

SPOR VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ:

TEMELLER POLİTİKALAR VE YÖNETİŞİM



Editör

Prof. Dr. Murat ÖZMADEN



SPOR VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: TEMELLER, POLİTİKALAR VE YÖNETİŞİM

EDİTÖR

Prof. Dr. Murat ÖZMADEN



*Spor ve İklim Değişikliği:
Temeller, Politikalar ve Yönetişim*
EDİTÖR
Prof. Dr. Murat ÖZMADEN

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak Tasarımı: Prof. Dr. Murat ÖZMADEN
Sayfa Tasarımı: Duvar DESIGN
Basım Tarihi: Ekim 2026
Yayıncı Sertifika No: 49837
E-ISBN: 978-625-5471-11-6

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

Önsöz

İklim değışikliğı ve spor arasındaki çok boyutlu etkileşim, günümüzde yalnızca çevresel bir sorun olmaktan çıkarak sporcuları, organizasyonları ve yönetim yapılarını doğrudan etkileyen bir kriz ve uyum sürecine dönüşmüştür. Bu eser, sporun iklimsel değışimlere karşı kırılganlığını ve küresel farkındalık yaratma potansiyelini vurgulayarak, güçlü sürdürülebilirlik modelleri, küresel normlar ve ulusal politikalar ekseninde kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Kitap; Los Angeles 2028 ve Brisbane 2032 Olimpiyat Oyunları gibi mega etkinliklerin çevresel yönetim stratejilerini incelemekte, artan sıcaklık ve hava kirliliğı gibi çevresel stresörlerin sporcularda yarattığı iklim kaygısı ile bu duruma yönelik psikolojik uyum mekanizmalarını detaylandırmaktadır. Ayrıca, spor organizasyonlarının karşılaşılabileceğı tehlikelere karşı proaktif risk ve kriz yönetimi modellerini açıklarken, alanda artan veri hacminin şeffaf ve yeniden üretilebilir şekilde analiz edilebilmesi için R programlama dili ekosisteminden yararlanan uygulamalı yöntemler ortaya konmaktadır. Bu yönüyle çalışma, politika yapıcılar, spor yöneticileri ve araştırmacılar için spor ekosisteminin iklim krizine karşı kurumsal ve bireysel direncini artırmayı hedefleyen bütüncül ve akademik bir başvuru kaynağı niteliğı taşımaktadır.

EDİTÖR

Prof. Dr. Murat ÖZMADEN

İÇİNDEKİLER

Sporda İklim Değişikliği: Küresel Normlar ve Ulusal Politikalar	5
Arş. Gör. Mustafa AYHAN, Prof. Dr. Murat ÖZMADEN	
Olimpiyat Oyunlarında Çevresel Yönetişim ve Politika: Los Angeles 2028 ve Brisbane 2032 Örnekleri.....	19
Arş. Gör. Mustafa AYHAN	
Sporda İklim Dayanıklılığı: Sıcaklık, Çevresel Belirsizlik ve İklim Kaygısına Psikolojik Uyum.....	35
Dr. Öğr. Üyesi Volkan ÖZCAN	
İklim Değişikliği ve Spor Organizasyonlarında Risk ve Kriz Yönetimi	52
Doç. Dr. Gamze TOĞAY, Prof. Dr. Murat ÖZMADEN	
İklim, Çevre ve Spor Kesişiminde R Programlama Dili: Paketler ve Uygulamalı Örnekler	68
Öğr. Gör. İbrahim Edibali ATALAY .	

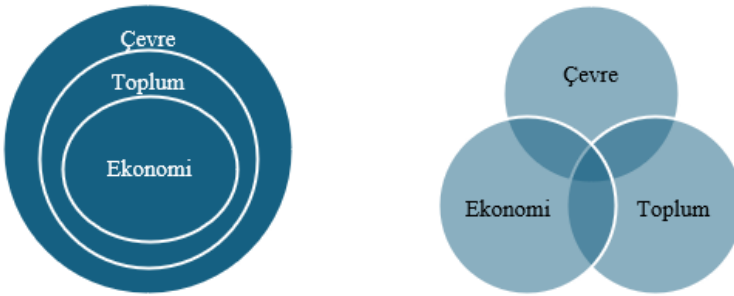
1. Bölüm

Sporda İklim Değişikliği: Küresel Normlar ve Ulusal Politikalar

Mustafa AYHAN¹ Murat ÖZMADEN²

GİRİŞ

Uluslararası iklim değişikliği paneli 2023 verilerine göre (IPCC) atmosfer, okyanus, buzullar ve ekosistemlerde hızlı ve yaygın değişiklikler gözlenmektedir. Deniz seviyesi 1901–2018 arasında 0,20 metre yükselmiştir ve bu artış hızı son yıllarda artmıştır. Aşırı hava olayları (sıcak dalgaları, yoğun yağışlar, kuraklıklar) insan etkisiyle daha sık ve şiddetli hale gelmiştir. 3.3–3,6 milyar insan iklim değişikliğine karşı yüksek derecede kırılgan bölgelerde yaşamaktadır. Gıda güvenliği ve su güvenliği olumsuz etkilenmiş, özellikle düşük gelirli ve kırılgan toplumlar daha fazla zarar görmüştür. Küresel ısınmanın 1,5°C'ye yakın dönemde ulaşması muhtemeldir. Daha yüksek emisyon senaryolarında 21. yüzyıl sonunda 4°C'ye kadar çıkabilir. Her ek ısınma derecesi, eşzamanlı ve çoklu tehlikeleri artıracaktır: sıcak dalgaları, kuraklıklar, sel, biyolojik çeşitlilik kaybı, sağlık sorunları olarak örneklendirilebilir. Uzun vadede deniz seviyesindeki yükselme kaçınılmazdır ve 2100 sonrasında da devam edecektir (IPCC, 2023). İstatistiki verilerle ortaya konan bu küresel krizin yönetilmesi ve ekosistem üzerindeki baskının azaltılması, hangi sürdürülebilirlik modelinin benimsendiği ile doğrudan ilişkilidir. Bu noktada literatür, krizin telafisine yönelik iki temel perspektif sunmaktadır.



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin zayıf ve güçlü modelleri
(Neumayer, 2003 akt: Szathmári, 2025)

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0009-0002-9789-4268, mustafaayhan1083@gmail.com

² Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0000-0002-5913-6653, muratozmaden@gmail.com

Zayıf sürdürülebilirlik modeli; çevresel, ekonomik ve sosyal kaynakların birbirinin yerine ikame edilebileceğini varsayarak, doğal kaynaklardaki tükenişin ekonomik büyüme ve teknolojik gelişmelerle telafi edilebileceğini savunmaktadır. Buna karşın güçlü sürdürülebilirlik modeli, çevreyi ikame edilemez bir temel kabul etmekte; ekonomiyi ve toplumu çevrenin bir alt sistemi olarak konumlandırarak, çevresel sınırların aşılması durumunda diğer sistemlerin sürdürülebilirliğinin mümkün olamayacağını ileri sürmektedir (Szathmári, 2025).

Çevreyi ikame edilemez bir temel kabul eden güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, özellikle ekosisteme doğrudan bağımlı olan spor endüstrisi için kritik bir öneme sahiptir. Zira spor, çevresel sınırlardan bağımsız bir alan olmayıp; iklim değişikliğinin hem bir öznesi hem de doğrudan etkilenen bir paydaşıdır. Fakat alan yazın incelendiğinde spor ve iklim ilişkisinin literatürde henüz gelişmekte olan bir alan olduğu ve son yıllarda ivme kazandığı görülmektedir.

İklim değişikliğinin spor üzerindeki etkileri veya sporun iklim üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmalar literatürde birçok konuya nispeten az sayıdadır. Fakat iklim sporun aktif veya pasif katılımı olan tüketicisi açısından önemli bir konudur. Sporcu ve seyirci sağlığı (susuzluk, sıcak çarpması), sporcu performansı (dayanıklılık, hız faktörlerinde azalma), uyum önlemleri (spor organizasyonlarının iklim değişikliğine göre strateji belirlemesi), ev sahipliğinin uygunluğu (etkinliğin yapıldığı şehrin iklim koşullarına uygunluğu) ve güvenli etkinlikler için kıyaslama ve ölçüm (belli bir branşta sporcuya sıcaklığın etkisinin ölçülmesi veya etkinliği düzenlemek için iklimsel eşik belirlenmesi) gibi unsurlar iklim ve sporun ilişkisini göstermektedir (Orr vd., 2022).

İklim değişikliği sürecinde, spora özgü riskler artmaya devam etmektedir ve özellikle açık hava sporları bu risklerle karşı karşıya kalacaktır. Gelecekte sporun başarılı ve güvenli bir şekilde yapılabilmesi ve sporda iklim adaptasyonu için kapsamlı, esnek ve maliyetlerin etkin kullanılması gerekmektedir (Schneider vd., 2025). İklim değişikliğinin sporcular üzerindeki doğrudan (aşırı sıcaklıklar, fırtınalar, sel, UV radyasyonu) ve dolaylı (artan ozon kaynaklı hava kirliliği, alerjenler, virüs ve bakteri riskleri) sağlık riskleri bulunmaktadır. Aynı şekilde spor organizasyonları ve sportif faaliyetlerinde iklim üzerinde etkisi bulunmaktadır. Sporun gelecekte planlanabilir bir şekilde devam etmesi ile sporcu ve seyircilerin korunması adına; sadece bireysel sporcuların değil, spor organizasyonlarının ve yerel kulüplerin de bu iklimsel değişimlere yanıt vererek gerekli önleyici stratejileri geliştirmesi elzem bir durumdur (Schneider & Mücke, 2024).

Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilir Spor

Sürdürülebilirlik kavramı, temel olarak kaynakların nesiller arası adil kullanımına odaklanmaktadır. Güner (2020), Kentbilim Terimleri Sözlüğü çerçevesinde bu kavramı; doğal kaynakların ve çevre değerlerinin israfını önleyerek hem bugünkü hem de gelecek kuşakların yararını gözeten, bilimsel yöntemlerle ekonomik kalkınmayı hedefleyen çevreci bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Benzer bir perspektifle Kuhlman ve Farrington (2010) ise sürdürülebilirliği, toplumsal refahın uzun vadeli bir perspektifle korunması ve sürdürülmesi şeklinde kavramsallaştırmaktadır.

Sporda sürdürülebilirlik birçok boyutu barındırmaktadır. Bu boyutlar: Spor programlarının katılımcılarda uzun vadeli tutum, beceri ve davranış değişiklikleri yarattığı “*bireysel sürdürülebilirlik*”, sporun topluluk kapasitesini, sosyal uyumu ve örgütler arası ilişkileri kalıcı biçimde güçlendirmesini ifade eden “*toplumsal sürdürülebilirlik*”, programları yürüten kurumların hizmetlerini sürdürme veya genişletme kapasitesi ve finansal dayanıklılığı ifade eden “*kurumsal sürdürülebilirlik*” ve spor politikalarında, kaynak dağılımında veya çevresel koşullarda uzun vadeli değişim yaratılmasını ifade eden “*küresel sürdürülebilirlik*” olarak açıklanabilir (Lindsey, 2008).

Yapılan çalışmalar, fiziksel aktivite alışkanlığının oluşturulması ve sürdürülmesinde yapılı çevrenin son derece önemli olduğunu; bu bağlamda yalnızca spor tesislerinin değil, çok amaçlı topluluk alanları ile ulaşım altyapısının da bireyleri fiziksel aktiviteye teşvik ettiğini saptamıştır (Bácsné-Bába vd., 2021). Fiziksel imkanların yanı sıra spor yöneticilerinin tesis kullanım düzenlemeleri, bütçe yönetimi ve iletişim becerileri de sporda sürdürülebilirliğin sağlanması noktasında kritik bir önem arz etmektedir (Duclos-Bastías vd., 2021). Ancak sürdürülebilirlik konusundaki farkındalık artışına rağmen, birçok spor yöneticisinin yönetim ve ekonomi alanlarında yeterli altyapıya sahip olmadığı görülmekte, bu durum ise süreci destekleyecek hedef odaklı eğitim kaynaklarına duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır (Varmus vd., 2024).

Yeşil Spor

İnsan kaynaklı sera gazı emisyonlarının başlıca neden olduğu küresel ısınma, yaşadığımız gezegen üzerinde yıkıcı bir etkiye sahiptir. Bununla mücadele etmek ve düşük karbonlu bir toplum oluşturmak için spor camiasının katkıları gereklidir. Bu doğrultuda, spor altyapısının yeşil performansı, spor ürünlerinin yeşil üretimi ve spor camiasının yeşil bilinci çağrısında bulunan “*yeşil spor*” kavramı ortaya çıkmıştır (Chen vd., 2018). İnsan odaklı insani spor ruhunun önemli ölçüde savunulduğu bir dönemde bulunmaktayız ve bu nedenle, sağlıklı ve medeni yeşil

sporların oluşturulması, sporun sürdürülebilir gelişimini gerçekleştirmek için anahtar rol oynamaktadır (Xuan ve Wenli, 2012).

Spor organizasyonları ve spor endüstrisinin temel paydaşları, sürdürülebilirlik odaklı politikaları benimseme noktasında giderek artan bir eğilim sergilemektedir. Çünkü, organizasyonların sürdürülebilirliği açısından bakıldığında çevresel sorunların hem organizasyonların hem de çevrenin sürdürülebilirliğinde ciddi sorunlara yola açabilmektedir (Chen VDC, 2024). Bu doğrultuda, Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) ve FIFA gibi küresel ölçekli spor otoriteleri, çevresel sürdürülebilirliği kurumsal bir standart haline getirmek ve operasyonel süreçlerden kaynaklanan karbon ayak izini minimize etmek amacıyla kapsamlı stratejiler geliştirmeye yönelmiştir (Mallen vd., 2011).

