                                                  |
| 2      | Kaunas İlçesi      | 8                          | 406.64                                                      | 329.46                                                                                           | 81.02                                                   |
| 3      | Klaipėda İlçesi    | 7                          | 241.1                                                       | 685.21                                                                                           | 284.20                                                  |
| 4      | Marijampolė İlçesi | 5                          | 162.19                                                      | 257.61                                                                                           | 158.83                                                  |
| 5      | Panevėžys İlçesi   | 6                          | 248.15                                                      | 376.29                                                                                           | 151.64                                                  |
| 6      | Šiauliai İlçesi    | 7                          | 259.96                                                      | 647.63                                                                                           | 249.13                                                  |
| 7      | Tauragė İlçesi     | 4                          | 119.4                                                       | 376.67                                                                                           | 315.47                                                  |
| 8      | Telšiai İlçesi     | 4                          | 142.31                                                      | 320.07                                                                                           | 224.91                                                  |
| 9      | Utena İlçesi       | 6                          | 214.11                                                      | 541.59                                                                                           | 252.95                                                  |
| 10     | Vilnius İlçesi     | 8                          | 477.33                                                      | 620.14                                                                                           | 129.92                                                  |
|        | Toplam             | 60                         | 2434.69                                                     | 4335.86                                                                                          | 178.09                                                  |



**Şekil 7. 2002-2020** Mevcut yerleşik alanların ve 2002-2020 yılları arasında kentleşme için planlanan alanların diyagramı (yazarlar tarafından hazırlanmıştır; ayrıca Tablo 1'e bakınız).

Litvanya'daki mevcut eğilimler, sürdürülebilir kalkınmayı istikrarlı bir şekilde takip eden yabancı ülkelerdeki eğilimlerin aksine bir durum arz etmektedir. Almanya, Belçika, Fransa, Lüksemburg, Avusturya ve İsviçre gibi ülkeler arazi işgal sınırlarını belirlerken, Birleşik Krallık ve Belçika gibi diğerleri arazi dönüşümü veya benzer önlemler almayı planlamaktadır [93-96]. Bu şekilde, bu ülkeler, Litvanya için belirlenemeyen bir hedef olan, binalar ve altyapı tarafından arazi alımı ve toprak sızdırmazlığındaki artışı en geç 2050 yılına kadar durdurmayı amaçlayan 2011 ve 2013 AB direktiflerinin [9,10] hedeflerini uygulamaktadır. Bu duruma rağmen, daha önce de belirtildiği gibi, Litvanya'daki sorumlu devlet kurumları (Çevre Bakanlığı) kendilerine verilen işlevleri yerine getirmemektedir.

Litvanya şehirlerindeki kentsel yapının önemli bir bileşeni, toplamda yaklaşık 1000 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplayan endüstriyel alanlardır<sup>2</sup>. Bu alanların geliştirilmesi için AB, 2020 yılında Avrupa sanayisinin küresel rekabet gücünü korumak, tamamen dijitalleştirmek ve 2050 yılına kadar Avrupa sanayisi için iklim nötrlüğü sağlamak için hedefler belirlemiştir. Bu hedefler ülkenin eylem planlarında dikkate alınmasına ve bölgeleri güçlendirmeyi, sanayiye teşvik etmeyi ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmeyi amaçlamasına rağmen [97], endüstriyel alanların daha da geliştirilmesi esasen herhangi bir yasal düzenleme ile düzenlenmemiştir. Sonuç olarak, birkaç sanayi parkının geliştirilmesi bir yana, ülkenin sanayi alanlarının çoğu kendiliğinden gelişmiştir - sanayi tesisleri bir sistem, gerekçe veya koordinasyon olmaksızın, genellikle çevredeki konut, değerli doğal veya rekreasyon alanları göz ardı edilerek yerleştirilmiştir [42]. Ülke, bilgi teknolojisi, sağlık ve biyomedikal sektörleri, kimya, enerji ve diğer yüksek katma değerli endüstriler için öncelikler ilan etmiştir, ancak organize bir gelişme olmadan, sürdürülebilir ve çevre dostu kentsel alanlar için koşullar

yapılar oluşturulamamaktadır. Uygun organizasyon, sanayi gelişiminin farklı kurumlar tarafından koordinasyonsuz ve birbirinden kopuk bir şekilde yönetilmesi nedeniyle engellenmektedir. Ekonomi ve İnovasyon Bakanlığı sanayi işletmelerinin çekilmesi ile ilgilenmekte, İçişleri Bakanlığı altyapı gelişimi için fon tahsis etmekte ve Çevre Bakanlığı sanayi bölgeleri de dahil olmak üzere kentsel planlama gerekliliklerini belirlerken, belirli bölgesel kalkınma kararları belediyeler tarafından alınmaktadır [87,88,98].

İklim değişikliği ve diğer tehditlerin etkilerini önemli ölçüde azaltabilecek kentsel yapının çok önemli bir parçası yeşil alanlar ve bunların sistemidir. Bu sistemin hedeflenen gelişimi, önem ve dağılımlarına göre farklılaştırılmış yeşil alan gruplarının oluşturulması, Yeşil Alanlar Kanunu (2007) [99] ve Rekreasyon Amaçlı Ayrı Yeşil Alanlar Normları (2007) [100] ile güvence altına alınmıştır. Ancak, yeşil alanlar için arazi ayırmaktan kaçınmak ve inşaat sektörüne uyum sağlamak için Çevre Bakanlığı kendi inisiyatifiyle 2022 yılında bu sistemi kaldırmıştır. Bu amaçla, yeşil alan yönetmelikleri de revize edilmiştir. Bir sakinin evinden yeşil alana olan maksimum mesafe 300 metreden 1 kilometreye çıkarıldı ve sakin başına düşen minimum yeşil alan alanı - örneğin büyük şehirlerde - 20 m<sup>(2)</sup>'den 12 m<sup>(2)</sup>'ye düşürüldü [101]. Ancak mimarların ve halkın protestolarından sonra, daha önce belirlenen yeşil alan standartlarından bazıları 2023 yılında kısmen eski haline getirilmiştir [101]. Bununla birlikte, yeşil alanların planlanmasının potansiyel tehditler açısından yeterince korunmadığı ve değerlendirilmediği açıktır.

İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için, nehir vadileri, yamaçlar, sulak alanlar, ormanlar ve diğer ekolojik açıdan hassas alanlardan oluşan bir sistemi içeren kilit doğal alanlar ağı - doğal çerçeve- önemli bir rol oynayabilir. Doğal çerçeve yasal statüye sahip olmasına ve yönetimi Doğal Çerçeve Yönetmeliği (2007) [102] ile düzenlenmesine rağmen, korunması bölgesel kalkınmada genellikle göz ardı edilmektedir. Master plan kararlarına göre, yeni kentsel gelişim yapıları doğal çerçeve alanları içinde planlanmaktadır. Sonuç olarak, konut ve sanayi inşaatları yapılmakta, rölyef değiştirilmekte, sulak alanlar doldurulmakta ve doğal özellikleri azaltan diğer faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Tüm bunlar ekolojik ağın işleyişi ve jeolojik yapı için olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu durum özellikle yamaçlarda yapılan inşaatlarda daha belirgindir; burada sadece doğal çevre tahrip edilmekle kalmamakta, aynı zamanda olası toprak kaymaları, çökmeler ve diğer sorunlar nedeniyle binaların kendileri için de bir risk söz konusu olmaktadır.

Ekolojik açıdan özellikle önemli bir doğal bölge türü olan korunan alanlarda da (doğa rezervleri, bölgesel parklar, Natura 2000 alanları vb.) olumsuz eğilimler görülmektedir. Bu alanların kullanımı ve yönetimi Korunan Alanlar Kanunu (1993) [103] ile düzenlenmekte ve uygulanması Çevre Bakanlığı altında kurulan Korunan Alanlar Devlet Hizmeti tarafından denetlenmektedir. Yasa arazi kullanımı için daha katı şartlar getirirse de, örneğin eski çiftlik evlerinin yeniden inşası, rekreasyon komplekslerinin geliştirilmesi ve yeni yerleşim bölgelerinin genişletilmesi için önemli inşaat fırsatları hala mevcuttur. Bu durum, sadece alanların gerekli ve amaca yönelik olarak işletilmesi için değil, aynı zamanda değerli doğal alanların yoğun bir şekilde işgal edilmesi ve geliştirilmesi için de koşullar yaratmaktadır. Bu durum, genellikle en büyük kompleks koruma alanlarının (ulusal ve bölgesel parklar) yönetim planlarında önemli bir gözetim veya uzman değerlendirmesi olmaksızın değişiklikler yapılarak tercihlere göre meşrulaştırılmaktadır.

Ülkedeki en istikrarlı alanlardan biri, korunması Orman Kanunu (1994) ile belirlenen orman arazisi olmalıdır [104]. Bu kanuna göre, Çevre Bakanlığı bünyesinde kurulan Devlet Orman Hizmetleri tarafından denetlenen istisnai kamu gerekliliği durumları dışında orman alanları azaltılamaz. Ancak son zamanlarda ormanların rasyonel yönetimi konusunda, özellikle de koruyucu ve rekreasyonel orman parçalarının kesilmesi gibi kesim alanlarının artırılmasına yönelik kararlarla ilgili endişeler ortaya çıkmıştır. Ülkedeki ormanların 2010 yılından bu yana atmosferden daha az karbondioksit emdiği kaydedilmiştir [105]; dolayısıyla bu tür faaliyetler sadece ormanların ekolojik koşullarında bozulmaya yol açmakla kalmayıp

ülkenin iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme kabiliyeti, aynı zamanda ormanların ticari varlıklar haline geldiğini göstermektedir.