Londra 2012 Olimpiyat Oyunları'nda izleyicilerin toplu taşıma kullanımına yönlendirilmesiyle karbon emisyonunda %30 oranında bir düşüş sağlanmış, organizasyon sürecinde ortaya çıkan atıkların ise %62'si geri dönüşüm ve yeniden kullanım yoluyla ekonomiye kazandırılmıştır. Ayrıca düşük emisyonlu araç filoları ve filtreli jeneratör kullanımıyla çevresel etki minimize edilmiştir (OWL, t.y.).

Tokyo 2020 kapsamında enerji yönetimi süreçlerinde yenilenebilir kaynaklara odaklanılmış, altyapı projelerinde çevre dostu malzemeler tercih edilerek uzun vadeli bir miras planı oluşturulmuştur. Bu süreçte tek kullanımlık plastik tüketimi sınırlandırılmış, çevre dostu temizlik protokolleri uygulanmış ve çeşitli eğitim programları aracılığıyla toplumsal çevre bilincinin artırılması hedeflenmiştir (OWL, t.y.a).

Paris 2024 vizyonunda ise enerji ihtiyacının %100 yenilenebilir kaynaklardan karşılanması ve mevcut/geçici altyapı kullanım oranının %95'e çıkarılarak yeni inşaat maliyetlerinin düşürülmesi temel strateji olarak belirlenmiştir. Karbon emisyonlarının önceki oyunlara oranla yarı yarıya azaltılmasının hedeflendiği organizasyonda; madalyaların %100 geri dönüştürülmüş metallerden üretilmesi, ulaşımda tamamen elektrikli, hidrojenli veya hibrit araçların kullanımı ve seyircilerin %87'sinin aktif mobilite ile toplu taşımayı tercih etmesi sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamada ve yeşil sporun amaçlarını gerçekleştirmede ciddi adımlar atıldığını göstermektedir (OWL, t.y.b).

Yeşil spor alanındaki çalışmalar incelendiğinde spor yapılarında enerji verimliliği ve karbon azaltımı üzerine yapılan araştırmalar, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için kritik bir rol oynamaktadır. Çalışmalar genellikle iç hava kalitesi, havalandırma, ısıl konfor ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi teknik alanlara odaklanıldığı bu teknolojilerin bütüncül bir şekilde entegre edilmesi henüz yeterince gelişmediği görülmektedir (Qian vd., 2024).

Spor ve İklim arasındaki İlişki

Spor organizasyonlarının çevresel eylemlerinin somut etkileri; halk sağlığının desteklenmesi, kirliliğin azaltılması, habitatların korunması, enerji ve su tasarrufunun sağlanması ve sporseverlerin gündelik yaşamlarında sürdürülebilir davranış değişikliklerinin teşvik edilmesi gibi pek çok alanda stratejik öneme sahiptir. Sporun ekolojik ayak izi, temel işletme faaliyetleri, etkinlik organizasyonu ve tesis bakımı gibi operasyonel işlevlerin yanı sıra seyirci katılımı ve izleme faaliyetlerinin bir bileşkesidir. Bu bağlamda, milyonlarca taraftarın müsabakalara ulaşım süreçlerinde şahsi araç veya toplu taşıma kullanımı emisyon artışına neden olmaktadır. Ayrıca etkinlik alanlarında üretim, paketlenme, nakliye ve depolama süreçlerini kapsayan gıda dışı ürünlerin (taraftar aksesuarları, basılı materyaller vb.) tüketimi çevresel yükü artırmaktadır.

Spor tesislerinde oluşan atık yönetimi süreçlerinde taraftarların stadyum içi ve dışındaki ambalaj ve gıda atıkları en görünür unsuru teşkil etse de sporcuların kullanımından kaynaklanan su şişeleri, teknik dökümanlar ve diğer ambalaj atıkları da organizasyonun toplam atık ayak izinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Casper ve Pfahl, 2015).

Kayak sporu ve motor sporları üzerinden incelendiğinde, spor organizasyonlarının hem ekolojik yapıyı etkilediği hem de iklim değişikliğinin yarattığı risklere doğrudan maruz kaldığı görülmektedir. Kayak pistleriyle ilişkili yol, bina ve telesiyerji direği gibi altyapı projeleri, inşa edildikleri bölgelerdeki doğal dengeyi bozarak biyoçeşitlilik üzerinde baskı oluşturmaktadır; nitekim bu müdahalelerin böcek popülasyonunu azaltarak beslenme döngüsünde aksamalara yol açtığı saptanmıştır (Bettega vd., 2025). Ekolojik tahribatın yanı sıra iklim değişikliği, karla kaplı alanların daralmasına neden olarak kış sporlarının sürdürülebilirliği açısından ciddi bir tehdit teşkil etmektedir (Sinha vd., 2025). Benzer şekilde, küresel ölçekte farklı coğrafyalarda düzenlenen Formula 1 yarışları da sporu çeşitli iklimsel risklerle karşı karşıya bırakmaktadır. Yapılan araştırmalar, Formula 1 takvimindeki 25 yarıştan 19'unun aşırı sıcaklıktan etkilendiğini, 18 pistin sel riski altında olduğunu, 10 pistte hava kalitesinin düştüğünü ve 7 pistte yoğun yağışların operasyonel zorluklar yarattığını ortaya koymaktadır (Orr vd., 2025).

Olimpiyat Oyunları ve Dünya Kupaları gibi büyük ölçekli spor etkinlikleri, ev sahibi ülkeler açısından tesisleşme, mekân yönetimi ve kapsamlı altyapı projelerini içeren yüksek maliyetli yatırımları zorunlu kılmaktadır. Bu denli büyük ölçekli projelerin çevresel sürdürülebilirlik ekseninde yönetilmesi amacıyla, inşaat ve operasyon süreçlerinde, kaynak tüketiminin minimize edilmesi ve mevcut kaynakların yeniden kullanımına odaklanması, devasa projelerin ekolojik yükünü hafifletmektedir. Yatırım sürecinde yenilenebilir veya

geri dönüştürülebilir materyallerin tercih edilmesi ile toksik olmayan sağlıklı ortamların tesisi, doğal ekosistemin korunmasına doğrudan katkı sunmaktadır. Nihayetinde, tüm bu süreçlerde yüksek kalite standartlarının gözetilmesi, inşa edilen yapıların uzun vadeli ve sürdürülebilir bir miras olarak kalmasını sağlayarak organizasyonun çevresel ve ekonomik verimliliğini optimize etmektedir (Kibert, 1994).

POLİTİKA VE YÖNETİM ÇERÇEVESİ

Küresel Çerçeve

Birleşmiş Milletler: Spor İklim Eylem Çerçevesi

Spor sektörü hem iklim değişikliğinden etkileniyor hem de geniş kitlelere ulaşma gücü sayesinde çözümün parçası olma potansiyeline sahip bu nedenle küresel çerçevede hem spor hem de çevresel sürdürülebilirlik adına belirgin adımlar atılmaktadır.

Birleşmiş milletler iklim eylemi spor çerçevesinde;

Spor kuruluşlarının iklim nötrlüğü stratejilerine aktif ve kolektif bir katılım göstererek sergileyecekleri iklim liderliği; rakiplerinden farklılaşma, marka itibarını güçlendirme ve personel, çalışan ile üyelerin çevresel meselelere dahil edilmesi noktasında kritik bir öneme sahiptir. Söz konusu kuruluşlar; iklim ayak izlerinin sorumluluğunu üstlenerek, küresel sürdürülebilirlik hedeflerinin yükseltilmesine katkı sağlayarak ve spor dünyasının ötesine geçen, anlamlı ve dönüştürücü iklim eylemleri için teşvikler sunarak bu hedeflere ulaşabileceğini öngörmektedir.

Bu çerçevede, iklim değişikliğinin; oyun alanlarında meydana getirdiği hasarlar, spor etkinliklerinde tarihsel değişimler, kış sporları, su sporları gibi doğrudan doğada yapılan sporlar üzerinde önemli etkileri olduğu vurgulanmıştır.

Spor için İklim Eylemi kapsamındaki faaliyetlerin iki genel hedefi vardır:

Paris Anlaşması'nda belirtilen 2 derecenin çok altında bir senaryo doğrultusunda sera gazı emisyonlarının ölçülmesi, azaltılması ve raporlanması dahil olmak üzere, doğrulanmış standartlara uygun taahhütler ve ortaklıklar yoluyla küresel spor topluluğunun iklim değişikliğiyle mücadele için net bir yol haritası oluşturmak;

Sporu, küresel vatandaşlar arasında iklim farkındalığını ve eylemini teşvik etmek için birleştirici bir araç olarak kullanmak.

Bu hedefler doğrultusunda benimsenin 5 ilke ve amaçları aşağıdaki gibidir:

a) Daha fazla çevresel sorumluluk teşvik etmek için sistematik çabalar göstermek:

Geçici çevre uygulamalarının ötesine geçerek iklim değişikliği ve etkilerini operasyonlar, etkinlikler, tedarik, altyapı ve iletişim için iş stratejisine kapsamlı bir şekilde dahil etmektir.

b) Genel iklim etkisini azaltmak:

Spor kuruluşlarını, kuruluşları ve etkinlikleri için iklim nötrlüğünü sağlamak üzere bir strateji hazırlamaya teşvik etmektir.

c) İklim eylemi için eğitim:

Mevcut kılavuzları, kaynakları, araçları ve uzmanlığı bir araya getirmek, yaygınlaştırmak ve öne çıkarmak ve potansiyel bilgi eksikliklerini toplu olarak ele almaktır.

d) Sürdürülebilir ve sorumlu tüketimi teşvik etmek:

Spor kuruluşlarını ve spor etkinlikleri organizatörlerini, tedarikçileri daha temiz seçenekler geliştirmeye teşvik etmek için sürdürülebilir satın alma politikaları benimsemeye teşvik etmektir.

e) İletişim yoluyla iklim eylemini savunmak:

İklim değişikliği ile ilgili eylemleri desteklemek için kaynakları harekete geçirerek iklim değişikliği konusunda farkındalığı tutarlı bir şekilde teşvik etmektir (UNFCCC, t.y.).

IOC Olimpiyat Gündemi 2020+5-Öneriler (IOC Olympic Agenda)

Yayımlanan bu belge Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin (IOC) geleceğe yönelik vizyonunu ve 15 temel önerisini içeriyor. Bu öneriler dayanışma, dijitalleşme, sürdürülebilirlik, güvenilirlik ve ekonomik direnç gibi küresel eğilimleri fırsata çevirmeyi hedefliyor. **Sürdürülebilirlik boyutunda:**

a) Olimpiyat Oyunlarının tüm yönlerinde sürdürülebilirliği yaygınlaştırmak;

2030 yılına kadar iklim açısından pozitif Olimpiyat Oyunları'nın gerçekleştirilmesi stratejik bir hedef olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, iklim değişikliğinin gelecekteki organizasyonlar üzerindeki muhtemel etkilerini yönetmeye yönelik kapsamlı stratejilerin geliştirilmesi öngörülmektedir. Süreç içerisinde Olimpiyat Oyunları Organizasyon Komiteleri (OCOG) ve paydaşlarının; tedarik zinciri yönetimi ile inşaat işçilerinin haklarını, insan hakları yaklaşımları çerçevesinde izleme ve denetleme konularında desteklenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, çevresel sürdürülebilirliğin ve kültürel mirasın korunması amacıyla, yasal koruma altındaki doğa ve kültür

alanlarında kalıcı Olimpiyat yapılarının inşa edilmemesi temel bir şart olarak sunulmaktadır.

b) Olimpiyat Oyunları öncesinde ve sonrasında ev sahibi topluluklara kalıcı faydalar sağlanmasını teşvik etmek;

1. Olimpiyat Oyunları öncesinde önemli mirasların elde edilmesini ve miras planlarının, yönetim yapısının ve uzun vadeli finansmanın yaşam döngüsünün erken aşamalarında hazır olmasını sağlamak,
2. Olimpiyat Oyunlarının etkisi ve mirasının, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkısı da dahil olmak üzere, izlenmesi ve ölçülmesi iyileştirilmek,
3. Olimpiyat Oyunları sonrasında miras karar vericileriyle (NOC'ler ve miras kuruluşları dahil) etkileşime devam etmek,
4. Miras kuruluşlarını, Olimpiyat Oyunları sonrasında önemli sosyal, spor, eğitim ve kültür programlarını sürdürmeye teşvik etmek,
5. Olimpiyat Oyunlarının farklı edisyonlarının eski kuruluşları arasında bilgi alışverişini kolaylaştırmak Uluslararası Spor Federasyonları (IF) ve Ulusal Federasyonları (NF) Olimpiyat ev sahiplerinin tesislerini kullanmaya teşvik etmek,
6. Tüm Olimpiyat Oyunları'nın mirasını tanıtmak, yaygınlaştırmak ve kutlamak: "Bir kez Olimpiyat şehri olan şehir, her zaman Olimpiyat şehri kalır" düşüncesini belirginleştirmek.

c) Olimpik Hareket bileşenleri ile iş birliği içinde Olimpiyat Oyunlarının düzenlenmesini optimize etmek;

1. Yerel bağlam ve koşullara göre Olimpiyat Oyunlarının tüm yönlerinde verimliliği artırmak için paydaşlar (örneğin OCOG'ler, IF'ler, NOC'ler, Olimpik Ortaklar, Hak Sahibi Yayıncılar, Uluslararası Paralimpik Komitesi (IPC), IOC) arasındaki sorumluluk dağılımını iyileştirmek,
2. Maliyet tasarrufu fırsatlarını belirlemek:
 - OCOG'lara teslimat karmaşıklığını basitleştirmek için sağlanabilecek ek anahtar teslimi çözümler sunun (ör. e-Bilet Hizmet Sağlayıcı, Konaklama Modeli, Hizmet Modeli, Oyunlar Süresince Web ve Uygulama, Olimpiyat Haberleri Hizmetleri) ve daha fazla fırsatları keşfetmek,
 - Etkinlik tabanlı programı, mekân ana planını basitleştirmeye ve her spor dalındaki maliyet ve karmaşıklığı azaltmaya odaklanarak geliştirmek,
 - Verimli veri toplama ve paylaşım programları aracılığıyla hizmet düzeylerini doğru boyutlandırın ve kapsamın aşırı genişlemesini önlemek,

- Paydaşlarla iş birliği yaparak sahadaki katılımcı sayısını optimize etmek ve Olimpiyat Oyunları ile ilgili görevleri uzaktan yerine getirme fırsatlarını aktif olarak teşvik etmek,
- 3. OCOG'lar ve İlgili Taraflar/Tercih Edilen Ev Sahipleri için gelir fırsatlarını belirlemek
 - Tüm taraflarla aktif olarak iş birliği yaparak mevcut gelir kaynaklarını gözden geçirip yeni gelir olanaklarını keşfetmek
 - Olimpiyat Oyunları konaklama deneyimini geliştirirken, OCOG'lar ve Olimpiyat Hareketi için ilgili gelirleri arttırmak (IOC, t.y.).

Ulusal ve Yerel Politikalar Çerçevesi

12. kalkınma planında iklim özelinde Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) doğrultusunda iklim değişikliğinin etkilerine karşı dirençli ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin sağlanması, sosyal adalet anlayışıyla çevre ile doğal kaynakların korunması ve yönetilmesi, toplumun çevreye karşı duyarlılığı ve bilincinin artırılması amaçlanmaktadır. Hazırlanan politikalarda iklim risklerine karşı, uluslararası iklim değişikliği müzakereleri, Paris Anlaşması ve Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı çerçevesinde ulusal koşullar gözetilerek sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum eylemlerinin güçlendirilmesine yönelik ilgili tüm paydaşlarla iş birliği içinde yol haritaları hazırlanacağı, mevzuat düzenlemeleri yapılacağı ve kurumlar arası eşgüdüm sağlanacağı belirtilmiştir (SBB, t.y. 210).

Spor için, başta özel politika gerektiren gençler olmak üzere gençlerin sosyal uyumunu güçlendirmek amacıyla gençlik kampı, gençlik merkezi, yurt ve spor tesislerinin mevcut yapılarının güçlendirilmesi ve sayılarının artırılması ile daha fazla uluslararası fon sağlanmasına ilişkin çalışmalar yürütüleceği ifade edilmiştir (SBB, t.y. s.193).

1. Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB) 2024-2028 Stratejik Planı

GSB stratejik planında; amaç 5 kapsamında, ülkemiz kaynaklarını etkin ve verimli kullanarak kaliteli, çevreci, güvenli ve konforlu yurt, gençlik ve spor tesisleri yapmak, kamulaştırmak-kiralamak ve modernize etmek, yenilikçi projeler üretmek, yeni işletme modelleri geliştirerek mevcut tesislerin verimlilik düzeylerini artırmak amaçlanmaktadır. Belirlenen amaçta, yurt, gençlik ve spor tesisleri için yenilikçi ve çevreci projeler üretmek, işletme modelleri geliştirerek tesislerin kullanım ve verimliliklerini artırmak hedeflenmektedir (GSB, t.y. s.13).

Amaç 5'te genç nüfus sayısının artması nedeniyle daha fazla gençlik tesisine ihtiyaç duyulması ve güvenli, konforlu, erişilebilir ve uluslararası standartlara uygun spor tesisi yapılması ihtiyacına dayanarak, gençlik ve spor tesislerine yönelik ihtiyaç

planlaması ve yeterli sayıda ve uygun zamanda yeni gençlik merkezi ve spor tesisleri yapılması stratejileri belirlenmiştir (GSB, t.y. s.92).

Plan kapsamında yapılan PESTLE analizinde çevre bilincinin yeterli olmaması tehdidine dayalı olarak; Gençlerin çevre duyarlılığının artırılmasına yönelik faaliyetlerin niceliği ve niteliği artırılması hedeflenmektedir (GSB, t.y. s.56).

2. Spor Federasyonları

o Türkiye Futbol Federasyonu: futbol ve sosyal sorumluluk stratejisi 2024-2027

Birleşmiş milletler sürdürülebilir kalkınma amaçları esas alınarak hazırlanan bu strateji kapsamında futbolun sadece spor değil, aynı zamanda sosyal birlik, çevresel sürdürülebilirlik ve toplumsal gelişim için bir araç olduğu vurgulanmakta.

Plana göre, atık yönetimi, plastik azaltımı, geri dönüştürülebilir tesisler ve ürünleri içeren döngüsel ekonomi modeli, enerji (yenilenebilir enerji kullanımı ve güneş panellerinin kurulması) ve su için sürdürülebilir altyapı modelleri eylem alanı olarak benimsenmektedir (TFF, t.y. s.6).

Eylem alanı çerçevesinde 3 hedef bulunmaktadır: *karbon yönetimi*; karbon ayak izi ölçümü ve azaltımı, *elektrik mobilite*; fosil yakıttan elektrik mobilitesine geçiş korunup raporlanması, *savunuculuk*; farkındalığı arttırmak ve kampanyalar düzenlemek hedeflenmektedir (TFF, t.y. s.7).

Çevresel sorunların uluslararası düzeydeki aciliyeti ve karmaşıklığı, spor araştırmacıları ile uygulamacıların bilgi üretimi süreçlerinde yakın iş birliği içerisinde hareket etmelerini sağlayan küresel bir perspektifin ve bütüncül araştırma yaklaşımlarının benimsenmesini zorunlu kılmaktadır (Cury vd., 2023). Sporun çevresel sürdürülebilirlik hususunda dönüştürücü bir rol üstlenebileceği öngörülmekle birlikte, literatürde nispeten daha az incelenmiş olan seyirciler ve yerel halk gibi gruplara yönelik bilimsel çalışmaların artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Martins vd., 2021).

Mevcut literatürün önemli bir kısmının karbon ayak izi, enerji verimliliği, su tasarrufu ve atık yönetimi gibi çevresel boyutlara odaklandığı görülmektedir (Gregori-Faus vd., 2025). Özellikle büyük ölçekli spor etkinlikleri, sera gazı emisyonları nedeniyle ciddi çevresel tahribata yol açmakta; katılımcı ve seyirci ulaşımı, tesislerin enerji gereksinimi, konaklama ve gıda tüketimi en temel emisyon kaynakları olarak öne çıkmaktadır. Olimpiyat Oyunları ve FIFA Dünya Kupası gibi mega etkinlikler ise bu çevresel etkilerin boyutlarını daha da minimize edilemez bir düzeye taşımaktadır (Bae & McCullough, 2025).

Hem küresel hem de ulusal politikalar açısından bakıldığında gerek IOC, FIFA gibi organizasyonlar gerek ülkemizdeki bakanlıklar, federasyonlar iklim değişikliği adına tedbirler aldığı görülmektedir. Sporun iklim üzerindeki olumsuz

etkileri veya iklimin spor üzerindeki olumsuz etkileri giderek artmaktadır. Spor tesislerinde teknik alanları içeren adımlar atılsa da bu adımların yönetimsel süreçlere entegre edilerek bütüncül bir sürece dönüştürülmesi gerekmektedir. Spor ve çevresel srdrlebilirliēin saēlanması için bu politikaların erevesi geniletilmeli ve uygulama sahasındaki denetimler arttırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bácsné-Bába, É., Ráthonyi, G., Pfau, C., Müller, A., Szabados, G. N., & Harangi-Rákos, M. (2021). Sustainability-sport-physical activity. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1455. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041455>
- Bae, Y., & McCullough, B. P. (2025). Environmental Impact and Carbon Emissions of Sport Events: The Significance of Scope 3. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 16(4), e70017. DOI: 10.1002/wcc.70017
- Bettega, C., Luciani, P., Roseo, F., Pedrini, P., Leonardi, S., & Brambilla, M. (2025). Preserving Short-Sward Natural Grasslands May Provide Suitable Foraging Habitat for a Climate-Threatened Alpine Species Along Ski-Pistes. *Animal Conservation*, 28(5), 734-746. DOI: 10.1111/acv.70002
- Casper, J., & Pfahl, M. (Eds.). (2015). *Sport management and the natural environment: Theory and practice*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315881836>
- Chen, Q., Mao, S., Xu, K., & Lu, L. (2024). Coordination strategy and contract design of platform supply chain for large-scale sports events with low carbon preference. *PloS one*, 19(12), e0311086. DOI:10.1371/journal.pone.0311086
- Chen, X., Niu, J., Nakagami, K. C., Zhang, Q., Qian, X., & Nakajima, J. (2018). Green sports supporting a low-carbon society: inspiration from Japan. *International Journal of Global Warming*, 14(1), 61-80.
- Cury, R., Kennelly, M., & Howes, M. (2023). Environmental sustainability in sport: A systematic literature review. *European Sport Management Quarterly*, 23(1), 13-37. DOI: 10.1080/16184742.2022.2126511
- Duclos-Bastías, D., Giakoni-Ramírez, F., Parra-Camacho, D., Rendic-Vera, W., Rementería-Vera, N., & Gajardo-Araya, G. (2021). Better managers for more sustainability sports organizations: Validation of sports managers competency scale (COSM) in Chile. *Sustainability*, 13(2), 724. <https://doi.org/10.3390/su13020724>
- Gregori-Faus, C., Crespo, J., Calabuig, F., & Parra-Camacho, D. (2025). State-of-the-art of sustainability in sports facilities: a systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05854-1>
- GSB.(t.y.).2024-2028 *stratejik plan*. <https://sgb.gsb.gov.tr/Sayfalar/3760/3396/stratejik-planlama.aspx> . (Erişim tarihi: 16.02.2026)
- Güner, U. (2020). *Çevresel sürdürülebilirlik*. Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi.

- IOC. (t.y.) *Olympic agenda* 2020+5. <https://www.olympics.com/ioc/documents/international-olympic-committee/olympic-agenda-2020-plus-5> (Erişim tarihi: 16.02.2026)
- IPCC (2023) Summary for policymakers. In: Lee H and Romero J, Core Writing Team (eds.). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Report for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contributions of Working Group I, II, and III. Geneva Switzerland: IPCC (in press).
- Kibert, C. J. (1994, November). Establishing principles and a model for sustainable construction. In *Proceedings of the first international conference on sustainable construction* (pp. 6-9). Tampa, FL: CIB Publications TG 16, Roterdão.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is sustainability?. *Sustainability*, 2(11), 3436-3448. <https://doi.org/10.3390/su2113436>
- Lindsey, I. (2008). Conceptualising sustainability in sports development. *Leisure studies*, 27(3), 279-294. <https://doi.org/10.1080/02614360802048886>
- Mallen, C., Stevens, J., & Adams, L. J. (2011). A content analysis of environmental sustainability research in a sport-related journal sample. *Journal of Sport Management*, 25(3), 240-256. <https://doi.org/10.1123/jsm.25.3.240>
- Martins, R., Pereira, E., Rosado, A., & Mascarenhas, M. (2021). Exploring the relationship between sport demand's key players and environmental sustainability: Pointers from a systematic review. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 35, 100419. DOI: 10.1016/j.jort.2021.100419
- Orr, M., Inoue, Y., Seymour, R., & Dingle, G. (2022). Impacts of climate change on organized sport: A scoping review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 13(3), e760. <https://doi.org/10.1002/wcc.760>
- Orr, M., Kellison, T., Ross, W. J., Trendafilova, S., Pelcher, J. A., Watanabe, N. M., ... & Rouhas, Z. (2025). Climate risks in motorsport: setting boundary conditions in Formula 1. *European Sport Management Quarterly*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/16184742.2025.2503163>
- OWL. (t.y.). *Sustainability report : London 2012 / London Organizing Committee for the Olympic and Paralympic Games*. <https://library.olympics.com/accueil.aspx> (Erişim Tarihi: 13.02.2026)
- OWL. (t.y.a). *Tokyo 2020 sustainability post games report*. <https://library.olympics.com/accueil.aspx> (Erişim Tarihi: 13.02.2026)
- OWL. (t.y.b). *Sustainability and legacy post games report*. <https://library.olympics.com/accueil.aspx> (Erişim Tarihi: 13.02.2026)
- Qian, F., Shi, Z., & Yang, L. (2024). A review of green, low-carbon, and energy-efficient research in sports buildings. *Energies*, 17(16), 4020. <https://doi.org/10.3390/en17164020>

- SBB.(t.y.). On ikinci kalkınma planı. <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/> . (Erişim tarihi: 17.02.2026)
- Schneider, S., & Mücke, H. G. (2024). Sport and climate change—how will climate change affect sport?. *German journal of exercise and sport research*, 54(1), 12-20.
- Schneider, S., Reinmuth, J., & Leer, S. (2025). An unbeatable opponent? Coaches' perspectives on the impact of climate change in outdoor sports. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 89.
- Sinha, S., Dubey, A. K., Raj, S., & Mohapatra, S. (2025). Shrinking Snow Cover and Its Implications for Ski in Gulmarg: A Case Study of International Athletes. *Sciences*, 13(2), 366-380. DOI: 10.13189/saj.2025.130214
- Szathmári, A. (2025). Navigating the playing field: Reimagining the sports industry in the face of accelerated climate change. *International Review for the Sociology of Sport*, 60(3), 418-439. DOI: 10.1177/10126902241268256
- TFF. (t.y.). *Futbol ve sosyal sorumluluk stratejisi 2024-2027*. <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/fsr.pdf>. (Erişim tarihi: 16.02.2026).
- UNFCCC. (t.y.). *Sports for Climate Action*. <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement/sports-for-climate-action> . (Erişim tarihi: 16.02.2026)
- Varmus, M., Boško, P., Adámik, R., & Greguška, I. (2024). Sports management in the context of sustainability. *Journal of Entrepreneurship & Sustainability Issues*, 12(1).
- Xuan, Z. ve Wenli, Z. (2012). Analysis on building healthy, civilized and developed green sports. *2012 third international conference on education and sports education (ese 2012)*, 6, 276-281.