Taşkın riski yönetiminde alınan kararlarla ilgili de çok sayıda soru işareti bulunmaktadır. Litvanya'da taşkın riski ve tehlike haritaları 2007 AB Taşkın Direktifi [43] uyarınca 2015 yılında hazırlanmıştır, ancak bunlar yeni taşkın risklerinin önlenmesi için bir temel oluşturmamaktadır. Bu haritalara dayanarak, yasal düzenlemeler yüksek, orta ve düşük olasılıklı taşkın bölgelerini tanımlamaktadır; ancak, yeni inşaatlar için oldukça esnek fırsatlar bulunduğundan bunlar uygun şekilde değerlendirilmemektedir. Litvanya belediyelerinin master planlarından elde edilen verilere göre, orta ve düşük olasılıklı taşkın alanlarında planlanan kentsel gelişim şu anda yaklaşık 115 km<sup>2</sup>'yi kapsamaktadır<sup>2</sup>, yani nehir vadilerindeki bu yasal inşaat koşulları altında, su kıyısı rölyefi yükseltilmekte veya taşkın riskinin azaltılması için başka önemli doğal ortamlar değiştirilmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Taşkın eğilimli alanlarda planlanan kentsel gelişim (yazarlar tarafından hazırlanmıştır). Belediyelerin master planlarının ve taşkın riski taşıyan alanların haritalarının analizinden elde edilen veriler (Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Belgeleri Kaydı [42], taşkın riski taşıyan alanların haritaları [43], coğrafi nesne verileri GDR250 [106]).

| Hayır. | İlçe               | Taşkın Risk Alanı, km <sup>2</sup> * | Taşkın Riski Taşıyan Alanlarda İnşa Edilen ve Planlanan Yapılar, km <sup>(2)**</sup> | Taşkın Riski Taşıyan Alanlarda İnşa Edilen ve Planlanan İnşaatların Yüzdesi, % |
|--------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Alytus İlçesi      | 79.027                               | 3.285                                                                                | 4.16                                                                           |
| 2      | Kaunas İlçesi      | 252.475                              | 25.143                                                                               | 9.96                                                                           |
| 3      | Klaipėda İlçesi    | 511.540                              | 28.398                                                                               | 5.55                                                                           |
| 4      | Marijampolė İlçesi | 80.076                               | 5.367                                                                                | 6.70                                                                           |
| 5      | Panevėžys İlçesi   | 113.920                              | 8.553                                                                                | 7.51                                                                           |
| 6      | Šiauliai İlçesi    | 59.485                               | 3.392                                                                                | 5.70                                                                           |
| 7      | Tauragė İlçesi     | 315.879                              | 26.321                                                                               | 8.33                                                                           |
| 8      | Telšiai İlçesi     | 28.365                               | 1.627                                                                                | 5.74                                                                           |
| 9      | Utena İlçesi       | 56.337                               | 3.20                                                                                 | 5.68                                                                           |
| 10     | Vilnius İlçesi     | 67.709                               | 10.458                                                                               | 15.45                                                                          |
|        | Toplam             | 1564.813                             | 115.744                                                                              | 7.40                                                                           |

\* Veriler aşağıdaki kaynaklar kullanılarak hesaplanmıştır: 0,1 olasılıkla taşkın risk bölgesi sınırları [43]; coğrafi nesne verileri GDR250 [106]. \*\* Aşağıdaki kaynaklar kullanılarak hesaplanan veriler: 0.1 olasılıkla taşkın risk bölgesi sınırları [43]; belediyelerin bölgelerinin master planlarında tasarlanan kentsel alanlar [42].

Su kütlelerinin taşkına maruz kalmayan ancak doğal çerçevenin birincil alanları olan nehir kıyısı tampon bölgelerinde durum daha da karmaşıktır. Bu alanlar katı ekolojik gerekliliklere sahip belirli sınırlara sahip olsalar da, kentsel gelişim fırsatlarını hiçbir şekilde kısıtlamamaktadırlar. Mal sahiplerinin isteklerini ve arazi ticareti işlerini yerine getirmek için, bu alanlardaki kentsel gelişimin, kentleşme için tasarlanmış taşkın alanlarına kıyasla su kıyısının daha da geniş bir alanında gerçekleşmesi planlanmaktadır. Genel olarak, mekânsal planlamanın iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması veya bunlara uyum sağlanması konularını yeterince ele almadığı söylenebilir.

Kentsel perspektiften bakıldığında, ülkenin savaş ve radyasyon tehlikeleri gibi insan kaynaklı tehditlere karşı hazırlıklı olup olmadığını değerlendirmek özellikle önemlidir. Bu tehditlere karşı korunmanın ana altyapısı, Astravets Nükleer Enerji Santrali'nin (Belarus'ta, başkent Vilnius'a 30 km uzaklıkta; 2012'de başladı ve 2020'de faaliyete geçecek) inşası ve 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı askeri olarak işgal etmesinin ardından son zamanlarda büyük önem kazanan sığınaklar, sığınaklar ve diğer acil durum tesislerini içermektedir.

Litvanya'nın savaşa, radyasyon tehditlerine ve diğer acil durumlara hazırlıklı olması, Litvanya Cumhuriyeti Kriz Yönetimi ve Sivil Koruma Kanunu (1998, 2024) ile düzenlenmektedir [16]. Bu yasa çeşitli kurumların sorumluluk ve yetkilerini detaylandırmaktadır, ancak yasanın uygulanmasından özellikle kimin sorumlu olduğu belirsizdir. Yasa şunları içermektedir

Acil durum yönetim planlarının ve uyarı sistemlerinin hazırlanmasına ilişkin hükümler; sığınakların, toplu koruma yapılarının ve sığınakların gerekliliği; ve yedek tedbirlerin biriktirilmesi. Ancak, bu gerekliliklerin uygulanmasına ilişkin bir değerlendirme, ülkede şiddetli savaş, radyasyon tehditleri ve diğer tehlikelere karşı koruma sağlayabilecek büyük sığınakların bulunmadığını ortaya koymaktadır. İçişleri Bakanlığı'na bağlı Yangın ve Kurtarma Dairesi'nin (FRD) 2024 yılı verilerine göre [44], ülkede ülke nüfusunun 934.939'unu (%32) geçici olarak barındırabilecek 3448 sığınak bulunmaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3. Sığınaklar** Ülkedeki sığınak ve barınaklar (veri kaynağı: İçişleri Bakanlığı'na bağlı Yangın ve Kurtarma Dairesi (FRD), 2024 [44]).

| Hayır. | İlçe Adı           | Belediye Sayısı | Nüfus     | Barınaklar  |             | Sığınaklar             |                 |                                    |
|--------|--------------------|-----------------|-----------|-------------|-------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|
|        |                    |                 |           | Sayı (Adet) | Sayı (Adet) | Alan (m <sup>2</sup> ) | Kapasite (Kişi) | Yüde Barınaklarda Barınan Nüfus, % |
| 1      | Alytus İlçesi      | 5               | 134,201   | 0           | 56          | 73,837                 | 47,883          |                                    |
| 2      | Kaunas İlçesi      | 8               | 585,480   | 0           | 1228        | 384,319                | 243,248         | 42                                 |
| 3      | Klaipėda İlçesi    | 7               | 339,972   | 0           | 216         | 94,210                 | 62,307          | 18                                 |
| 4      | Marijampolė İlçesi | 5               | 134,668   | 0           | 356         | 119,454                | 74,348          | 55                                 |
| 5      | Panevėžys İlçesi   | 6               | 209,071   | 0           | 120         | 42,405                 | 28,256          | 14                                 |
| 6      | Šiauliai İlçesi    | 7               | 266,960   | 0           | 265         | 125,074                | 79,942          | 30                                 |
| 7      | Tauragė İlçesi     | 4               | 90,578    | 0           | 68          | 30,464                 | 20,354          | 22                                 |
| 8      | Telšiai İlçesi     | 4               | 130,918   | 0           | 89          | 25,924                 | 16,927          | 13                                 |
| 9      | Utena İlçesi       | 6               | 126,326   | 0           | 166         | 53,127                 | 35,417          | 28                                 |
| 10     | Vilnius İlçesi     | 8               | 868,341   | 0           | 804         | 496,337                | 26,558          | 38                                 |
|        | Toplam             | 60              | 2,886,515 | 0           | 3448        | 445,151                | 934,939         | 32                                 |

Sadece son yıllarda, Ukrayna'da savaşın başlamasıyla birlikte, sığınak ve barınakların geliştirilmesine yönelik bir çaba söz konusu olmuştur. 2024 yılında, sığınak ve barınakların inşası ve kurulumu için teknik düzenlemeler oluşturmak üzere bir yasama kanunu hazırlanmaktadır [107]. Ancak, bu mevzuat yalnızca farklı işlevlere sahip yeni inşa edilen binalar için ek gerekliliklerin belirlenmesine yöneliktir ve koruma altyapısının sistematik oluşumunu ele almamaktadır. Sığınakların yerleşimini, erişilebilirlik mesafelerini, boyutlarını, kentsel yapıyı, nüfus yoğunluğunu vb. dikkate almamaktadır; bu da koruma altyapısının geliştirilmesi için organize kentsel hazırlığın eksik olduğunu göstermektedir.

Ulusal düzeyde kabul edilen bu ve diğer yasa ve yönetmelikler, iklim değişikliği ve acil durumlarla ilgili uluslararası ve AB hedeflerini kısmen dikkate almaktadır, ancak mevzuatın niteliği, parçalı, çerçeveden yoksun ve yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu yönetmeliklerin yerel belediyeler tarafından çok az sorumluluk ve gözetimle uygulanması amaçlanmakta ve onlara çeşitli kararlar alma özgürlüğü tanınmaktadır.

Özetle, Litvanya'da şehirleri, çevreyi ve sakinlerini iklim değişikliğinin ve bahsedilen diğer tehditlerin potansiyel olumsuz etkilerinden korumak için hiçbir çaba sarf edilmediği söylenebilir. Bu durumun, kentsel planlama (düzenleyici çerçevenin iyileştirilmesi), mekansal planlama (ulusal arazi kullanım politikasının belediye düzeyinde uygulanmasının koordine edilmesi) ve kontrol (sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik devlet stratejileri doğrultusunda yüksek kaliteli, rasyonel ve sürdürülebilir bölgesel kalkınmanın sağlanması) ile başlayarak temelden değiştirilmesi gerekmektedir.