2. Bölüm

Olimpiyat Oyunlarında Çevresel Yönetişim ve Politika: Los Angeles 2028 ve Brisbane 2032 Örnekleri

Mustafa AYHAN¹

GİRİŞ

Olimpiyat Oyunları gibi kentsel mega projeler; hızlı kentleşme sürecinde sera gazı emisyonlarının azaltılması, kentsel yayılmanın kontrolü ve sürdürülebilir hareketlilik gibi küresel hedeflerin test edildiği devasa laboratuvarlar olarak işlev görmektedir. Modern yaşamın merkezine yerleşen sürdürülebilirlik kavramı, bu devasa spor organizasyonlarının da temel politikalarından biri haline gelse de ekonomik ve kültürel katkıların çevresel maliyetlerle (hava/su kirliliği, atık yönetimi sorunları ve ekosistem tahribatı) birlikte değerlendirilmesi zorunluluğu doğmuştur. Akademik literatür, organizasyonların "yeşil etkinlik" iddiaları ile pratik sonuçları arasındaki çelişkilere dikkat çekmektedir; yoğun altyapı yatırımları, biyoçeşitlilik kaybı ve yüksek atık üretimi nedeniyle Yaz Olimpiyatları'nın sürdürülebilirlik karnesinin genellikle "orta" düzeyde kaldığı görülmektedir (Özyeşil ve Tembelo, 2025). Mega etkinliklerin doğası gereği yüksek enerji ve kaynak tüketimini zorunlu kılması, olimpiyatları hem yenilikçi çözümler sunan hem de kaçınılmaz çevresel baskılar yaratan paradoksal bir yapıya dönüştürmektedir (Lim ve Park, 2023). Dahası, bu çevresel etkiler yalnızca ev sahibi şehirle sınırlı kalmamaktadır. Örneğin 2008 Pekin Olimpiyatları'nda ev sahibi kentin çevresel verimliliği artarken, ekonomik büyüme ve sanayi yapısına bağlı olarak ağır sanayi oranının yüksek olduğu komşu şehirlerde olumsuz ekolojik sonuçlar gözlemlenmiş; bu durum bölgesel düzeyde dikkatli politika tasarımlarına ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur (Long vd., 2018).

Artan ekolojik baskılara yanıt olarak Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), organizasyona yönelik küresel medya ilgisini farkındalık yaratmak için stratejik bir araç olarak konumlandırmış ve sürdürülebilirliği kurumsal bir vizyon olarak benimsemiştir. 1988 Seul Yaz ve 1992 Albertville Kış Oyunları'ndan itibaren Paralimpik Oyunları'nın aynı kent ve tesislerde düzenlenmesi uygulaması, kaynak verimliliğini maksimize ederek Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0009-0002-9789-4268, mustafaayhan1083@gmail.com.

Kalkınma Hedefleri (SKH) ile uyumlu bir miras bırakma amacını pekiştirmiştir (Essex vd., 2024). Bu vizyon, 1990'lardan itibaren Olimpiyat Şartı'na ve ev sahibi şehir sözleşmelerine eklenerek çok katmanlı, bağlayıcı bir yönetim yapısına dönüştürülmüştür. Bu kurumsal yapıda; Oyunları Düzenleme Komiteleri (OCOG) çevre politikalarının uygulanmasından, yerel yönetimler yasaların denetiminden sorumlu ana aktörler olarak belirlenirken; çevre örgütleri danışmanlık sağlamakta, sponsorlar ise sürdürülebilirlik şartlarını desteklemektedir. IOC, bu paydaşları çevreci ve gönüllülük esaslı farklı kural mekanizmalarıyla yönlendirerek sürdürülebilirliği kurumsallaştırmıştır (Ross vd., 2019).

Olimpiyat Oyunları'nda çevresel politikaların gelişimi kronolojik olarak incelendiğinde, bilincin üç aşamalı bir evrim geçirdiği görülmektedir. Ekolojik aşama (erken farkındalık ve kurumsallaşma), Kış Olimpiyatları bağlamında 1930'lardaki ağaç kesimi tartışmalarıyla başlamış; 1970'lerde Sapporo'daki (1972) ağaçlandırma çalışmaları ve Denver'in (1976) ekolojik tepkilerle ev sahipliğinden çekilmesiyle toplumsal bir reflekse dönüşmüştür. Kurumsal adım ise 1986'da IOC Başkanı J. A. Samaranch'ın çevreyi Olimpizmin "üçüncü sütunu" ilan etmesi ve 1999'da Agenda 21 belgesinin kabulüyle atılmıştır. Bu dönemin en somut pratiği, çevre koruma uygulamalarının modern anlamda ilk kez hayata geçirildiği 1994 Lillehammer "Yeşil Kış Oyunları" olmuştur (Chaplepelet, 2008). İkinci aşama, 2000 Sydney Yaz Olimpiyatları ile şekillenmiştir. Güneş enerjisi, habitat koruma ve geri dönüşüm sistemleriyle "Yeşil Olimpiyat" kavramını küresel ölçekte tanıtan bu organizasyon; çevreyi ekonomik, sosyal ve sağlık boyutlarını kapsayan geniş bir çerçeveye oturtturarak gelecekteki enerji/atık politikalarına zemin hazırlamıştır (Lim ve Park, 2023). 2000'li yıllarda Salt Lake City (2002), Torino (2006) ve Vancouver (2010) ile sistematikleşen bu standartlar, 2012 Londra Olimpiyatları'nda "One Planet Olympics" vizyonu ile daha da kurumsallaşmıştır. Üçüncü aşama ise "sıfır etki" vizyonunu temsil etmektedir. 2016 Rio Oyunları karbon nötrlüğü hedefiyle bu anlayışı başlatmış; 2018 PyeongChang "Oksijen Artı" vizyonu ile doğaya net katkı sağlamayı amaçlamış; Tokyo 2020 ise yenilikçi ve uzun vadeli sistemlerle öne çıkmıştır (Rowberg ve Rincker, 2019). Ancak 2014 Sochi Oyunları'nda korunan alanlara verilen tahribat, bu gelişimin doğrusal olmadığını göstermektedir (Chaplepelet, 2008). Özetle, "çevre → sürdürülebilirlik → sıfır etki" şeklindeki bu tarihsel geçiş, Olimpiyatların giderek daha iddialı ekolojik hedefler benimsediğini kanıtlamaktadır.

Uygulamaya konulan tüm bu çevresel çabalar ve kurumsal yapılar, literatürde kavramsal olarak Glasson (2022) tarafından farklı bir boyutta eleştirilmektedir. Yazar, söz konusu çevresel politikaların söylemsel altyapısını üç temel kavram

üzerinden sorunsallaştırmaktadır. İlk boyut olan "Olimpiyat Halesi" (Olympic Halo) yaklaşımında; olimpiyatların barış, dostluk ve insanlık gibi temel idealleri, çevre söylemine ahlaki bir üstünlük kazandırmak amacıyla kullanılmakta ve çevrecilik bu kutsal değerlerin bir uzantısı gibi sunularak kurumsal politikalar her türlü eleştiriden korunan dokunulmaz bir "hale" içine alınmaktadır. İkinci boyut olan "Olympic Gaia" kavramında Olimpizm, en başından beri doğayla uyumlu bir kültür olarak tasvir edilmekte; çevre duyarlılığı organizasyonun özünde var olan tarihsel bir miras gibi gösterilerek IOC'nin güncel politikaları söylemsel düzeyde meşrulaştırılmaktadır. Son boyut olan "Olympic One-World" yaklaşımında ise "hepimiz aynı dünyayı paylaşıyoruz" söylemi üzerinden çevresel sorumluluk tüm insanlığa eşit bir biçimde dağıtılmaktadır. Ancak bu görünürde eşitlikçi söylem, aslında IOC ve sponsorların asli kurumsal sorumluluklarını gölgelemekte ve organizasyondan kaynaklanan devasa ekolojik yükü kurumsal yapıdan uzaklaştırarak doğrudan bireylere ve insanlığa kaydırma işlevi görmektedir.

Los Angeles (LA) 2028 Yaz Olimpiyat Oyunlarının Sürdürülebilirlik Açısından Yönetim Yapılanması

Sürdürülebilirlik, LA 2024'ün¹ temel rehber ilkesidir ve LAOCOG'un (Los Angeles Olimpiyat Düzenleme Komitesi) Oyunları başarıyla gerçekleştirmeye yönelik planlama ve karar alma süreçlerinin temel rehber ilkesi olmaya devam edeceğini vurgulamaktadır. Çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin denetimi, doğrudan İcra Kurulu Başkanına (CEO) rapor verecek olan Etki Direktörü (Chief Impact Officer) aracılığıyla LAOCOG'un yürütme ekibine entegre edilecektir. Etki Direktörü, tüm sürdürülebilirlik girişimlerinin organizasyon genelinde ve Oyunların planlanması, uygulanması ve bırakacağı miras süresince desteklenmesini ve teşvik edilmesini sağlamak üzere yürütme ekibinin bir üyesi olacaktır (LA, 2024).

Sürdürülebilirliğe ek olarak, Etki Direktörü; 2024 sonrasında sürdürülebilir Oyunlar sunmanın tüm temel unsurları olan kültürel stratejileri, toplumsal katılımı, etki fonu geliştirmeyi ve miras (legacy) stratejilerini denetleyecektir. Sürdürülebilirlik Lideri (Sustainability Lead), doğrudan Etki Direktörüne rapor verecek ve Oyunların mümkün olan en düşük olumsuz etkiyi yaratmasını sağlamakla ilişkili disiplinli sürdürülebilirlik politikalarına, programlarına,

¹Los Angeles başlangıçta 2024 Yaz Olimpiyatları için aday olmuş ve Uluslararası Olimpiyat Komitesi'ne sunulan 3 aşamalı adaylık dosyası "LA 2024" başlığı ve konseptiyle hazırlanmıştır. Ancak Temmuz 2017'de IOC, Paris ve Los Angeles arasında varılan uzlaşmayla 2024 ve 2028 oyunlarının eş zamanlı tahsisine karar verilmiş; Los Angeles 2028 adaylığını üstlenmiştir. Şehir, 2028 için sıfırdan yeni bir adaylık dosyası hazırlamak yerine 2024 dosyasını 2028 için de geçerli saymış; bu nedenle resmi teknik kaynaklarda belge başlıkları hâlen "LA 2024" olarak geçmektedir.

taahhütlerine ve girişimlerine liderlik etmekten sorumlu olacaktır. Bu sorumluluk, Sürdürülebilirlik Fonksiyonel Alanına (FA) liderlik edilmesini ve tüm sürdürülebilirlik yönergelerinin karşılanması ile hedeflerine ulaşılmasını sağlamak amacıyla organizasyonun sürdürülebilirlikle ilgili tüm alanlarında (örneğin; satın alma, inşaat ve insan kaynakları vb.) rollerin belirlenmesini içermektedir.

Yürütme ekibi ve ilgili tüm Fonksiyonel Alanlar (FA) ile istişare halinde, Sürdürülebilirlik Fonksiyonel Alanı; genel sürdürülebilirlik stratejisini, sürdürülebilirlik yönetimi stratejisini ve gerekli raporlama sistemlerini geliştirecek, uygulayacak ve yönetecektir. Etki Direktörü ve Sürdürülebilirlik Lideri, bünyesinde farklı danışma gruplarını barındıracak harici bir Sürdürülebilirlik ve Miras Komitesi kuracaktır. Her bir grup, sürdürülebilirlik ve miras ile ilgili stratejiler konusunda LAOCOG'a danışmanlık yapacak ve doğrudan LAOCOG'a ve Yönetim Kuruluna rapor verecektir. LAOCOG, her bir grubun kolektif uzmanlığından ve iyi uygulamalarından faydalanacak; buna karşılık LAOCOG da her bir gruba, Oyunlar öncesinde, sırasında ve sonrasında iş birliği yapmaları ve birbirlerinin hedeflerini desteklemeleri için fırsatlar yaratacaktır.

Sürdürülebilirlik ve Miras Komitesinin kamu kurumu ve tesis danışmanları, tüm tesislerde sürdürülebilir operasyonlara yönelik tutarlı bir yaklaşım geliştirilmesinde ve yönetilmesinde özellikle kritik bir rol oynayacak; ayrıca koordinasyonu ve mümkün olan alanlarda ivme kazanma fırsatlarını sağlamak adına enerji, su, atık ve diğer önemli sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik konularında belirgin hedefler oluşturmak üzere bir araya geleceklerdir.

LAOCOG Yönetim Kurulu ve CEO: Tüm organizasyonun en üst düzey karar mercileridir. Stratejik vizyonu onaylarlar.

Etki Direktörü (Chief Impact Officer): Yürütme kurulunun üyesidir ve doğrudan CEO'ya rapor verir. Yalnızca sürdürülebilirliği değil, "kültür, toplumsal katılım ve miras" gibi geniş çaplı etki alanlarını tek çatıda yönetir.

Sürdürülebilirlik Lideri (Sustainability Lead): Doğrudan Etki Direktörüne bağlı çalışır. Günlük operasyonların ve sürdürülebilirlik politikalarının uygulanmasından sorumlu olan asıl icracı pozisyonudur.

Sürdürülebilirlik Fonksiyonel Alanı : Sürdürülebilirlik Lideri tarafından yönetilen ana operasyonel ekiptir. İnsan kaynakları, inşaat, satın alma gibi diğer departmanlarla (Fonksiyonel Alanlarla) yatay (çapraz) bir ilişki kurarak kurum geneline sürdürülebilirlik metriklerini entegre eder.

Sürdürülebilirlik ve Miras Komitesi (Harici Danışma Organı): Baş Etki Yöneticisi ve Sürdürülebilirlik Lideri tarafından kurulan, bağımsız danışmanlardan, kamu kurumu temsilcilerinden ve tesis uzmanlarından oluşan

kuruludur. Doğrudan Yönetim Kuruluna rapor vererek denetim, tavsiye ve iyi uygulamaların aktarılmasını sağlarlar.

LA 2024'ün sürdürülebilirlik yaklaşımı, Oyunlar'ın planlama döngüsü boyunca anlamlı çevresel, sosyal ve ekonomik etkiler yaratma konusundaki katalizör gücüne odaklanmaktadır ve altı temel unsuru içermektedir:

Enerji Pozitif Oyunlar

Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine geçiş sürecinde Los Angeles'ın liderliğini ortaya koyan LA 2024, yenilenebilir kaynaklar ve enerji verimliliği çalışmaları yoluyla Oyunlar'ın enerji ihtiyacından daha fazla enerji üreterek ilk Enerji Pozitif Oyunlar'a ev sahipliği yapacak. Oyunlar'a kadar kalan yedi yıl boyunca, LAOCOG bu hedefi gerçekleştirmek için mekân işletmecileri, yerel topluluk ve bölgesel kamu hizmeti ortaklarıyla iş birliği yapacak. LA 2024 şu anda mekân ortaklarıyla iş birliği yaparak, tesis içinde yenilenebilir enerji üretimi (örneğin güneş enerjili otoparklar) ve ek enerji verimliliği çözümleri için fırsatları araştırmaktadır. LA 2024 ve bölgesel kamu hizmetleri kuruluşları ayrıca, yeni ve mevcut yeşil programlar aracılığıyla Los Angeles sakinlerini doğrudan sürece dahil etmek ve çatı üstü güneş enerjisi sistemlerinin benimsenmesini ve enerji verimli davranışları hızlandırmak için bir plan hazırlamıştır.

Sürdürülebilir Mekân İşletimi

LA 2024 planı, her biri farklı çoklu spor ve eğlence deneyimleri sunarken çeşitli mahalle topluluklarını da sürece dahil eden dört Spor Parkı'nı içermektedir. Her bir Spor Parkı, sürdürülebilir spor etkinliği işletmeciliğini yönetmeye yönelik entegre bir yaklaşım sergileyecek ve LA 2024'ün entegre atık yönetimi, enerji ve emisyon yönetimi, su tasarrufu ve kalitesi, işgücü hazırlığı ve eğitimi ile yerel topluluk katılımına yönelik tutarlı bir yaklaşım benimsemektedir. Her bir Spor Parkı ayrıca çevresel tasarım, kültürel ifade ile topluluk ve taraftar katılımı açısından kendine özgü özellikler sergileyecektir.

Yeşil Spor Parkı

Kaliforniya'nın sürdürülebilir tasarıma olan derin bağlılığı doğrultusunda, LA 2024, South Bay Spor Parkı'nı "Yeşil Spor Parkı" olarak belirleyecek ve bu parkı, sporda öncü teknolojileri ve yeşil inovasyonu sergilemek için kullanacaktır. LA 2024, South Bay Spor Parkı'nın tesis sahibi ve işletmecisi olan AEG ile iş birliği yaparak, temiz enerji, su verimliliği ve kaynakların yeniden kullanımı gibi dayanıklı tasarım unsurlarının yanı sıra, tüm geçici ve ek yapılar için yenilikçi döngüsel ekonomi çözümlerini de projeye dahil edecektir. LA 2024 ayrıca, Yeşil Spor Parkı'nı, sürdürülebilir tedarik, işgücü sözleşmeleri ve kaynak verimli

tasarım yoluyla yerel ve bölgesel iş çözümleriyle nelerin mümkün ve ölçeklenebilir olduğunu gösteren bir örnek olarak kullanacaktır.

Sağlıklı ve Rahat Sporcu Köyü

Los Angeles'ta sürdürülebilir ve dayanıklı tasarım, sadece temiz enerji, su verimliliği ve yerel kaynak kullanımı uygulamalarıyla sınırlı değildir: aynı zamanda insanların sağlığı ve refahıyla da ilgilidir. LA 2024, özellikle beslenme ve konaklama tasarımı alanlarında sürdürülebilirlik konusunda yeni standartlar belirlerken, sporculara en üst düzeyde kişiselleştirilmiş bir deneyim sunmayı taahhüt etmiştir. UCLA'nın (University of California, Los Angeles) planlanan inşaatında LEED sertifikası da dahil olmak üzere önde gelen sürdürülebilirlik standartları uygulanacak ve LA 2024'ün planlanan ek inşaat çalışmaları, yukarıda özetlenen Sürdürülebilir Mekân İşletme planına uygun olacaktır. LA 2024 ayrıca, sporcuların konaklama alanlarına sağlık ilkelerini dahil etmek, sporcuların konaklamaları süresince sağlıklı kalmalarını sağlamak ve bu önde gelen üniversiteye bir miras bırakmak amacıyla UCLA ile iş birliği yapmayı hedeflemektedir. Bu çalışma, UCLA'yı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en sağlıklı üniversite haline getirmeyi amaçlayan, kampüs çapında bir sağlık hareketi olan ve uzun süredir devam eden UCLA'nın "Live Well" Sağlıklı Kampüs Girişimi ile koordine edilecektir.

Biyçeşitlilik Girişimi

Güney Kaliforniya, dünyanın 35 biyolojik çeşitlilik sıcak noktasından birinde (Kaliforniya Floristik Eyaleti) yer almaktadır. LA 2024, çevre ve toplum odaklı kâr amacı gütmeyen kuruluşlarla iş birliği yaparak, bölgenin yerli türleri ve bunların doğal yaşam alanlarını korumaya yönelik ortak çabalarını sergilemenin yanı sıra, kentsel alanlardaki yeşil alanları iyileştirip genişletmeyi hedeflemektedir.

Los Angeles İlçesindeki yeşil alanların canlandırılması ve genişletilmesine yönelik Angelenos'un desteğinden güç alan LA 2024'ün Biyolojik Çeşitlilik Girişimi, Sürdürülebilirlik ve Miras Komitesi ve toplumla birlikte çalışarak dört Spor Parkı içinde ve çevresindeki restorasyon çalışmalarını, LA Nehri boyunca su akiferleri ve nehir kıyısı restorasyonunu ve LA Havzasında endemik biyolojik çeşitliliğin yeniden yerleştirilmesini ön plana çıkaracaktır. Örnek olarak, LA 2024'ün kilit topluluk ortaklarından biri olan Los Angeles County Doğa Tarihi Müzesi (NHM), şu anda Los Angeles bölgesindeki tüm kentsel bitki örtüsünü ve yaban hayatı türlerini toplamak ve envanterini çıkarmak amacıyla bir gönüllü vatandaş bilimi programı aracılığıyla dünyanın en büyük kentsel biyolojik çeşitlilik çalışmalarından birini tamamlamak üzere çalışmaktadır. Nisan 2016'da

NHM, Angelenos'u vatandaş bilimine katılım için örnek bir program olan City Nature Challenge'a dahil etti. Program, San Francisco ile Los Angeles arasında bir yarışma olarak duyuruldu ve sadece bir hafta içinde her iki metropol bölgesinde 20.000'den fazla biyolojik çeşitlilik gözlemi toplandı. 2017 yılında City Nature Challenge, 10 ABD şehrini daha kapsayacak şekilde genişletiliyor. Müze, 2018 yılında bu girişimi küresel boyuta taşımayı hedefliyor; böylece kitle kaynaklı küresel biyolojik çeşitlilik verilerinin toplanmasının sadece mümkün olduğunu değil, aynı zamanda dayanıklı şehirlerin geliştirilmesiyle olan ilgisini de ortaya koymayı amaçlıyor. LA 2024, Olimpiyatlar öncesinde ve sırasında bu tür biyolojik çeşitlilik girişimlerini destekleme fırsatlarını değerlendirecektir.

BRISBANE 2032 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN YÖNETİM YAPILANMASI

Brisbane 2032, sürdürülebilir Oyunlar konusundaki taahhütlerini Oyunlar ile ilgili tüm kuruluşlara yerleştirecek ve Oyunlar ile ilgili sürdürülebilirlik hedeflerini, Oyunların yönetim ve liderlik yapısına entegre edecektir (Brisbane, 2021) .

Organizasyon Komitesi (OCOG) Yönetim Kurulu'na ve Olimpik Koordinasyon Otoritesi'nden (OCA) sorumlu Bakana bağlı olarak, her iki kuruluşun katılımıyla ortak bir OCOG-OCA Miras ve Sürdürülebilirlik Danışma Grubu oluşturulacaktır. Bu grup, strateji konusunda danışmanlık yapmak ve sürdürülebilirlik programının uygulanmasını denetlemek üzere geniş bir yetki alanına sahip olacaktır. Danışma Grubu, gerektiğinde dış uzmanları da gruba dahil edecektir. Ayrıca, OCOG Yönetim Kurulu ve Bakan tarafından ortaklaşa atanacak bağımsız bir dış izleme ve güvence organı kurulması da önerilmektedir. OCOG yönetim kültürünün standart bir bileşeni olarak, OCOG Denetim ve Risk Komitesi, OCOG Yönetim Kurulu'na sunduğu periyodik performans raporlarına bağımsız dış izleme ve güvence organının bulgularını da dahil edecektir. Yönetim düzeyinde, planlama, altyapı güvencesi, operasyonlar ile miras planlaması ve uygulamasını denetlemekten ortaklaşa sorumlu olan iki ana Oyun uygulama kuruluşu (OCOG ve OCA), en üst düzey yönetici ekiplerinin bir parçası olarak, ilgili CEO'lara rapor verecek üst düzey Miras ve Sürdürülebilirlik Direktörleri atayacaktır.

OCOG Miras ve Sürdürülebilirlik Direktörlüğü, OCOG'un kurulduğu andan itibaren OCOG bünyesinde oluşturulacaktır. OCOG Miras ve Sürdürülebilirlik Direktörü, OCOG'un sürdürülebilirlik programının planlanması ve uygulanmasına öncülük edecek ve OCOG genelinde temel uzmanlık becerileri ile destek sağlayacaktır. Bu direktörlük aynı zamanda kurum içi uzman danışmanlık hizmeti işlevi de görecektir. OCA'da ise üst düzey bir

sürdürülebilirlik liderinin yönlendirmesi altında ilgili üst düzey uzman kadrolar atanacaktır.

Sürdürülebilirlik uzmanları, altyapı teslimi, kamu hizmetleri, miras ve sürdürülebilirlik denetimini sağlayacaktır. Bu Miras ve Sürdürülebilirlik Direktörlerine destek verecek olan, her düzeydeki hükümetin ve tüm Queensland ev sahibi şehirlerinin temsilcilerinden oluşacak ortak bir OCOG-OCA Miras ve Sürdürülebilirlik Çalışma Grubu olacaktır. Çalışma Grubu, olağan faaliyetlerle entegrasyon da dahil olmak üzere, tüm Oyunlar ve Oyunlarla ilgili programlar genelinde koordineli bir yönetim yaklaşımını sağlayacaktır. Miras ve Sürdürülebilirlik Çalışma Grubu, Oyunlar genelindeki karbon bütçesinin geliştirilmesi ve yönetilmesinden, OCOG / OCA çevre girişimlerinden ve diğer IOC Sürdürülebilirlik Stratejisi / BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (UNSDG) çıktılarından sorumlu olacak ve özellikle SDG 11'e (şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmek) odaklanacaktır.

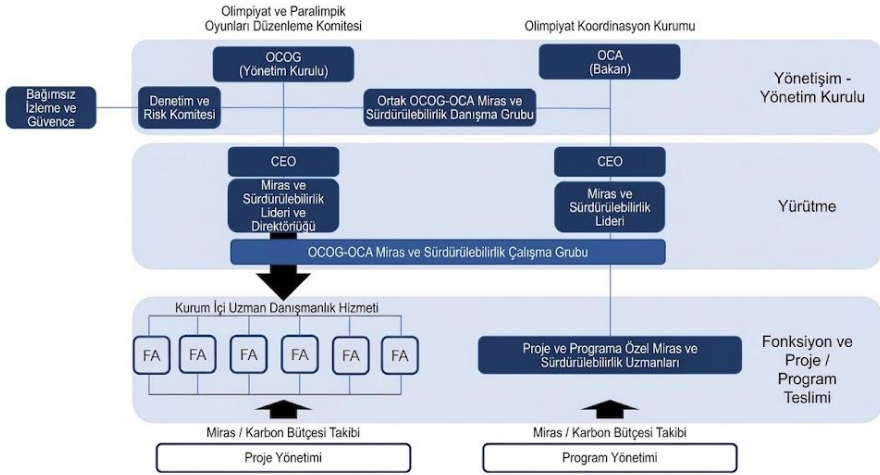
İzleme ve güvence Sürdürülebilirlik sonuçları ve yükümlülükleri, OCOG ve OCA operasyonlarına "sabit bir şekilde entegre edilecek" olup, günlük sorumluluklar işlevsel alan, proje ve program düzeyinde yönetilecektir. Proje ve program yöneticileri, zamanlama, finansal ve risk yönetimi sorumluluklarının yanı sıra, karbon bütçesi yönetimi ve daha geniş kapsamlı sürdürülebilirlik girişimleri ile ilgili resmi izleme yükümlülüklerine sahip olacaktır. OCOG Denetim ve Risk Komitesi tarafından denetlenecek olan sürdürülebilirlik izleme ve güvence süreci şunları içerecektir:

- Uygun sektör sürdürülebilirlik kriterlerine bağlılık
- Mevcut sürdürülebilirlik raporlama çerçevelerinden, standartlarından ve programlarından yararlanma (tedarikçilerin sürdürülebilirlik iddialarını doğrulamak için uygun ürün veya hizmet sertifikaları dahil)
- Sürdürülebilirlik raporlarının bağımsız üçüncü taraflarca doğrulanmasını sağlamak
- Kapsamlı yıllık raporlama ve bilgilendirme Yıllık sürdürülebilirlik raporlaması ve performans değerlendirmesi, Küresel Raporlama Girişimi (GRI) temelli bir izleme, değerlendirme, raporlama ve iyileştirme çerçevesi uyarınca gerçekleştirilecektir.