#### 4. Tartışma

*İklim Değişikliği ve Diğer Potansiyel Tehditler Dikkate Alınarak Kentsel Yapının İyileştirilmesine Yönelik Sorular ve Öncüller*

Litvanya'nın gözden geçirilmiş durumu ve iklim değişikliği, savaş, radyasyon, salgın hastalıklar ve diğer tehditlerin ülkenin şehirleri ve çevreleri için oluşturduğu riskler ve devletin bu tehditleri hafifletmek veya ele almak için yetersiz hazırlığı göz önüne alındığında, bu sorunların üstesinden gelmek için bazı öncüller sağlamaya ihtiyaç vardır. Bu öncüllere dayanarak, devam etmekte olan kentsel ve klimatolojik araştırmaların tamamlanmasının ardından, söz konusu tehdit ve sorunların ele alınmasına yönelik tekliflerin hazırlanması beklenmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi, söz konusu tehditlere ve bunların sonuçlarına verilen yanıt genellikle iki düzeyde gerçekleşmektedir: ulusal (yasal çerçeve geliştirme ve uygulama denetimi) ve belediye (mevzuatın uygulanması). İklim değişikliğine ve diğer tehditlere uyumun etkinliği, bu iki yönetim düzeyinin koordineli çabalarına bağlı olabilir.

Ancak, bir önceki bölümde tartışıldığı üzere, ülkedeki gerçek durum oldukça karmaşıktır. Çevre Bakanlığı tarafından hazırlanan ve denetlenen kentsel planlama, kentsel gelişim ve akılcı arazi kullanımını düzenleyen birincil ulusal yasa, iklim değişikliğinin yarattığı tehditleri ve bunları azaltma veya bunlara karşı koruma fırsatlarını çok az ele almaktadır. Ülkedeki kentsel planlama ve kalkınma, modası geçmiş yöntemlerle devam etmektedir; planlanan alanlar, kamusal yeşil alanlar, sivil koruma tesisleri veya şehir nüfusunun güvenliği için gerekli diğer yapılar olmaksızın, kalkınma için ayrı parsellere bölünmektedir. Ayrıca, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasında kentsel yapının kilit bir unsuru olarak önem taşımasına rağmen, inşaat alanlarını genişletmek için yeşil alanlar azaltılmaktadır. Ayrıca, sanayi kuruluşları kentsel alanların önemli bir bölümünü işgal etse de, Bölgesel Planlama Kanunu sanayi alanlarının planlanmasını, yerleşim planlarını ve yapılarına ilişkin düzenleyici çerçeveleri tamamen göz ardı etmektedir. Ülkedeki sanayi alanlarının büyüklüklerinin planlanmasının yasal olarak düzenlenmediği, ancak bu alanların gelecekte yatırımcılara sunulması amacıyla şehir master planlarında ana hatlarıyla belirtildiği unutulmamalıdır.

Kontrolsüz kentsel gelişimle ilgili olarak, bu tür süreçlerin sürdürülebilir kalkınma gerekliliklerini göz ardı ederek mümkün olduğunca çok inşaat alanı planlamaya çalışan yerel belediyelerden etkilendiğinin altını çizmek önemlidir. Bu olasılık, Çevre Bakanlığı'nın bu kentleşme süreçlerini düzenlememesi veya denetlememesinden kaynaklanmaktadır.

Ortaya çıkan tehditlerin risklerini neredeyse tamamen göz ardı eden ana yasaya ek olarak, tehdit risklerini vurgulamamakla birlikte, esasen bu tehditlerin olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olan çevre ve koruma ile ilgili düzenleyici belgeler de bulunmaktadır. Bu yasal belgeler arasında doğal çerçeve, ormancılık, su kütleleri ve nehir kıyılarının korunması, taşkın yataklarının korunması ve diğer düzenlemelere ilişkin kanunlar yer almaktadır. Bununla birlikte, doğal alanlar inşaat ve arazi ticareti için daha fazla arsa yaratmak amacıyla geliştirilmektedir - su kütleleri ve nehir kıyıları, doğal çerçeve alanları ve hatta ormanlarla birlikte taşkın yatağı arazileri de bu amaçla temizlenmektedir.

Özellikle hassas doğal alanlardaki yapılaşma diğer yabancı ülkelerde de incelenmektedir.

Örneğin, birçok ülkede şehirler sele eğilimli alanlarda bulunmasına ve sel riski her zaman mevcut olmasına rağmen, bu alanlarda yapılaşma devam etmektedir [108]. Ormansızlaşma da aynı derecede acil bir sorundur [109]. Bu tür vakalar, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğine yönelik uluslararası direktiflere uymak zorunda olan ülkelerin, bunların uygulanması için gerekli yasal ön koşulların tamamını oluşturmadıklarını göstermektedir [110]. Avrupa Birliği içinde arazi

koruma bağlamında, Belçika, Almanya, Fransa ve Danimarka gibi Batı Avrupa ülkeleri arazi kaybını sınırlama çabalarıyla daha fazla dikkat çekmektedir. Doğu Avrupa ülkelerinde ise arazi kaybının önlenmesine daha az önem verilmektedir. ekonomik faktörlere öncelik verilerek arazi işgalinin sınırlandırılması [111].

Ülkedeki kontrolsüz ve mantıksız kentsel gelişim ve koruyucu önlemlerin eksikliği göz önüne alındığında, kentsel genişlemeyi sınırlandırmak ve rasyonel arazi kullanımını sağlamak için yeterli bir devlet politikası olmadığı söylenebilir.

Ülkenin bölgesel planlamasının ve ilgili yasaların daha önceki analizine dayanarak ve iklim açısından nötr ve dirençli kentsel alanlar yaratmak amacıyla, uygun bir yasal ve düzenleyici çerçeveye sahip olmak esastır. Bu durum, kentsel yayılmanın durdurulması, arazi işgalinin azaltılması ve kentlerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı direncinin artırılması ile ilgili konuları ele alan diğer ülkelerdeki araştırmacıların bulgularıyla da desteklenmektedir. Aynı araştırmalar, kentsel planlamanın devletin tüm kademelerindeki ilgili makamlar tarafından hedefli bir şekilde yönetilmesi ve kontrol edilmesinin, sıfır çevresel etkiye ulaşmanın yanı sıra sürdürülebilir arazi kullanımıyla ilgili diğer dönüşümler için de çok önemli olduğunu vurgulamaktadır [30,33,95].

Ana kentsel gelişim belgesi olan Bölgesel Planlama Kanunu, öncelikle kentsel planlamanın yönünü belirlemeli, kompaktlığı ve rasyonel, verimli arazi kullanımını teşvik etmek için gerekçesiz kentsel genişlemeyi sınırlandırmaya odaklanmalıdır [31,95]. Bu, geniş doğal ve tarımsal alanları kentleşmeden koruyacak, trafiği önemli ölçüde azaltacak ve ekolojik, ekonomik ve sosyal sorunları ele almak için daha iyi koşullar yaratacaktır [31,112].

Önceki analize dayanarak, Litvanya'nın ve şehirlerinin iklim değişikliği, savaş, radyasyon, salgın hastalıklar ve gelecekteki diğer potansiyel tehditler ve bunların sonuçlarıyla yüzleşmeye hazır olmadığı sonucuna varılabilir. Kentsel yapı, kamusal evrensel alanlar, yeşil alanlar, iç mekanları dış mekanlara bağlayan yeşil koridorlar ve sivil koruma tesisleri ve altyapısından yoksun olarak bu zorluklara adapte edilmemiştir.

Bu durumda, kentsel yapının sürdürülebilirliği birincil konudur ve bu kentsel, işlevsel, sosyal, ekonomik ve ekolojik kaygıları ele alacak bir model geliştirilmelidir.

Bir kentsel yapı planlama modeli geliştirirken, temel uluslararası belgelerdeki -iklim değişikliği anlaşmaları [7,8] ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri [113]- tavsiyeleri dikkate almak çok önemlidir.

Ayrıca, kentsel yapısal gelişim için yeni bir model geliştirirken, yeni kentsel gelişim stratejilerini, trendleri, kentsel arayışları ve önerileri değerlendirmek de önemlidir. En önemli kentsel gelişmelerden biri, 1980'lerde başlayan ve kentsel yayılmayı durdurma ve işlevsel imar esnekliğini teşvik etme ihtiyacını vurgulayan Yeni Şehircilik hareketidir (1980) [114]. Yeni Şehirciliğin gelişimi, kentsel dokunun şekillendirilmesinde yeni ve ilerici yönelimlere yol açmıştır [115]. Bu eğilim, aktif olarak geliştirilen sürdürülebilir kentsel gelişim fikirleri ile desteklenmektedir [116]. Bu alandaki fikirlerden biri Moreno'nun 15 dakikalık şehir konseptidir; bu konseptte göre şehrin temel işlevsel noktalarına (iş, hizmet, sağlık, eğitim ve eğlence) yürüyerek ya da bisikletle 15 dakika içinde ulaşılabilir [117,118]. Bu da araç trafiğinin azaltılması, çevre koşullarının iyileştirilmesi, kalite ve daha fazlası için bir fırsat yaratmaktadır. Geleceğin şehirleriyle ilgili olarak, çoğu yazar (Moreno, Garde, Riffat) kentsel gelişimleri için temel yönleri ana hatlarıyla belirtmektedir: planlı alanların korunması, rasyonel kullanımı, kentsel yapıların kompaktlığı ve verimliliği, ulaşımın azaltılması ve ekolojik koşulların iyileştirilmesi [115-117]. İklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadelede önemli bir faktör olarak doğal alanların korunmasına ve yeşil alanların yaratılmasına özel bir vurgu yapılmaktadır. Şehir gelişimi, şehir planlaması, alanların korunması, kentsel yayılmanın azaltılması ve benzeri konularla ilgili bu fikirlerin yanı sıra, bu çalışmanın odak noktasıyla uyumlu olan iklim değişikliğinin tehditlerini azaltmaya ve hafifletmeye yönelik öneriler de tamamen desteklenebilir ve takip edilebilir.