Önemli sürdürülebilirlik konularına ilişkin kamuya açık raporlar, Etkinlik Sürdürülebilirlik Yönetim Sistemi'nin (ESMS) yeniden sertifikalandırılmasıyla eşzamanlı olarak her üç yılda bir hazırlanacak; etkinlik yılında ise etkinlikten hemen önce ve etkinlikten hemen sonra olmak üzere iki rapor yayınlanacaktır. Etkinlik öncesi ve sonrası raporlar için, uygun niteliklere sahip etkinlik sektörü uzmanlarından üçüncü taraf güvence alınacaktır. Avustralya Hükümeti'nin

Etkinlikler için Climate Active Karbon Nötr Standardı'na göre karbon nötr sertifikası alınmadan önce, etkinliğin karbon ayak izi, Climate Active kayıtlı bir danışman tarafından bağımsız olarak doğrulanacaktır. Sertifikasyonun ardından, etkinliğin karbon ayak izini, emisyon azaltma önlemlerini ve net sıfır emisyon hedefine ulaşmak için iptal edilen karbon dengelemelerinin seri numaralarını ve kayıt bilgilerini özetleyen bir kamuya açık açıklama bildirisi yayımlanacaktır (Şekil 1).

Şekil 28a – Miras ve Sürdürülebilirlik Yönetişimi



Şekil 1. Miras ve sürdürülebilirlik yönetişimi

Arazi Kullanım Planlaması ve Yer Seçimi

Arazi kullanım planlaması ve yer seçimi süreçleri kapsamında Queensland'ın planlama çerçevesi, ulusal ve eyalet düzeyindeki çevre ve kültürel miras düzenleme sistemlerini doğrudan hayata geçirmektedir. Bu doğrultuda, kentsel yenilenme ve boş alanların doldurulması yoluyla imar, dayanıklılık, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği politikaları teşvik edilirken; eş zamanlı olarak çevreye duyarlı kentsel yayılma alanları ile açık alanların korunması da güvence altına alınmaktadır. Bu genel çerçevenin yanı sıra, yaşam alanlarının korunmasını amaçlayan Güneydoğu Queensland (SEQ) Koala Stratejisi gibi belirli alanlara yönelik özel projeler veya çeşitli tematik girişimler de mevcut politika ve hedefler doğrultusunda yürütülmektedir.

Koruma Alanlarının Statüsünün Korunması

Koruma alanlarının statüsünün korunması kapsamında, bu alanlarda veya çevrelerinde gerçekleştirilen faaliyetler 2020-2030 Queensland Koruma Alanı Stratejisi uyarınca titizlikle yönetilmektedir. Bu yönetim sürecine ek olarak

yürürlükte olan 2003 Doğal Varlıklar Yerel Yasası; diğer eyalet yasaları ve federal yasalarla uyum içinde çalışarak çalılık alanlar, sulak alanlar, su yolu koridorları ve kentsel alanlardaki ağaçlar dahil olmak üzere Brisbane'in doğal varlıklarını güvence altına almaktadır. Bölgedeki koruma çabalarını daha da ileriye taşımak adına Brisbane Belediye Meclisi, "Brisbane Vizyonu 2031" planı çerçevesinde şehrin doğal yaşam alanlarını 2031 yılına kadar %40'a çıkarma taahhüdünde bulunmuş olup, sahadaki çalışmaları desteklemek amacıyla Yerli Toprak ve Deniz Korucuları programı gibi çeşitli girişimler de aktif olarak hayata geçirilmektedir.

Tasarım Çözümleri

Tasarım çözümleri kapsamında, Avustralya'daki tüm yeni binaların tasarımı, enerji tüketimi ve emisyonların azaltılması da dahil olmak üzere Ulusal İnşaat Yönetmeliği'ne uygun olmak zorundadır. Bu ulusal standartla uyumlu olarak Queensland İnşaat Planı, daha sağlıklı, maliyet etkin ve iklim dostu mekanlar yaratarak sürdürülebilir bir inşaat sektörünü güçlü bir şekilde teşvik etmektedir. Bu hedefler doğrultusunda, değeri 76,3 milyon ABD dolarının üzerinde olan tüm Queensland Hükümeti projelerinin sektörün en iyi uygulamalarına uygun sürdürülebilirlik derecelendirme araçlarıyla uyumlu bir değerlendirmeden geçmesi zorunlu kılınırken, daha düşük değerli projeler için de bu tür değerlendirmelerin yapılması teşvik edilmektedir. Yerel düzeyde ise bu çabalar Brisbane Belediye Meclisi'nin Yeşil Binalar Teşvik Programı ile desteklenmekte; yeşil ve enerji verimli tasarım unsurlarını içeren yeni konut ve ticari binalar için altyapı ücretlerinde %50'lik bir indirimle eşdeğer mali ödeme sağlanarak sürdürülebilir tasarımlar ödüllendirilmektedir.

İnşaatın Yarattığı Etki; Malzemelerden Kaynaklanan İçsel Etkiler

İnşaatın yarattığı etki ve malzemelerden kaynaklanan içsel etkiler bağlamında, Queensland İhale Politikası ve Tedarikçi Davranış Kuralları, alıcıların çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan sorumlu satın alma kararları almasını şart koşmakta olup, bu durum eyaletin 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefiyle uyumlu hareket edilmesini de kapsamaktadır. Bu hedefler doğrultusunda, Queensland'ın iklim değişikliği ve atık stratejileri, piyasanın düşük karbonlu döngüsel ekonomiye doğru kaymasını teşvik ederken, inşaat ve endüstriyel atıklar gibi öncelikli atık ve kaynak geri kazanım akışlarını azaltma taahhütlerini içermektedir. Bütün bu süreçleri destekleyici bir unsur olarak Queensland'ın mevcut çevre koruma düzeni, sahada yürütülen tüm faaliyetlerin çevresel açıdan sorumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini güvence altına almaktadır.

İklim Değişikliği

İklim Riski Yönetimi

İklim değişikliği ve iklim riski yönetimi bağlamında, 2017 tarihli Queensland İklim Uyum Stratejisi, eyaletin iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine nasıl hazırlanacağını ana hatlarıyla ortaya koymaktadır. Bu stratejiyi destekler nitelikte, Queensland İklim Dirençli Konseyleri iklim değişikliğine yanıt vermek üzere kurum içi karar alma süreçlerini güçlendirirken; QCoast2100 programı, Güneydoğu Queensland'da (SEQ) fon desteği alan her yerel yönetim kurumunun kendi topluluğu için bir kıyı tehlikeleri uyum stratejisi geliştirmesine aktif olarak yardımcı olmaktadır. Kurumsal düzeyde ise Queensland İklim Hazırlık Programı, eyalet hükümeti kurumları için hükümet genelinde geçerli bir iklim riski yönetimi yaklaşımı sunarak süreci pekiştirmektedir. Tüm bu bölgesel çabaların yerel düzeydeki en önemli yansıması olarak "Brisbane: Temiz, Yeşil ve Sürdürülebilir 2017-2031" planı; Brisbane Belediye Meclisi'nin iklim riskini yönetmek ve topluluğun, yapılı çevrenin, altyapının ve genel çevrenin dayanıklılığını sağlamak amacıyla aldığı somut önlemleri kapsamlı bir şekilde özetlemektedir.

Karbon Emisyonlarının Azaltılması

Karbon emisyonlarının azaltılması hedefleri doğrultusunda geliştirilen 2017 tarihli Queensland İklim Geçiş Stratejisi; eyaletin 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji oranını %50'ye, 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ve 2030 yılına kadar emisyonları 2005 seviyelerinin en az %30 altına nasıl indireceğini ana hatlarıyla ortaya koymakta olup, 2021 ortasında yayınlanacak olan 2020-2030 İklim Eylem Planı da eyaletin bu hedeflere ulaşma yolunda ilerlemesini sağlayacaktır. Bu stratejiyi destekleyen 2020 Queensland Ekonomik İyileştirme Planı, 381,7 milyon ABD doları tutarında bir Yenilenebilir Enerji Fonu'nun kurulması ve Yenilenebilir Enerji Bölgelerinin geliştirilmesine yönelik iletim altyapısı finansmanı gibi taahhütlerle %50'lik yenilenebilir enerji hedefini güçlendirirken; eş zamanlı olarak Queensland Biofutures 10 Yıllık Eylem Planı ve Yol Haritası ile Queensland Hidrojen Endüstrisi Stratejisi ve Geliştirme Fonu gibi girişimler ulaşımda biyoyakıt kullanımına ve sürdürülebilir hidrojen endüstrisinin gelişimine ivme kazandırmaktadır. Yerel yönetimler ölçeğinde ise, Avustralya Hükümeti'nin Climate Active girişimi kapsamında 2017 yılından bu yana karbon nötr sertifikalı bir kuruluş olan Brisbane Belediye Meclisi, 2031 yılına kadar hanelerin karbon emisyonlarını yaklaşık %50'lik bir azalmayla ortalama altı tona indirmeyi hedeflemekte ve Eylül 2020'de kullanıma sunduğu Brisbane Karbon Mücadelesi çevrimiçi hesaplayıcısı ile hane halkı eylemlerini teşvik ederek toplumsal katılım için etkili bir platform sunmaktadır. Tüm bu bölgesel çabaların

bir diğerkarparıcı örneğı olarak Sunshine Coast Belediyesi, Avustralya anakarasındaki tüm tesislerinde tükettiğı toplam elektriğın %100'ünden fazlasını güneş enerjisi santrali gibi yenilenebilir bir kaynaktan elde edilen enerjiyle dengeleyen ilk kamu kurumu olarak öne çıkmaktadır.

SONUÇ

Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin (IOC) "2020 Gündemi" (IOC, 2020) reformları, Olimpiyat Oyunları'na ev sahipliğı yapan ölkelerin edineceğı çevresel sürdürülebilirlik mirasına yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Söz konusu Gündem, büyük ölçüde Olimpiyat Hareketi'ne yöneltilen genel eleştirilere kurumsal bir yanıt niteliğı taşımakta olup, gelecekteki organizasyonların planlanma süreçlerinde sürdürülebilirlik algısını ve uygulamalarını dönüştürmeyi hedeflemiştir. Ancak literatürdeki Olimpiyat Oyunları Etki raporlarının analizleri, 2020 Gündemi'nin hem politika oluşturma hem de pratik uygulama aşamalarında çevresel sürdürülebilirliğı tam anlamıyla güvence altına almada yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Ev sahibi ölkenin organizasyonu düzenlemesi ile ölkenin çevresel sürdürülebilirlik kapasitesindeki artış arasında doğrudan bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Bu bağlamda güncel temel sorun, Olimpiyat organizasyonlarını gerçek manada sürdürülebilir bir modele taşıyacak yeni ve bağlayıcı standartların oluşturulmasıdır (Karamichas, 2019).

Olimpiyat Oyunları gibi mega etkinliklerin çevresel ve toplumsal etkilerini yönetmede, geleneksel proje bazlı Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) yaklaşımlarının yetersiz kaldığı vurgulanmaktadır. Zira bu organizasyonlar salt spor tesislerinin inşasını değil; ulaşım altyapısı, artan konut talebi, güvenlik politikaları ve uzun vadeli miras yükümlölükleri gibi birbirine entegre, çok boyutlu müdahaleleri içermektedir. IOC'nin "Agenda 2020+5" vizyonu ve Brisbane 2032 ev sahipliğı sözleşmesi, sürdürülebilirliğı ve kapsayıcı yönetişimi zorunlu kılarak organizasyonun yalnızca operasyonel başarısını değil, kentsel ve ekolojik dirençliliğın uzun vadeli olarak sağlanmasını da şart koşmaktadır (Baresi vd., 2026). Geçmiş organizasyonlarda inşa edilip sonrasında atıl duruma düşen tesisler "beyaz fil" sorunu, bu uzun vadeli planlama eksikliğının en belirgin örneğidir (Mangan, 2008). Mevcut olimpiyat tesislerinin genel sürdürülebilirlik performansının orta, ekolojik sürdürülebilirlik düzeylerinin ise nispeten yüksek seviyelerde seyrettiğı ifade edilmektedir (Tang vd., 2024). Rio organizasyonunda gözlemlenen toplumsal dışlanma pratiklerine karşın Londra'da yürütölen şeffaf planlama süreçleri, Brisbane ve gelecekteki ev sahipleri için kritik uyarılar barındırmaktadır. Bu bağlamda literatür; stratejik bölgesel değerlendirme, program ve bölge ölçekli planlama, proje bazlı ÇED ve uyarlanabilir miras yönetimi olmak üzere dört katmanlı bir değerlendirme modeli önermektedir.

Karar alma süreçlerine halkın ve yerli toplulukların dahil edilmesi, kümülatif etki kayıtlarının oluşturulması, bağımsız bir miras otoritesinin kurulması ve şeffaf izleme mekanizmalarının işletilmesi gibi yapısal adımlar, Olimpiyatların kentsel dönüşüm, çevresel yönetim ve sosyal adalet açısından başarılı bir teste dönüşmesini sağlayacaktır (Baresi vd., 2026).

Mega ve kimi zaman "giga" boyutlara ulaşabilen bu tür spor etkinlikleri (Müller, 2015), çevresel etkilerin ölçüldüğü ve sürdürülebilirlik hedeflerinin test edildiği küresel laboratuvarlar olarak işlev görmektedir. Bu yaklaşımla incelendiğinde, Los Angeles 2028 ve Brisbane 2032 organizasyonlarının çevresel planlama ve yönetim pratikleri açısından birbirine zıt iki farklı paradigma oluşturduğu görülmektedir. Los Angeles modelinde sürdürülebilirlik yönetimi, doğrudan İcra Kurulu Başkanına bağlı bir "Etki Direktörü" aracılığıyla departmanlar arası yatay entegrasyonu merkeze alan içsel bir kurumsal yapıyla yürütülmektedir; harici kurullar bu sistemde yalnızca danışmanlık misyonu üstlenmektedir. Buna karşın Brisbane 2032 yönetim modeli, Organizasyon Komitesi ile devleti temsil eden Olimpiyat Koordinasyon Kurumu arasında tesis edilen güçlü bir kamu-organizasyon ortaklığına dayanmaktadır. Brisbane yaklaşımında çevresel uygulamalar, bağımsız bir dış izleme organı tarafından denetlenerek çok daha katı ve güvenceye alınmış bir yasal kontrol mekanizmasıyla yönetilmektedir.

Altyapı ve ekolojik yaklaşım bağlamında Los Angeles, hedeflerini büyük ölçüde mevcut tesislerin yeniden kullanımı ve ekolojik olarak dönüştürülmesi üzerine kurgulamaktadır. Organizasyonun enerji ihtiyacından daha fazlasını yenilenebilir kaynaklardan üreterek ilk "Enerji Pozitif Oyunlar" konseptini hayata geçirmesi amaçlanmaktadır. Öte yandan Brisbane, mevcut altyapıyı dönüştürmekten ziyade yeni inşa edilecek tesislerde olumsuz etkileri minimuma indirmeyi planlayan uzun vadeli ekolojik miras projelerine odaklanmaktadır. Şehrin arazi kullanım planlaması, Güneydoğu Queensland Koala Stratejisi gibi doğal yaşamı koruma programları ve Ulusal İnşaat Yönetmeliği'ne uygun tasarımlarla eyalet düzeyindeki genel iklim politikalarına doğrudan entegre edilmiştir.

Toplumsal katılım ve finansman stratejileri incelendiğinde, Los Angeles'ın bütçe için ağırlıklı olarak özel sektör sponsorluklarına yaslandığı, sivil katılımı ise gönüllülük esasına ve tabandan gelen vatandaş bilimi girişimlerine dayandığı anlaşılmaktadır. Brisbane organizasyonu ise çevresel hedeflerini kamu fonları ile devlet garantisi aracılığıyla finanse etmekte; toplumsal entegrasyonu devlet destekli sosyal projeler ve çevrimiçi emisyon hesaplayıcıları gibi yukarıdan aşağıya yönlendirilen araçlarla şekillendirmektedir. Sonuç olarak Los Angeles, eldeki kaynakların maksimum verimlilikle geri dönüştürülmesine ve içsel kurumsal koordinasyona dayalı bir strateji benimserken; Brisbane, organizasyonu

eyaletin kalıcı yeşil kentsel altyapı hedeflerinin kurumsal bir uzantısı olarak konumlandırmaktadır.

Uygulanan tüm bu farklı model ve stratejilere rağmen, Los Angeles 2028 ve Brisbane 2032 organizasyonları nihayetinde ortak bir amaca hizmet etmektedir. Olimpiyat Oyunları gibi devasa kentsel projelerin doğası gereği ortaya çıkan ekolojik baskıları hafifletmek ve çevresel faktörleri güvence altına almak, her iki şehrin de temel önceliği konumundadır. Tam da bu çevresel koruma zorunluluğu nedeniyle, her iki organizasyon kendi yerel dinamiklerine uygun, kapsamlı sürdürülebilirlik politikaları ve çok katmanlı yönetim yapıları inşa etme gereksinimi duymuştur. Farklı yöntemler, finansal kaynaklar veya idari şemalar kullansalar da; her iki kentin sergilediği çaba, olimpiyatların çevresel sürdürülebilirlik vizyonunu kurumsallaştıran ve ekolojik tahribatı önlemeyi amaçlayan birbirini tamamlayıcı uygulamalar olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Essex, S., & Latuf de Oliveira Sanchez, R. (2024). The achievement of sustainability and legacies by the host cities of the Summer Olympiads, 2012–2024. *Planning Perspectives*, 39(3), 595-613. <https://doi.org/10.1080/02665433.2024.2334077>
- Chappelet, J. L. (2008). Olympic environmental concerns as a legacy of the Winter Games. *The International Journal of the History of sport*, 25(14), 1884-1902. <https://doi.org/10.1080/09523360802438991>
- Lim, D., & Park, S. (2023). A study of measures for sustainable sport. *Sustainability*, 15(17), 12732. <https://doi.org/10.3390/su151712732>
- Özyeşil, M., & Tembelo, H. (2025). The Economic and Social Impacts of the Olympics: A Study on the Paris 2024 Olympics. *Beykoz Akademi Dergisi*, 13(2), 605-625. DOI: 10.14514/beykozad.1608898
- LA. (2024). *Candidature file : Los Angeles Candidate City Olympic Games 2024*. Olympic World Library.
- Brisbane. (2021). *IOC Future Host Commission Questionnaire Response*. Olympic World Library.
- Long, X., Chen, B., & Park, B. (2018). Effect of 2008's Beijing Olympic Games on environmental efficiency of 268 China's cities. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1423-1432. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.209>
- Ross, W. J., & Leopkey, B. (2017). The adoption and evolution of environmental practices in the Olympic Games. *Managing sport and leisure*, 22(1), 1-18. DOI 10.1080/23750472.2017.1326291
- Yu, C., Dai, Y., Jiang, H., & Hu, H. (2026). Application of freezing separation for wastewater reconcentration treatment. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 14(3). DOI 10.30638/eemj.2024.176
- Rowberg, K., & Rincker, M. (2019). Environmental sustainability at the Olympic games: Comparing Rio 2016 and Tokyo 2020 games. *European Journal of Sustainable Development*, 8(4), 121-121. DOI: 10.14207/ejsd.2019.v8n4p121
- Glasson, B. (2022). Environmental myth-work: The discursive greening of the Olympic Games. *Communication and Critical/Cultural Studies*, 19(3), 217-234. <https://doi.org/10.1080/14791420.2022.2095412>
- Ross, W. J., Leopkey, B., & Mercado, H. U. (2019). Governance of Olympic environmental stakeholders. *Journal of global sport Management*, 4(4), 331-350. <https://doi.org/10.1080/24704067.2018.1477524>

- Müller, M. (2015). What makes an event a mega-event? Definitions and sizes. *Leisure studies*, 34(6), 627-642.
<https://doi.org/10.1080/02614367.2014.993333>
- Karamichas, J. (2019). From the IOC Sport and Environment Commission to Sustainability and Legacy Commission: The prospects for the environmental sustainability legacy of Olympic Games host nations under Agenda 2020. In *Sport, development and environmental sustainability* (pp. 79-93). Routledge.
- Baresi, U., Yigitcanlar, T., Li, W., Hossain, T., Shaamala, A., & Washington, T. (2026). Rethinking impact assessment for Olympic mega-events: A tiered framework for sustainability, equity, and legacy governance in Brisbane 2032. *Environmental Impact Assessment Review*, 121, 108586.
- Mangan, J. A. (2008). Prologue: Guarantees of global goodwill: Post-Olympic legacies—Too many limping white elephants?. *The International Journal of the History of Sport*, 25(14), 1869-1883.
<https://doi.org/10.1080/09523360802496148>
- Tang, C., Xu, S., & Xiao, X. (2024). Transforming “white elephants” into positive legacies for cities: An assessment of the sustainability of winter Olympic venues and its implications. *Sustainable Development*, 32(4), 4145-4159.
- IOC. (2020). *Olympic Agenda 2020*. <https://www.olympics.com/ioc/olympic-agenda-2020>

3. Bölüm

Sporda İklim Dayanıklılığı: Sıcaklık, Çevresel belirsizlik ve İklim Kaygısına Psikolojik Uyum

Volkan ÖZCAN¹

ÖZET

İklim değişikliği, sporun yapıldığı, örgütlendiği ve deneyimlendiği koşulları değiştirmektedir. Sıcaklığa bağlı hastalıklar, performans düşüşleri, hava kalitesi riskleri ve etkinlik aksamaları iyi belgelenmiş olsa da sporcuların iklimle ilişkili stresörleri nasıl yorumladığı ve bunlara psikolojik olarak nasıl uyum sağladığına ilişkin bilgi birikimi daha sınırlıdır. Bu bölüm; spor psikolojisi, iklim kaygısı araştırmaları, çevre psikolojisi ve aşırı koşullarda egzersiz çalışmalarını bir araya getirerek sporda iklim dayanıklılığını dinamik bir kişi-bağlam uyum süreci olarak kavramsallaştırmaktadır. İklimle ilişkili talepler; bilişsel değerlendirme, algılanan kontrol ve belirsizlik süzgecinden geçmekte, ardından başa çıkma, duygu düzenleme, dikkat kontrolü ve psikolojik esneklik yoluyla düzenlenmektedir. Bireysel, sosyal ve örgütsel kaynaklar uyumu birlikte şekillendirmektedir. Aşırı sıcaklık, kirlilik ve orman yangını dumanı, çevresel aksamalar, iklim kaygısı, ekolojik yas ve belirsizlik özellikle ele alınmaktadır. Bölüm, sporcuya özgü ölçüm araçları, nesnel maruziyet verileri, boylamsal tasarımlar ve çok düzeyli dayanıklılığa vurgu yapan uygulama önerileri ve bir araştırma gündemiyle sonlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: iklim dayanıklılığı; spor psikolojisi; iklim kaygısı; aşırı sıcaklık; belirsizlik; bilişsel değerlendirme; başa çıkma; sporcu iyi oluşu

1. Giriş: Değişen İklimde Spor

İklim değişikliği; artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, kötüleşen hava kalitesi ve değişen kar, su ve mevsim koşulları aracılığıyla sporun nerede, ne zaman ve nasıl yapıldığını giderek daha fazla şekillendirmektedir. Derlemeler, sıcaklığa bağlı hastalıklardan dayanıklılık performansındaki bozulmaya, etkinlik aksamalarından tesislerin uygunluğunun azalmasına ve katılım fırsatlarının değişmesine kadar uzanan riskler tanımlamaktadır (Bernard et al., 2021; Nowak et al., 2022; Orr et al., 2022). Bu baskılar özellikle açık hava ve dayanıklılık sporlarında belirgin olsa da birçok bağlamda antrenman, toparlanma, seyahat, yarışma planlaması ve güvenlik algısını sekteye uğratabilir.

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0000-0001-7348-2504 , vozcan@artvin.edu.tr.

Bu bölüm spor psikolojisi açısından şu soruyu sormaktadır: Çevresel koşullar daha sıcak, daha belirsiz, daha kesintili, daha kirli ya da duygusal açıdan daha tehdit edici hale geldiğinde sporcular nasıl uyum sağlar? Bölüm; iklimin spor üzerindeki etkileri, sporcularda stresin değerlendirilmesi ve başa çıkma, sporda dayanıklılık ve iklimle ilişkili psikolojik sıkıntıya ilişkin bulguları bütünleştirmektedir. Temel önerme, sporda iklim dayanıklılığının durağan bir özellik değil, dinamik ve çok düzeyli bir süreç olduğudur; sonuçlar bilişsel değerlendirme, algılanan başa çıkma kontrolü, belirsizliğe tolerans, düzenleyici stratejiler ve sporcuların erişebildiği kaynaklara bağlıdır.

Bu bölümde sporda iklim dayanıklılığı; sporcuların gerçek ya da beklenen iklimle ilişkili stresörler altında uyumlu işlevselliği sürdürmek, yeniden kazanmak veya yeniden düzenlemek için psikolojik, davranışsal, sosyal ve örgütsel kaynakları harekete geçirdiği dinamik süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, dayanıklılığı stoacılık ya da zihinsel dayanıklılıkla eşitlemekten kaçınmakta ve sorumluluğu yalnızca sporcuya yüklemek yerine spor ortamına dağıtmaktadır; amaç sporculardan güvensiz ya da önlenabilir koşullara yalnızca katlanmalarını istemek değildir.

2. İklim Değişikliği: Spor Psikolojisi İçin Yeni Bir Konu

2.1. Çevresel Maruziyetten Psikolojik Strese

Çevresel koşullar; hedefler, güvenlik, kimlik veya işlevsellik açısından önem taşıdığına psikolojik sonuçlar doğurur. Sporcular aynı talebi, sahip oldukları kaynaklara ve bekledikleri sonuçlara bağlı olarak yönetilebilir, tehdit edici, engelleyici veya motive edici biçimde yorumlayabilir. Spor araştırmaları bilişsel değerlendirmenin duygular, başa çıkma, performans doyumu ve nesnel sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermektedir (Nicholls et al., 2012; Doron & Martinent, 2017; Gomes et al., 2022). Zorluk durumu genellikle algılanan kaynaklar talepleri karşıladığında, tehdit durumu ise talepler başa çıkma kapasitesini aştığında ortaya çıkar; meta-analitik kanıtlar zorluk durumlarını ortalama olarak daha olumlu performans sonuçlarıyla ilişkilendirmektedir (Hase et al., 2025).