Kaotik kentsel gelişimi ele almak için, geleceğin şehirlerinin planlı ve mekânsal yapılarının sürdürülebilir bir kentsel yapı birimi veya kompleksinden oluşması gerektiği varsayılmaktadır. Bu, konut çevresi oluşumuyla ilgili tüm hayati sosyal, çevresel, ekonomik ve sivil güvenlik konularını kapsamlı bir şekilde ele alacaktır.

Böyle bir kentsel kompleks, şehir yapısı içinde, her tarafı toplu taşıma caddeleriyle sınırlandırılmış bir bölgesel birim olmalı ve iç trafiği sınırlandırırken kompleksi şehrin genel planlama yapısına bağlamalıdır. Bu kompleksin kentsel yapısı

vazgeçilmez çok işlevli bir kamusal alan olan kentsel çekirdek etrafında gruplandırılmış konut bloklarından oluşan farklı bir bölgesel birim içermelidir. Bu alan, eğlence, dinlenme ve oyun alanı; topluluk etkileşimi, sosyal faaliyetler ve çocuk eğitimi için bir merkez; tehditlere (savaş, radyasyon vb.) karşı korunmak için bir sığınak kompleksi ve sürdürülebilir kentsel yapı için bir yönetim ve bilgi merkezi gibi temel bölgesel unsurları ve nesneleri bir araya getirecektir.

Böyle kompakt bir kentsel yapının oluşturulması, kompleksin mühendislik sistemleri, bilgi iletişimi, internet hizmetleri, dijitalleşme ve diğer konularla ilgili sorunların rasyonel bir şekilde çözülmesine de olanak sağlayacaktır. Ayrıca, hem kompleks içinde hem de toplu taşıma güzergahlarında rahat ve güvenli yaya hareketine olanak sağlayacaktır.

Karmaşık, sürdürülebilir bir kentsel yapının oluşturulması ve uygulanması, kentlerin ve sakinlerinin gelecekte mevcut ve potansiyel tehditlerden korunmasını sağlayacak ve iklim açısından nötr gelecek kentlerin yaratılmasına katkıda bulunacaktır. Hedeflenen kentsel kompleksin ve oluşumunun analizi, bu çalışma alanındaki acil görevlerden biridir.

Bu çalışmaların devamında, sürdürülebilir bir kentsel yapısal bölgesel birim - bir kentsel kompleks - için bir planlama modeli geliştirmek ve bunun kentsel planlama düzenleyici belgelerine dahil edilmesini önermek gerekmektedir.

Bu makale, iklim değişikliği ve diğer tehditlerin etkilerini dikkate alarak Litvanya'nın yerleşim alanlarının kentsel yapısının oluşumuna odaklanan araştırmanın başlangıcına işaret etmektedir. Bu makale, mevcut ve gelecekteki potansiyel tehditleri gözden geçirmenin yanı sıra Litvanya devletinin bu tehditlerle mücadele etmeye nasıl hazırlandığını veya hazırlandığını inceleyen giriş niteliğindedir.

Söz konusu araştırmanın bir parçası olarak, ülkedeki kentsel yapılar ile iklim değişikliğinin etkileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla çeşitli kentsel alanlarda klimatolojik bir araştırma yürütülmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, kentsel ve iklimsel araştırmalara ve mevcut küresel deneyimlere dayanarak, yeni bir sürdürülebilir kentsel yapısal bölgesel birim için işlevsel bir kentsel modelin geliştirilmesi beklenmektedir. Bu model yayınlanacak, tartışılacak ve ülkede kullanılmak üzere düzenleyici ve metodolojik şehir planlama belgelerine dahil edilecektir.

İklim değişikliği ve diğer tehditlerin yarattığı sorunların ve bunların giderek artan olumsuz sonuçlarının, sürekli adaptasyon gerektiren uzun vadeli bir süreç olduğu düşünüldüğünde, bu konulardaki araştırmaların sürdürülmesi gerektiği varsayılmaktadır.

## 5. Sonuçlar

- Son yıllarda, iklim değişikliğine ilişkin temel göstergeler rekor seviyelere ulaşmış olup, giderek artan bir eğilim söz konusudur. Küresel ısınmanın yakın gelecekte (2040 yılına kadar) şiddetlenmeye devam edeceği ve muhtemelen sadece küresel ısınmaya ulaşmakla kalmayıp onu aşacağı öngörülmektedir. 1,5° C eşiği. Sera gazı emisyonları için iklim tepki senaryoları dikkate alındığında, 2081-2100 yılları için en olası iklim ısınma tahminleri düşük sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP1-1.9) 1.4° C, orta düzeyde sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP2-4.5) 2.7° C ve çok yüksek sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP5-8.5) 4.4° C'dir. Projeksiyonlar, sera gazı emisyonlarının ihmal edilmesinin tüm Dünya için katas-trofik sonuçlara yol açabileceğini ve bu sonuçlardan kaçınmak için en düşük ısınma senaryosunun takip edilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir.
- Çeşitli iklim değişikliği senaryolarına göre, yirmi birinci yüzyılın sonunda, kış mevsimindeki önemli ısınma nedeniyle Baltık bölgesindeki sıcaklıklar küresel ortalama sıcaklıktan daha fazla artacaktır. Yirminci yüzyılın sonuna kıyasla, yirmi birinci yüzyılın sonunda kış sıcaklıklarının 3-9° C, yaz sıcaklıklarının ise 1.5-6.0° C daha yüksek olması beklenmektedir. Bu durum, artan yağış sıklıkları, daha sıcak ve tropik geceler ve diğerleri gibi bir dizi başka iklimsel olguda değişikliklere yol açacaktır. Bu iklim faktörleri, şehirlerin ortaya çıkan iklim sorunlarına uyum sağlamaya nasıl hazırlandıklarına bağlı olarak yaşam ortamının kalitesini önemli ölçüde etkileyecektir.

- Aşırı iklim olayları -sıcak hava dalgaları, ani ve yoğun yağışlar ve fırtınalar- ülkede sıklıkla en büyük riskleri oluşturan ve doğal afetlere neden olan başlıca olaylar olarak tanımlanabilir. Litvanya'da 1961'den 2023'e kadar olan dönemin analizi, sıcak hava dalgalarının artma eğiliminde olduğunu göstermektedir - uzun süreli sıcaklığın yaşandığı gün sayısı ve bu olayların tekrarlanma sıklığı. Yoğunlaşan sıcak hava dalgalarına, genellikle özellikle tehlikeli fırtınalarla sonuçlanan şiddetli yağış vakalarındaki artış eşlik etmektedir. Isınan iklim ve artan yağışlar nedeniyle, ilkbahar selleri olasılığının azalması beklenirken, şiddetli yağışların neden olduğu sellerin sayısının önemli ölçüde artması beklenmektedir.
- Katastrofik iklim değişikliği, savaş, salgın hastalıklar ve diğer tehditlerin doğası farklı olsa da kentsel alanlar, çevre ve insanlar üzerindeki yıkıcı etkileri oldukça benzerdir. Bu nedenle, bu tehditlere karşı korunmak için alınması gereken önlemler ve altyapı da benzerdir. Bu durum, yerleşim alanlarının yakınında, sadece bu tehditlere karşı koruma amaçlı değil, aynı zamanda sakinlerin eğlence, dinlenme ve sosyal etkileşimi için de kullanılabilecek güvenlik ekipmanlarına sahip bir yeşil alan gerektirmektedir.
- Ülkenin şehirlerinde bu tehditlerin yarattığı tehlikeleri azaltmak için hazırlık eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Ülkenin şehirlerinde kentsel planlama, rasyonel arazi kullanımı, yeşil alanların oluşturulması ve doğal alanların gelişimden korunması gerçekleştirilmemektedir. Ayrıca, bu alandaki mevzuatın hazırlanması ve uygulamaların merkezi makamlar (Çevre Bakanlığı'nın işlevleri) tarafından denetlenmesi ve kontrolü de mevcut değildir.
- Bu nedenle, yasaların ve projelerin birincil uygulayıcıları olan belediyeler, devletin gözetiminin yokluğunda, mümkün olduğunca çok sayıda araziye inşaat için hazırlama ana hedefiyle kendi 'hükümlerine' göre hareket etmektedir. Sonuç olarak, yasal olarak korunan ve değerli doğal alanlar, taşkın yatakları, su koruma bölgeleri ve benzerleri göz ardı edilerek makul olmayan arazi tahsisleri yapılmaktadır. Bu da iklim değişikliğiyle mücadele fırsatlarını önemli ölçüde azaltmakta veya ortadan kaldırmaktadır.
- Ülkenin belediyeleri kontrolsüz, gerekçesiz bir kentleşme sürecinden geçerken, tarımsal ve değerli doğal alanları aşırı geliştirirken, bu durum peyzajın iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı direncini azaltmaktadır. Bu nedenle, bu tür gelişigüzel yapılaşmanın durdurulması ve özel koruma değeri olan alanların kamulaştırılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, kentsel alanlar, tek başlarına yeterli yaşam, rekreasyon, aktivite ve güvenlik koşullarını sağlayamayan ayrı parsellere veya bloklara bölünmemelidir.
- Mevcut ve gelecekteki potansiyel tehditler göz önüne alındığında, kentsel planlama farklı kentsel ilkeleri takip etmelidir. Ayrı bölgeler yerine, şehirler sürdürülebilir yapısal kompleksler, toplu taşıma bağlantıları ile tüm şehre bağlanan entegre birimler olarak planlanmalıdır. Böyle bir yapısal kentsel birim, rekreasyonel ve sosyal alanlar içeren yeşil alanların yanı sıra böyle bir yapısal kentsel birimin tüm sakinlerini koruyabilecek koruyucu altyapı ile bir bütün haline getirilmiş yapı blokları gruplarından oluşacaktır. Bu tür sürdürülebilir kentsel yapıların uygulanması, mevcut ve gelecekteki potansiyel tehditlerden korunan, sosyal, ekolojik ve ekonomik olarak yaşayabilir gelecekteki şehirlerin gelişimi için koşullar yaratacaktır.

**Yazar Katkıları:** Kavramsallaştırma, E.R. ve L.D.; metodoloji, E.R., L.D. ve A.B.; yazılım, E.R., A.B. ve G.K.; doğrulama, G.J.-V. ve A.B.; resmi analiz, E.R., A.B., L.D. ve G.K.; araştırma-tion, E.R., A.B., L.D., G.J.-V. and G.K.; resources, E.R., A.B. and G.K.; data curation, E.R. and G.J.-V.; writing-original draft preparation, E.R., A.B., L.D. and G.K.; writing-review and editing, E.R., A.B., L.D., G.K. ve G.J.-V.; görselleştirme, E.R., A.B. ve G.K.; gözetim, E.R. ve L.D.; proje yönetimi, E.R.; fon temini, E.R., A.B., L.D., G.K. ve G.J.-V. Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

**Finansman:** Bu araştırma Litvanya Bilim Konseyi (Lietuvos mokslo taryba LMT) tarafından finanse edilmiştir, hibe numarası S-MIP-23-62, proje başlığı "Ülkenin İklim Değişikliği Tahminlerini Dikkate Alarak Litvanya Yerleşim Alanlarının Kentsel Yapısının Oluşumu".

**Veri Kullanılabilirlik Beyanı:** Bu araştırma sırasında herhangi bir veri tabanı oluşturulmamıştır. Bu çalışmada kullanılan LHMS ve FRD veri setleri, üçüncü taraflardan (LHMS, FRD) elde edilen ve bu üçüncü tarafların (LHMS, FRD) izniyle yazarlara sunulan üçüncü taraf verileri olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan kentsel alan analizine ilişkin veri setleri Kamu Kurumu İnşaat Sektörü Geliştirme Ajansı'ndan temin edilmiştir. Bu veriler aşağıdaki kaynaktan türetilmiştir ve kamu malı olarak mevcuttur: <https://www.geoportal.lt/geoportal/> (erişim tarihi 9 Ağustos 2024). Bu çalışmadaki master plan analizi için veri setleri Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı'ndan temin edilebilir. Bu veriler aşağıdaki kaynaktan elde edilmiştir ve kamu malı olarak mevcuttur: <https://www.planuojustatau.lt/> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir). Taşkın riski taşıyan alanların haritaları Çevre Koruma Ajansı'ndan temin edilebilir. Bu veriler aşağıdaki kaynaktan elde edilmiştir ve kamu malıdır: <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/vanduo/upes-ezerai-ir-tvenkiniai/potvyniu-rizikos-valdymas/potvyniu-gresmes-ir-rizikos-zemelapiai/> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).

**Çıkar Çatışmaları:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

### Kısaltmalar

|        |                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| SCN    | standart iklim normalleri                                                |
| CMIP   | Birleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi                               |
| RCP    | Temsili Konsantrasyon Yolu                                               |
| GCM    | küresel iklim modeli                                                     |
| RCM    | bölgesel iklim modeli                                                    |
| LHMS   | Litvanya Hidrometeoroloji Servisi                                        |
| FRD    | Litvanya Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı'na bağlı Yangın Kurtarma Dairesi |
| WMO    | Dünya Meteoroloji Örgütü                                                 |
| COP    | BM İklim Değişikliği Konferansı                                          |
| BMİDÇS | Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi                 |
| IPCC   | Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli                                 |
| SERA   | sera gazı                                                                |
| GAZI   |                                                                          |
| SSP    | ortak sosyoekonomik yollar                                               |
| RSL    | bağlı deniz seviyesi                                                     |
| CN     | iklim normalleri                                                         |

### Referanslar

1. Fourier, J. Remarques Generales sur les Temperatures Du Globe Terrestre et des Espaces Planetaires. *Ann. Chim. Phys.* **1824**, 27, 136-167, Orijinalinden Arşivlendi. 2020. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [https://www.academie-sciences.fr/pdf/dossiers/Fourier/Fourier\\_pdf/Mem1827\\_p569\\_604.pdf](https://www.academie-sciences.fr/pdf/dossiers/Fourier/Fourier_pdf/Mem1827_p569_604.pdf) (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir). (Fransızca).
2. Esper, J.; Smerdon, J.E.; Anchukaitis, K.J.; Allen, K.; Cook, E.R.; D'Arrigo, R.; Guillet, S.; Ljungqvist, F.C.; Reinig, F.; Schneider, L.; vd. IPCC'nin indirgeyici Ortak Çağ sıcaklık geçmişi. *İletişim. Earth Environ.* **2013**, 5, 222. [CrossRef]
3. McBean, G.; Ajibade, I. İklim değişikliği, ilgili tehlikeler ve insan yerleşimleri. *Curr. Opin. Çevre. Sürdürülebilirlik.* **2009**, 1, 179-186. [CrossRef]
4. Laino, E.; Iglesias, G. Aşırı iklim değişikliği tehlikeleri ve Avrupa kıyı şehirleri üzerindeki etkileri: Bir inceleme. *Yenileme. Sürdürülebilirlik. Enerji Rev.* **2003**, 184, 113587. [CrossRef]
5. Chirico, F. COVID-19 pandemisi, iklim değişikliği ve gelecekteki küresel zorluklarla başa çıkmak için maneviyat. *J. Health Soc. Sci.* **2021**, 6, 151-158.
6. Gameiro, F.; Ferreira, P.; Faria, M. Savaş, pandemisi ve iklim değişikliği bağlamında sosyal ve duygusal yetkinlikler ile yaşam kalitesi arasındaki ilişki. *Behav. Sci.* **2023**, 13, 249. [CrossRef]
7. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kyoto Protokolü; Birleşmiş Milletler: San Francisco, CA, ABD, 1998.
8. Paris Anlaşması; Birleşmiş Milletler: San Francisco, CA, ABD, 2015.
9. Avrupa Komisyonu. Komisyon'dan Avrupa Parlamentosu, Konsey, Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi ve Bölgeler Komitesi'ne Bildirim; Kaynak Verimli bir Avrupa için Yol Haritası; Avrupa Toplulukları Resmi Yayınlar Ofisi : Brüksel, Belçika, 2011.
10. Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 20 Kasım 2013 tarihli ve 1386/2013/EU sayılı, 2020'ye kadar Genel Birlik Çevre Eylem Programına ilişkin Kararı 'Gezegenimizin Sınırları Dahilinde İyi Yaşamak'. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013D1386> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).

11. Komisyon'dan Avrupa Parlamentosu, Konsey, Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi ve Bölgeler Komitesi'ne Bildirim. *Managing Climate Risks-Protecting People and Prosperity*; Avrupa Toplulukları Resmi Yayınlar Ofisi: Strasbourg, Fransa, 2024. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52024DC0091> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
12. Komisyon Bildirimi. *Avrupa Yeşil Anlaşması*; Avrupa Komisyonu: Brüksel, Belçika, 2019; COM(2019) 640 Final. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
13. Ulusal İklim Değişikliği Yönetimi Politikası Stratejisi, Litvanya Cumhuriyeti Seiması tarafından 6 Kasım 2012 tarihinde kabul edilmiştir, Değişiklik No XI-2375. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.437284> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
14. Ulusal İklim Değişikliği Yönetim Gündemi. Litvanya Cumhuriyeti Seiması'nın 30 Haziran 2021 tarihli XIV-490 sayılı Kararı ile onaylanmıştır. Çevrimiçi olarak erişilebilir: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/219a2632a6b311ecaf79c2120caf5094?jfwid=-56ckr0gcc> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
15. Litvanya Cumhuriyeti İklim Değişikliği Yönetimi Kanunu. 9 Temmuz 2009; No XI-329. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.349514/asr> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
16. Litvanya Cumhuriyeti Kriz Yönetimi ve Sivil Koruma Kanunu. 15 Aralık 1998. No VIII-971, Yeni Redaksiyon 2024-01-01. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.69957/asr> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
17. Avrupa Sürdürülebilir Kalkınma Raporu 2021. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine Ulaşmak için Avrupa Birliği'ni Dönüştürmek. 2021 Sürdürülebilir Kalkınma Çözümleri Ağı ve Avrupa Çevre Politikası Enstitüsü. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/Europe+Sustainable+Development+Report+2021.pdf> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
18. Pörtner, H.-O.; Roberts, D.C.; Poloczanska, E.S.; Mintenbeck, K.; Tignor, M.; Alegría, A.; Craig, M.; Langsdorf, S.; Löschke, S.; Möller, V.; ve diğerleri (Eds.) IPCC, 2022: Summary for Policymakers. *İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Kırılabilirlik* içinde. *Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Altıncı Değerlendirme Raporuna Çalışma Grubu II'nin Katkısı*; Cambridge Üniversitesi Press: Cambridge, Birleşik Krallık; New York, NY, ABD, 2022; s. 3-33. [CrossRef]
19. ERA5. Copernicus İklim Değişikliği Servisi/ECMWF. 2024. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
20. WMO. *Sera Gazı Bülteni: Atmosferdeki Sera Gazlarının 2022'ye Kadar Küresel Gözlemlere Dayalı Durumu*; WMO: Cenevre, İsviçre, 2023.
21. Cahoon, D.R.; Guntenspergen, G.R. Climate Change, Sea-Level Rise, and Coastal Wetlands. *Natl. Wetl. Newsl.* **2010**, *32*, 8-12.
22. Roy, P.; Pal, S.C.; Chakraborty, R.; Chowdhuri, I.; Saha, A.; Shit, M. İklim değişikliği ve deniz seviyesindeki yükselmenin kıyı habitatu üzerindeki etkileri: Hassasiyet değerlendirmesi, adaptasyon stratejileri ve politika önerileri. *J. Environ. Manag.* **2023**, *330*, 117187. [CrossRef]
23. Lhotka, O.; Kysely, J.; Farda, A. Orta Avrupa'daki sıcak hava dalgalarına ilişkin iklim değişikliği senaryoları ve bunların belirsizlikleri. *Teori. Appl. Climatol.* **2018**, *131*, 1043-1054. [CrossRef]
24. Cheval, S.; Amihăesei, V.-A.; Chitu, Z.; Dumitrescu, A.; Falcescu, V.; Irasoc, A.; Micu, D.M.; Mihule, E.; Ontel, I.; Paraschiv, M.-G.; vd. Kentsel ısı adası ve ısı dalgaları araştırmalarının sistematik bir incelemesi (1991-2022). *İklim. Risk Manag.* **2024**, *44*, 100603. [CrossRef]
25. Burn, D.H.; Whitfield, P.H. Sel rejimlerinde iklimle ilgili değişiklikler artan bir yağış etkisi göstermektedir. *J. Hydrol.* **2023**, *617*, 129075. [CrossRef]
26. Wang, M.; Fu, X.; Zhang, D.; Chen, F.; Liu, M.; Zhou, S.; Su, J.; Tan, S.K. Ortak sosyo-ekonomik yollara dayalı olarak iklim değişikliği ve kentleşmeye yanıt olarak kentsel sel riskinin değerlendirilmesi. *Sci. Total Environ.* **2023**, *880*, 163470. [CrossRef] [PubMed]
27. Barchielli, B.; Cricenti, C.; Gallè, F.; Sabella, E.A.; Liguori, F.; Molin, G.D.; Liguori, G.; Orsi, G.B.; Giannini, A.M.; Ferracuti, S.; vd. İklim Değişiklikleri, Doğal Kaynakların Tükenmesi, COVID-19 Salgını ve Rusya-Ukrayna Savaşı: Alishanliklar Değişim ve Ruh Sağlığı Üzerindeki Etkisi Nedir? *Int. J. Environ. Res. Halk Sağlığı* **2022**, *19*, 11929. [CrossRef] [PubMed]
28. Tang, Z.; Wang, Z.; E Koperski, T. Yerel iklim değişikliğine yanıt kapasitesinin ölçülmesi ve yerel eylem planları ile arazi kullanım planları arasındaki boşlukların kapatılması. *Int. J. Clim. Chang. Strateg. Manag.* **2011**, *3*, 74-100. [CrossRef]
29. Garg, K.; Tumanishvili, G.G. İklim Değişikliğinin Hukuki Yönleri ve Etkileri. *Hukuk Dünyası* **2021**, *17*, 100-120. [CrossRef]
30. Guthauser, A.; Pütz, M.; Seidl, I.; Olschewski, R. Net sıfır hedefine nasıl ulaşılır? Geçmiş dönüşümlerden çıkarılan dersler. *PLoS Sürdürülebilirlik. Transform.* **2023**, *2*, e0000068. [CrossRef]
31. Kyriakopoulos, G.L.; Sebos, I. Koordineli İklim Eylemi Yoluyla İklim Nötrlüğü ve Dayanıklılığın Artırılması: Azaltım ve Uyum Eylemleri Arasındaki Sinerjilerin İncelenmesi. *İklim* **2023**, *11*, 105. [CrossRef]
32. *İşlevsel Kentsel Alanlarda Arazi Kullanımı ve Arazi Bozulması*; AÇA Raporu No 17/2021; Avrupa Çevre Ajansı: Kopenhag, Danimarka; Avrupa Birliği Yayınlar Ofisi: Lüksemburg, 2022; ISBN 978-92-9480-465-5. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [https://www.iflaeurope.eu/assets/docs/TH-AL-22-001-EN-N\\_Land\\_take\\_and\\_land\\_degradation.pdf](https://www.iflaeurope.eu/assets/docs/TH-AL-22-001-EN-N_Land_take_and_land_degradation.pdf) (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
33. Lenaerts, K.; Tagliapietra, S.; Wolff, G.B. Avrupa Birliği İklim Değişikliğine Nasıl Uyum Sağlayabilir? *Intereconomics* **2022**, *5*, 314-321. [CrossRef]
34. Avrupa Çevre Ajansı. Çevresel Bilgi Sistemleri. Avrupa Birliği Resmi Web Sitesi. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).

35. Wende, W.; Huelsmann, W.; Marty, M.; Penn-Bressel, G.; Bobylev, N. Almanya'da mekânsal planlama ve yerel imar planlarında iklim koruma ve kompakt kentsel yapılar. *Arazi Kullanım Politikası* **2010**, *27*, 864-868. [CrossRef]
36. Yiannakou, A.; Salata, K.-D. Kompakt Kentsel Alanlarda Mekânsal Planlama Yoluyla İklim Değişikliğine Uyum: Selanik Şehri adresinde bir vaka çalışması. *Sürdürülebilirlik* **2017**, *9*, 271. [CrossRef]
37. *Avrupa Bölgelerinde Net Arazi Alımına Hayır-Politikaları ve Uygulamaları. Ana İdari, Ekonomik, Siyasi veya Sosyal Zorluklar Net Arazi Alımı Yok (NNLT)*; ESPON, Nihai Rapor; ESPON: Suva, Japonya; EGTC: Lüksemburg, 2024; ISBN 978-2-919816-85-9.
38. Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı. 2100'e kadar İklim Değişikliği Projeksiyonlarının Geliştirilmesi. 'İklim Değişikliği Projeksiyonlarının Hazırlanması, Litvanya Belediyelerinin İklim Değişikliğine Duyarlılığı ve Kırılganlığı Üzerine Ulusal Bir Çalışma ve En Kırılgan Belediye için İklim Değişikliğine Uyum Planı' Projesinin I. Aşaması için Başlangıç Raporu. 2022. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://am.lrv.lt/lt/> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
39. Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V.; Midgley, P.M. (Eds.) *IPCC, 2013: İklim Değişikliği 2013: Fiziksel Bilim Temeli. Çalışma Grubu I'nın Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme Raporuna Katkısı*; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 2013; s. 1535.
40. Litvanya Hidrometeoroloji Servisi (LHMS) Verileri: Sıcak Günler, Aşırı Sıcak Hava Dalgaları, Şiddetli Yağış, Yoğun Rüzgar, Nehir Taşkımları İstatistiksel Verileri. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.meteo.lt/paslaugos/uzsakymai/istoriniai-duomenys/> ( 22 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir).
41. *2023 Yılı Yıllık Raporu*; Litvanya Sigorta Ajansı 'Lietuvos Draudimas': Vilnius, Litvanya, 2024.
42. Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Belgeleri Kaydı. 2023. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [www.tpdr.lt](http://www.tpdr.lt) ( 27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
43. Taşkın Risk Alanları Haritaları. Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı'nın 6 Ağustos 2014 tarihli ve D1-655 sayılı Emri ile onaylanmıştır. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/vanduo/upes-ezerai-ir-tvenkiniai/potvyniu-rizikos-valdymas/potvyniu-gresmes-ir-rizikos-zemelapiai/> (18 Mayıs 2023 tarihinde erişilmiştir).
44. İçişleri Bakanlığı'na bağlı Yangın ve Kurtarma Dairesi (FRD) verileri: Litvanya'daki Sığınak ve Barnakların 2024 Yılı İstatistiksel Verileri. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://lt72.lt/kolektyvines-apsaugos-statiniai-priedangos-ir-rusiai/> ( 22 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir).
45. Birleşmiş Milletler Çevre Programı. *Emisyon Açığı Raporu 2023: Rekor Kırıldı - Sıcaklıklar Yeni En Yüksek Seviyelere Ulaştı, Ancak Dünya Emisyonları Azaltmada Başarısız Oldu (Yine)*; Birleşmiş Milletler Çevre Programı: Nairobi, Kenya, 2023. [CrossRef]
46. Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A.; Connors, S.L.; Péan, C.; Berger, S.; Caud, N.; Chen, Y.; Goldfarb, L.; Gomis, M.I.; et al. (Eds.) *IPCC, 2021: İklim Değişikliği 2021: Fiziksel Bilim Temeli. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Altıncı Değerlendirme Raporuna Çalışma Grubu I'nın Katkısı*; Cambridge University Press: Cambridge, İngiltere; New York, NY, ABD, 2023; s. 2391. [CrossRef]
47. Birleşmiş Milletler Çevre Programı. Küresel Soğutma İzleme 2023: Soğuk Tutmak: Emisyonları Keserken Soğutma Talepleri Nasıl Karşlanır. Nairobi. 2023. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [www.unep.org](http://www.unep.org) (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
48. Birleşmiş Milletler Çevre Programı 2022 Binalar ve İnşaat için Küresel Durum Raporu: Sıfır Emisyonlu, Verimli ve Dirençli Binalar ve İnşaat Sektörüne Doğru. 2022. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/41133> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
49. Yin, J.; Gentine, P.; Slater, L.; Gu, L.; Pokhrel, Y.; Hanasaki, N.; Guo, S.; Xiong, L.; Schlenker, W. Gelecekteki sosyo-ekosistem verimliliği bileşik kuraklık-Isı dalgası olayları tarafından tehdit edilmektedir. *Nat. Sürdürülebilirlik* **2023**, *6*, 259-272. [CrossRef]
50. BACC Yazar Ekibi. *Baltık Denizi Havzası için İklim Değişikliği Değerlendirmesi*; Bölgesel İklim Serisi; Springer: Berlin/Heidelberg, Almanya, 2008. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.baltex-research.eu/BACC/index.html> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
51. BACC II Yazar Ekibi. *Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*; Regional Climate Series; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2015. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.baltic-earth.eu/BACC2/index.html> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
52. Vihma, T.; Haapala, J. Baltık Denizi'ndeki deniz buzunun jeofiziği: Bir inceleme. *Prog. Oceanogr.* **2009**, *80*, 129-148. [CrossRef]
53. Finlandiya Buz Raporu. Finlandiya Meteoroloji Enstitüsü. 2024. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://en.ilmatietaenlaitos.fi/> ( 27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
54. Dailidienė, I.; Davulienė, L.; Kelpšaitė, L.; Razinkovas, A. Baltık Denizi'nin Litvanya kıyı bölgelerindeki iklim değişikliğinin analizi. *J. Coast. Res.* **2012**, *28*, 557-569. [CrossRef]
55. Jarmalavičius, D.; Pupienis, D.; Žilinskas, G.; Janušaitė, R.; Karaliūnas, V. Deniz seviyesindeki dalgalanmaya plaj-kumul sediman bütçesinin tepkisi. Curonian Spit, Litvanya. *Su* **2020**, *12*, 583. [CrossRef]
56. Kapsi, I.; Kall, T.; Liibus, A. Baltık Denizi'nde Deniz Seviyesi Yükselmesi ve Gelecek Projeksiyonları. *J. Mar. Sci. Eng.* **2023**, *11*, 1514. [CrossRef]
57. Passaro, M.; Müller, F.L.; Oelsmann, J.; Rautiainen, L.; Dettmering, D.; Hart-Davis, M.G.; Abulaitjiang, A.; Andersen, O.B.; Höyer, J.L.; Madsen, K.S.; vd. Uydu Altimetresi Döneminde Mutlak Baltık Denizi Seviyesi Eğilimleri: Bir Yeniden Ziyaret. *Front. Mar. Sci.* **2021**, *8*, 647607. [CrossRef]
58. Nikulin, G.; Kjellström, E.; Hansson, U.; Strandberg, G.; Ullerstig, A. Bölgesel iklim simülasyonları topluluğunda Avrupa üzerindeki sıcaklık, yağış ve rüzgar aşırılıklarının değerlendirilmesi ve gelecek projeksiyonları. *Tellus A Dyn. Meteorol. Oceanogr.* **2010**, *63*, 41-55. [CrossRef]
59. Dagiliūnas, R.; Kazanavičius, V. Arazi Kullanımındaki Değişikliklerin İklim Değişikliğini Azaltma Hedeflerine Etkisi: Litvanya Örneği. *Arazi* **2024**, *13*, 131. [CrossRef]
60. Stonevičius, E.; Valiūškevičius, G. Litvanya'daki Önemli Taşkın Alanlarının Belirlenmesi. *Water Resour.* **2018**, *45*, 27-33. [CrossRef]

61. Larsen, M.A.D.; Petrovic, S.; Radoszynski, A.M.; McKenna, R.; Balyk, O. İklim değişikliğinin gelecekteki eğilimler ve aşırıliklar üzerindeki etkileri Avrupa'daki ısıtma ve soğutma talepleri. *Energy Build.* **2020**, *226*, 110397. [CrossRef]
62. Šarauskienė, D.; Akstinas, V.; Kriaučiūnienė, J.; Jakimavičius, D.; Bukantis, A.; Kažys, J.; Povilaitis, A.; Ložys, L.; Kesminas, V.; Virbickas, T.; v d. İklim değişikliği altında Litvanya nehir akışının, sıcaklığının ve aşırı uçlarının projeksiyonu. *Hydrol. Res.* **2018**, *49*, 344-362. [CrossRef]
63. Romanello, M.; Di Napoli, C.; Drummond, P.; Green, C.; Kennard, H.; Lampard, P.; Scamman, D.; Arnell, N.; Ayeb-Karlsson, S.; Ford, L.B.; ve diğerleri. Sağlık ve iklim değişikliği üzerine Lancet Geri Sayım 2022 raporu: Fosil yakıtların insafına kalan sağlık. *Geri sayım* **2022**, *400*, 1619-1654. [CrossRef] [PubMed]
64. Aşırı, Katastrofik, Meteorolojik ve Hidrolojik Olaylar için Göstergeler. Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilmiştir 2011 11 Kasım 2011 Karar No D1-870, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından uygulanmıştır 9 Haziran 2020 Karar No D1-344. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.412088/asr> ( 9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
65. Wisner, B.; Blaikie, P.; Cannon, T.; Davis, I. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, 2. baskı; Routledge: Londra, Birleşik Krallık, 2004.
66. Cutter, S.L.; Boruff, B.J. *Tehlikelere Karşı Sosyal Hassasiyet Göstergeleri*; Tehlikeler Araştırma Laboratuvarı, Güney Carolina Üniversitesi: Columbia, SC, ABD, 2001; Yayımlanmamış makale.
67. Scherer, D.; Fehrenbach, U.; Lakes, T.; Lauf, S.; Meier, F.; Schuster, C. Berlin, Almanya'da ısı stresine bağlı ölüm tehlikesi, kırılganlık ve riskin ölçülmesi. *DIE ERDE-J. Geogr. Soc. Berl.* **2014**, *144*, 238-259. [CrossRef]
68. Smith, K. *Çevresel Tehlikeler: Assessing Risk and Reducing Disaster*; Routledge: Londra, İngiltere; New York, NY, ABD, 2004.
69. Watts, N.; Amann, M.; Arnell, N.; Ayeb-Karlsson, S.; Beagley, J.; Belesova, K.; Boykoff, M.; Byass, P.; Cai, W.; Campbell-Lendrum, D.; vd. Sağlık ve İklim Değişikliği Üzerine Lancet Geri Sayımı: 2018 Raporu. *Lancet* **2018**, *392*, 2479-2514. [CrossRef]
70. Basu, R.; Samet, J.M. Yüksek Ortam Sıcaklığı ve Mortalite Arasındaki İlişki: Epidemiyolojik Kanıtların Gözden Geçirilmesi. *Epidemiol. Rev.* **2002**, *24*, 190-202. [CrossRef]
71. Hajat, S.; Kovats, R.S.; Atkinson, R.W.; Haines, A. Londra'da sıcaklığın ölümler üzerindeki etkisi: Bir zaman serisi yaklaşımı. *J. Epidemiol. Toplum Sağlığı* **2002**, *56*, 367-372. [CrossRef]
72. Diffenbaugh, N.S.; Field, C.B. Ekolojik açıdan kritik karasal iklim koşullarındaki değişiklikler. *Bilim* **2013**, *341*, 486-492. [CrossRef]
73. IPCC. *İklim Değişikliği 2014: Etkiler, Uyum ve Kırılganlık. Bölüm A: Küresel ve Sektörel Yönler. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme Raporuna Çalışma Grubu II'nin Katkısı*; Cambridge University Press: Cambridge, İngiltere; New York, NY, ABD, 2014.
74. Smoyer-Tomic, K.E.; Kuhn, R.; Hudson, A. Sıcak hava dalgası tehlikeleri: Kanada'daki sıcak hava dalgası etkilerine genel bir bakış. *Nat. Hazards* **2003**, *28*, 465-486. [CrossRef]
75. Cutter, S.L.; Boruff, B.J.; Shirley, W.L. Çevresel tehlikelere karşı sosyal kırılganlık. *Soc. Sci. Q.* **2003**, *84*, 242-261. [CrossRef]
76. Thielen, A.H.; Bessel, T.; Kienzler, S.; Krebich, H.; Müller, M.; Pisi, S.; Schröter, K. Almanya'daki Haziran 2013 seli: Etkileri hakkında ne kadar biliyoruz? *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* **2016**, *16*, 1519-1540. [CrossRef]
77. Hallegatte, S.; Green, C.; Nicholls, R.J.; Corfee-Morlot, J. Büyük kıyı şehirlerinde gelecekteki sel kayıpları. *Nat. İklim. Chang.* **2013**, *3*, 802-806. [CrossRef]
78. Jongman, B.; Hochrainer-Stigler, S.; Feyen, L.; Aerts, J.C.J.H.; Mechler, R.; Wouter Botzen, W.J.; Bouwer, L.M.; Pflug, G.; Rojas, R.; Ward, P.J. Büyük seller nedeniyle afet riski finansmanı üzerindeki stres artıyor. *Nat. İklim. Chang.* **2014**, *4*, 264-268. [CrossRef]
79. Döll, P.; Douville, H.; Güntner, A.; Schmied, H.M.; Wada, Y. Küresel Ölçekte Tatlı Su Kaynaklarının Modellenmesi: Değişkenler ve Beklentiler. *Surv. Geophys.* **2016**, *37*, 195-221. [CrossRef]
80. Kundzewicz, Z.W.; Kanae, S.; Seneviratne, S.I.; Handmer, J.W.; Nicholls, N.; Peduzzi, P.; Mechler, R.; Bouwer, L.M.; Arnell, N.; Mach, K.J.; et al. Sel riski ve iklim değişikliği: Küresel ve bölgesel perspektifler. *Hydrol. Sci. J.* **2014**, *59*, 1-28. [CrossRef]
81. Ön Taşkın Riski Değerlendirme Raporu. LR Çevre Bakanı tarafından 11 Ocak 2012 tarihinde kabul edilmiştir; Sipariş No D1-23. Çevrimiçi olarak adresinden erişilebilir: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.417035> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
82. Selden Etkilenen Kretinga Nefes Aldı, Ancak Yeni Bir Zorluk Ortaya Çıktı-Minija Karten'i Sel Alabilir. Web sitesi '15 dakika'. 2023. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.15min.lt/naujiena/aktualu/lietuva/potvynio-kamuojama-kretinga-atsikvepe-bet-iskilo-naujas-issukis-minija-gali-uzlieti-kartena-56-2141502> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
83. Finlandiya Sivil Savunma Yasası; İçişleri Bakanlığı: Helsinki, Finlandiya, 1958.
84. Finlandiya Kurtarma Yasası; İçişleri Bakanlığı: Helsinki, Finlandiya, 2011.
85. İsveç Sivil Koruma Yasası; Hükümet Tasarısı: Stockholm, İsveç, 2002.
86. Eliasson, E. Savaş Gelse Nereye Giderim? Yüksek Lisans Tezi, Umeå Üniversitesi, Umeå, İsveç, 2021.
87. Dringelis, L.A. *Institucine's Sa\_rangos Reorganizavimas-Svarbi Prielaida Siekiant Pagerinti Teritoriju, Planavimo ir Architektu\_ros Bu\_kle, Šalyje; Architektu\_ros Kokybe's Užtikrinimo Priemonė's*: Mokslo Straipsniu, Rinkiny; Technika: Vilnius, Litvanya, 2017; pp. 196-207, ISBN 9786094760709.
88. Dringelis, L.A.; Ramanauskas, E. *Lietuvos Valstybe's Teritorija: Kas Atsakingas už jos Urbanistine, Ple\_tra\_, Racionalu, Naudojima, ir Tvarkyma\_? SA.lt. Statyba. Architektu\_ra*; UAB "Portalas SA.lt": Vilnius, Litvanya, 2022; Cilt 5, s. 50-53, ISSN 2538-8797. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://sa.lt/lietuvos-valstybes-teritorija-kas-atsakingas-uz-jos-urbanistine-pletra-racionalu-naudojima-ir-tvarkyma/> (erişim tarihi 9 Ağustos 2024).

89. Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Kanunu. 12 Aralık 1995; No I-1120, 2014-01-01'den itibaren yeni redaksiyon. Çevrimiçi olarak [adresinden https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.23069/asr](https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.23069/asr) erişilebilir: (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
90. Litvanya Cumhuriyeti Bölgesel Planlama Kanunu. Madde No 2, 3, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 25, 26, 27'nin değiştirilmesi, I-1120 sayılı Bölgesel Planlama Kanununun 28, 30, 31, 33, 35, 37, 39, 47 ve 49. maddeleri. 12 Ocak 2021; No XIV-158. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/5e6d35b2571411eba1f8b445a2cb2bc7> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
91. Devlet Veri Ajansı. Litvanya Nüfusunun İstatistiksel Verileri. 2023. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize/> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
92. *Litvanya Cumhuriyeti Arazi Bankası, 1 Ocak 2023*; Çevre Bakanlığı Ulusal Arazi Ajansı: Vilnius, Litvanya, 2023.
93. Çevre Politikası için Bilim. GELECEK BRİFİNGİ: 2050'ye Kadar Net Arazi Alımı Olmayacak mı? 2016. Sayı 14. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [https://catalogue.unccd.int/650\\_no\\_net\\_land\\_take\\_by\\_2050.pdf](https://catalogue.unccd.int/650_no_net_land_take_by_2050.pdf) (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
94. Marquard, E.; Bartke, S.; Gifreu i Font, J.; Humer, A.; Jonkman, A.; Jürgenson, E.; Marot, N.; Poelmans, L.; Repe, B.; Rybski, R.; et al. Land consumption and land take: AB bağlamında mekânsal yönetimi değerlendirmek için kavramsal netliğin artırılması. *Sürdürülebilirlik* 2020, 12, 8269. [CrossRef]
95. Torre, C.M.; Morano, P.; Tajani, F. Sürdürülebilir arazi kullanımı için toprak tasarrufu. *Sürdürülebilirlik* 2017, 9, 350. [CrossRef]
96. Avrupa'yı İnşa Edin. 2050'ye kadar Net Arazi Alımı Yok. Çözümeyeni Çözmek. 10 Solutions for an Improved Management of European Land; Build Europe: Brüksel, Belçika, 2022. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://buildeurope.net/wp-content/uploads/2022/01/No-net-land-take-by-2050-Solving-the-unsolvable.pdf> (27 Ocak 2024 tarihinde erişilmiştir).
97. 2021-2027 Yılı Avrupa Birliği Finansman Programı ve Ekonomik Canlandırma ve Direnç Planı 'Yeni Nesil Litvanya' İdaresi Talimatı. Litvanya Cumhuriyeti Maliye Bakanı tarafından 22 Haziran 2022 tarihinde kabul edilmiştir; Emir No 1K-237. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/fd3d3843f26111ecbfe9c72e552dd5bd> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
98. Žickis, A. Vilniaus želdynu, ple' tote's aktualijos. *Lith. J. Landsc. Archit.* 2023, 3, 36-48.
99. Litvanya Cumhuriyeti Yeşil Alanlar Kanunu. 28 Haziran 2007; No X-1241, 2021-11-01'den itibaren yeni redaksiyon. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActEditions/lt/TAD/TAIS.301807> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
100. Rekreasyon Amaçlı Ayrı Yeşil Alanlar için Normlar, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilmiştir 21 Aralık 2007; Emir No D1-694. Çevrimiçi olarak mevcuttur: [https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.311858?jfwid=v7\\_tysp5gz](https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.311858?jfwid=v7_tysp5gz) (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
101. Kamuya Açık Ayrı Yeşil Alanlar için Normlar, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilmiştir 27 Mayıs 2022; Emir No D1-151, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilen Yeni Redaksiyonda Uygulanmıştır 1 Mayıs 2023; Emir No D1-146. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.e-tar.lt/portal/legalAct.html?documentId=a4450c00ddcf11ec8d9390588bf2de65> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
102. Doğal Çerçeve Yönetmelikleri, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilmiştir 14 Şubat 2007; Karar No D1-96. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActEditions/lt/TAD/TAIS.292549> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
103. Litvanya Cumhuriyeti Korunan Alanlar Kanunu. 9 Kasım 1993; No I-301. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActEditions/lt/TAD/TAIS.5627?faces-redirect=true> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
104. Litvanya Cumhuriyeti Orman Kanunu. 14 Aralık 1994; No. 96-1872. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.6036/bTIVIZYPXT> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
105. Ülkeler Tarafından UNFCCC ve AB Sera Gazı İzleme Mekanizmasına Gönderilen Sera Gazı Emisyonları ve Uzaklaştırmalarına İlişkin Veri Görüntüleyici (AB Üye Devletleri). DAS-270-tr 15 Nisan 2024 tarihinde yayınlanmıştır. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (18 Mayıs 2024 tarihinde erişilmiştir).
106. Geo-Object Verileri. Lithuanian Spatial Data Web, VŠĮ Statybos Sektoriaus Vystymo Agentūra (Kamu Kurumu İnşaat Sektörü Kalkınma Ajansı). Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.geoportal.lt/geoportal/> (21 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
107. Teknik Bina Yönetmeliği STR 2.07.02:2024. Sığınakların, Toplu Savunma Binalarının ve Sığınakların Tasarımı ve Düzenlenmesi için Gereklikler, Litvanya Cumhuriyeti Çevre Bakanı tarafından kabul edilmiştir 28 Şubat 2024; Sipariş No D1-63. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/e8af8d30d67911ee9269b566387cfcfb?jfwid=lra0svx4u> (9 Ağustos 2024 tarihinde erişilmiştir).
108. Rentschler, J.; Marconcini, M.; Su, R.; Strano, E.; Hallegatte, S.; Riom, C.; Avner, P. *Sel Bölgelerinde Hızlı Kentsel Büyüme: Global Evidence Since 1985*; Policy Research Working Paper; Dünya Bankası: Washington, DC, ABD, 2022. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <http://hdl.handle.net/10986/37348> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
109. Bodo, T.; Gimah, B.; Seomoni, K. Ormansızlaşma: İnsan Kaynaklı Sebepler, Sonuçlar ve Olası Çözümler. *J. Geogr. Res.* 2021, 4, 22-30. [CrossRef]
110. AB Ülkeleri İklim Değişikliği ile Mücadelede Hedefin Dışında. İklim Eylem Ağı, Avrupa. 2018. Çevrimiçi olarak erişilebilir: <https://caneurope.org/eu-countries-off-target-in-fighting-climate-change/> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
111. Nathan Sourisseau. AB Ülkeleri "2050'de Net Toprak Alımı Olmayacak" Önerisini Takip Ediyor mu? Energycities, Geleceğe Hazır Şehirler için Avrupa Öğrenme Topluluğu. 2024. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://energy-cities.eu/are-eu-countries-following-the-no-net-land-take-in-2050-recommendation/> (1 Ekim 2024 tarihinde erişilmiştir).
112. Domingo, D.; Palka, G.; Hersperger, A.M. İmar planlarının kentsel arazi kullanım değişikliği üzerindeki etkisi: Sürdürülebilir kentsel büyümeyi destekleyen için çok senaryolu bir simülasyon. *Sürdürülebilir Şehirler Soc.* 2021, 69, 102833. [CrossRef]
113. *Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi*; Birleşmiş Milletler: San Francisco, CA, ABD, 2015.

114. Moore, S.; Trudeau, D. Yeni Şehircilik: İstisnadan Normale-Küresel Bir Hareketin Evrimi. *Urban Plan.* **2020**, *5*, 384-387. [[CrossRef](#)]
115. Garde, A. Yeni şehircilik: Geçmiş, bugün ve gelecek. *Kent Planı.* **2020**, *5*, 453-463. [[CrossRef](#)]
116. Riffat, S.; Powell, R.; Aydın, D. Geleceğin şehirleri ve çevresel sürdürülebilirlik. *Future Cities Environ.* **2016**, *2*, 1. [[CrossRef](#)]
117. Moreno, C.; Allam, Z.; Chabaud, D.; Gall, C.; Pratlong, F. '15 Dakikalık Şehir' ile tanışın: Sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve yer gelecekteki pandemi sonrası şehirlerde kimlik. *Akıllı Şehirler* **2021**, *4*, 93-111. [[CrossRef](#)]
118. Whittle, N. '15 Dakikalık Şehre Hoş Geldiniz'. *Financial Times*, 27 Mart 2021.

**Sorumluluk Reddi/Yayıncının Notu:** Tüm yayınlarda yer alan ifadeler, görüşler ve veriler yalnızca yazar(lar)a ve katkıda bulunan(lar)a aittir, MDPI ve/veya editör(ler)e ait değildir. MDPI ve/veya editör(ler), içerikte atıfta bulunulan herhangi bir fikir, yöntem, talimat veya üründen kaynaklanan insanlara veya mallara gelebilecek herhangi bir zarar için sorumluluk kabul etmez.