2.2. Değerlendirme, Kontrol ve Belirsizlik

Algılanan kontrol ve belirsizlik, iklimle ilişkili değerlendirmede merkezi önemdedir. Sporcular ortam sıcaklığını, dumanı, fırtınaları ya da uzun vadeli iklim eğilimlerini kontrol edemez; ancak sıvı alımı, tempo, soğutma, hazırlık, bilgi arama, hedef düzenleme ve yarışmadan çekilme kararları üzerinde belirli ölçüde kontrole sahip olabilir. Algılanan kontrol daha görev odaklı başa çıkma ve daha az olumsuz duyguyla ilişkilidir (Britton et al., 2019). İklimle ilişkili spor

aynı zamanda etkinlik koşulları, takvim, hava kalitesi ve gelecek sezonlara ilişkin belirsizlik içerir. Belirsizliğe tahammülsüzlük sporda daha düşük iyi oluşla ilişkilendirilirken, sporcular belirsizliği bilgi arama, iletişim, göreve odaklanma ve kontrol edilebilir unsurlara dikkat yöneltme yoluyla yönetmektedir (Jooste et al., 2023; Assa & Reizer, 2026). Bu nedenle etkili uyum, çevreyi kontrol etmekten çok çevre içinde hâlâ kontrol edilebilir olan unsurları doğru biçimde belirlemeye bağlı olabilir.

3. Sporda İklimle İlişkili Stresörler

3.1. Aşırı Sıcaklık ve Termal Stres

Aşırı sıcaklık, sporda iklimle ilişkili en görünür stresördür. Kardiyovasküler ve termoregülatuar yükün ötesinde algılanan eforu ve termal rahatsızlığı artırabilir, duygulanımı olumsuzlaştırabilir ve karmaşık bilişsel performansı bozabilir; buna karşın basit tepki süresi görevlerindeki bulgular daha karmaşıktır (Schmit et al., 2017; Donnan et al., 2021, 2022). Sürekli dikkat ve spora özgü karar verme gibi üst düzey talepler özellikle hassas görünmektedir. Kendi temposunu belirleyen sporcular, öznel efor benzer kalsa bile iş yükünü azaltabilir (Roussey et al., 2018). Isı aklimasyonu ve sıcaklık yönetimi stratejileri rahatsızlığı azaltabilir; hedef belirleme, uyarılmışlık düzenleme, imgeleme ve iç konuşma gibi psikolojik beceriler ise fizyolojik hazırlığı tamamlayabilir (Coudevylle et al., 2019; Manning et al., 2023).

3.2. Hava Kirliliği ve Orman Yangını Dumanı

Hava kirliliği ve orman yangını dumanı, fiziksel risk ile algılanan çevresel tehdidi bir araya getirir. Daha kötü ortam hava kalitesi, fiziksel aktivite ve açık hava katılımındaki azalma ile ilişkilidir; kirlilik belirgin olduğunda insanlar açık havada egzersizi kısaltmakta veya bundan kaçınmaktadır (An et al., 2018; Tainio et al., 2021; Yang et al., 2024). Orman yangını dumanı üzerine çalışmalar da kaygı, stres, depresif duygu durumu, yalnızlık ve azalmış iyi oluş bildirmektedir; ancak sporcuya özgü kanıtlar hâlen sınırlıdır (Eisenman & Galway, 2022; Giles et al., 2024). Spor psikolojisi açısından temel sorular; risk algısı, belirsizlik, çevresel bilgiye duyulan güven, kaçınma ve aksayan antrenmanın motivasyonel sonuçlarıyla ilgilidir.

3.3. Aşırı Hava Olayları ve Sporda Aksamalar

İklimle ilişkili aksamalar önemlidir; çünkü spor rutinler, hedefler, takvimler, seçilme yolları ve tekrarlanan hazırlık döngüleri etrafında örgütlenir. Etkinliklerin iptal edilmesi, ertelenmesi veya başka yere taşınması; ilerleme hissini, sosyal teması, kimliğin pekişmesini ve algılanan kontrolü kesintiye

uğratabilir. COVID-19 araştırmaları iklim değişikliğine ilişkin kanıt değildir, ancak yararlı bir psikolojik benzetme sunar: antrenman ve yarışmalar aniden kesintiye uğradığında sporcular kaygı, depresif duygu durum, azalan motivasyon ve amaç kaybı bildirmiştir (Gupta & McCarthy, 2021; Jia et al., 2023). Uyum; kabul, bilişsel yeniden değerlendirme, hedefleri yeniden yapılandırma, sosyal destek ve zihinsel performans becerilerini içermiştir; bu süreçler iklimle ilişkili takvim istikrarsızlığının araştırılması için olası hedefler sunmaktadır (Leguizamo et al., 2021; Sánchez et al., 2021).

3.4. Değişen Doğal Spor Ortamları

Birçok açık hava sporcusu için doğal çevre, sporun anlamının ve kimliğinin bir parçasıdır. İklimle bağlı olarak kar, kıyılar, nehirler, dağlar, patikalar ve mevsimsel örüntülerde meydana gelen değişimler hem katılımı hem de mekâna bağlılığı tehdit edebilir. Açık hava rekreasyonu katılımcıları iklim kaygısı bildirmekte ve görünür çevresel değişim dağ sporlarına katılma niyetini azaltabilmektedir (Aslan et al., 2023; Niedermeier et al., 2022). Çevre psikolojisi, ekolojik yası ekosistemlerin, peyzajların veya yaşam biçimlerinin kaybına ilişkin yas olarak; solastaljiyi ise değer verilen bir mekândaki değişimin yarattığı sıkıntı olarak tanımlar (Cunsolo & Ellis, 2018; Phillips & Murphy, 2021). Yakın dönem spor araştırmaları da iklimden etkilenen spor ortamlarında korku, öfke, hayal kırıklığı ve eko-yas bildirmektedir (Thorpe et al., 2026).

Tablo 1 İklimle ilişkili spor stresörleri, psikolojik mekanizmalar ve olası sonuçlar

Stresör	Psikolojik mekanizma	Olası sonuç
Aşırı sıcaklık	Termal rahatsızlık; tehdit değerlendirmesi; artmış algılanan efor; bilişsel yük	Olumsuz duygulanım; dikkat veya karar verme bozulması; tempo değişiklikleri
Hava kirliliği / orman yangını dumanı	Risk algısı; belirsizlik; sağlık kaygısı; kaçınma	Açık hava katılımında azalma; stres; motivasyon değişikliği; antrenman aksamaları
Aşırı hava olayları / etkinlik aksamaları	Kontrol kaybı; hedef kesintisi; takvim belirsizliği	Kaygı; azalan motivasyon; kimlikte bozulma; yeniden planlama talepleri
Değişen doğal ortamlar	Mekâna bağlılık; ekolojik yas; solastalji; kimlik tehdidi	Üzüntü; endişe; azalan katılım niyeti; çevresel katılım
Beklenen iklim değişikliği	Geleceğe dönük endişe; algılanan kontrol edilemezlik; iklim kaygısı	Uyumlu kaygı ve eylem ya da ruminasyon, işlev kaybı ve geri çekilme

4. İklima Uyumun Psikolojik Mekanizmaları

4.1. Bilişsel Değerlendirme

Bilişsel değerlendirme, iklimle ilişkili talepler ile psikolojik tepkiler arasındaki bağlantıyı kurar. Sporcular neyin risk altında olduğunu ve yeterli kaynaklara sahip olup olmadıklarını değerlendirir; zorluk değerlendirmeleri genellikle daha olumlu duygular ve görev odaklı başa çıkmayla, tehdit veya zarar değerlendirmeleri ise daha çok olumsuz duygular ve geri çekilme ile ilişkilidir (Nicholls et al., 2012; Gomes et al., 2022). İklima maruz kalan sporda değerlendirme; sıcaklığın, belirsiz hava kalitesinin veya kesintiye uğrayan bir takvimin uyumlu ayarlamayı mı yoksa artan sıkıntıyı mı tetikleyeceğini belirleyebilir.

4.2. Algılanan Kontrol

İklim bağlamında algılanan kontrol, çevrenin kendisini kontrol etme beklentisinden çok durumun kontrol edilebilir ve edilemez unsurlarını ayırt etme becerisi olarak ele alınmalıdır. Sporcular bir sıcak hava dalgasını kontrol edemeyebilir; ancak hazırlık, tempo, soğutma, toparlanma, iletişim ve yarışmadan çekilme kararlarını çoğu zaman etkileyebilir. Kontrol değerlendirmeleri daha aktif başa çıkma ve daha olumlu duygusal tepkilerle ilişkilidir (Britton et al., 2019); bu nedenle algılanan başa çıkma kontrolü, çevresel kontrolden daha anlamlı görünmektedir.

4.3. Belirsizliğe Tolerans

Belirsizliğe tolerans, bilgi eksik olduğunda veya sonuçlar öngörülemediğinde işlevini sürdürebilme kapasitesidir. Belirsizliğe tahammülsüzlüğü yüksek sporcular, muğlaklığı daha olumsuz yorumlama ve daha yüksek kaygı yaşama eğilimindedir; spora dönüş araştırmaları bunu daha düşük psikolojik iyi oluşla ilişkilendirmektedir (Jooste et al., 2023). Bu nedenle iklim dayanıklılığı, her zaman kesinliğin geri getirileceğine ilişkin güvence vermekten çok belirsizlik altında esnek biçimde işlev gösterebilmeyi gerektirir.

4.4. Duygu Düzenleme

Duygu düzenleme, sporcuların duygusal tepkilerinin şiddetini ve süresini şekillendirir. Bilişsel yeniden değerlendirme, kabul ve bilinçli farkındalık, dış koşullar değiştirilemediğinde özellikle önemlidir. Yeniden değerlendirme genel olarak daha iyi sporcu iyi oluşuyla ilişkiliyken, alışkanlık hâline gelen ifade bastırma daha az uyumlu olabilir (Bird et al., 2023). Bilinçli farkındalık ruminasyonu azaltarak spora özgü başa çıkmayı destekleyebilir; kabul ise

rahatsızlık veya kaygının davranışı otomatik biçimde yönetmeden deneyimlenmesine olanak tanır (Josefsson et al., 2017).

4.5. Başa Çıkma

Başa çıkma, stresörün kontrol edilebilirliğiyle uyumlu olmalıdır. Sporcular hazırlık veya maruziyeti değiştirebildiğinde problem odaklı stratejiler; dış koşullar değiştirilemediğinde ise duygu odaklı ve kabul temelli stratejiler daha uygun olabilir. Bilgi arama, iletişim, sosyal destek, hedef düzenleme ve kontrol edilebilir eylemlere odaklanma belirsizlik karşısında sık görülen tepkilerdir (Assa & Reizer, 2026). Bu nedenle iklim dayanıklılığı, tek bir evrensel stratejiden ziyade esnek bir başa çıkma repertuvarına bağlıdır.

5. Sporcularda İklim Kaygısı

5.1. Uyumlu Kaygı ile Uyumsuz Kaygının Ayrımı

İklim kaygısı, özellikle iklim değişikliğine ilişkin endişe, tedirginlik veya psikolojik sıkıntıyı ifade eder; eko-kaygı ise iklim değişikliğinin ötesindeki ekolojik tehditleri de kapsayabilen daha geniş bir kavramdır (Panu, 2020; Van Valkengoed et al., 2023). İklim kaygısı doğası gereği patolojik değildir. Gerçek çevresel tehditlere yönelik kaygı hazırlığı ve eylemi motive edebilirken, sürekli ve düzenlenmesi güç kaygı ruminasyona, geri çekilmeye ve işlevsel bozulmaya katkıda bulunabilir (Clayton, 2020; Whitmarsh et al., 2022). Genel nüfus araştırmaları iklim kaygısını psikolojik sıkıntı ve düşük iyi oluşla ilişkilendirmektedir; ancak iklimle ilişkili duyguların davranışsal sonuçları farklılaşmakta, bu da tüm bu duyguların tek biçimde zararlı görülmemesi gerektiğini düşündürmektedir (Ogunbode et al., 2022; Stanley et al., 2021).

5.2. Sporcuya Özgü İklim Kaygısı

Sporcularda iklim kaygısına ilişkin doğrudan kanıtlar hâlen sınırlıdır; bununla birlikte elit, açık hava ve kış sporu sporcuları korku, üzüntü, öfke, hayal kırıklığı, eko-yas ve sporlarının geleceğine ilişkin kaygı bildirmektedir (Knowles et al., 2024; Sambrook et al., 2023; Thorpe et al., 2026). Bu bulgular, altta yatan duygusal süreçler genel iklim kaygısıyla örtüşse bile içeriğin spora özgü olabileceğini düşündürmektedir.

Bu nedenle geçici bir tanım önerilmektedir: sporcu iklim kaygısı, antrenman, yarışma, sağlık, performans, sporcu kimliği veya değer verilen spor ortamlarına yönelik mevcut ya da beklenen iklimle ilişkili tehditler konusunda spora özgü endişe, tedirginlik veya psikolojik sıkıntıdır. Bu, yerleşik bir tanısal ya da psikometrik yapı değil, kavramsal bir tanımdır. Mevcut ölçekler büyük ölçüde genel nüfuslarda geliştirilmiş ve kavramsal/psikometrik heterojenlik göstermiştir

(Hempel et al., 2025); bu nedenle sporcuya özgü ölçümler uyumlu kaygı ile işlevsel bozulmayı birbirinden ayırmalıdır.

6. Sporda İklim Dayanıklılığı

6.1. Dinamik Bir Uyum Süreci Olarak Dayanıklılık

Güncel spor psikolojisi dayanıklılığı giderek sabit bir özellikten çok dinamik ve bağlama bağlı bir süreç olarak ele almaktadır. Olimpiyat şampiyonlarıyla yapılan çalışmalar ve sonraki derlemeler koruyucu kaynakları, bilişsel değerlendirmeyi ve uyum yollarını vurgularken, multidisipliner yaklaşımlar dayanıklılığı değişen kişi-çevre etkileşimleri içine yerleştirmektedir (Fletcher & Sarkar, 2012; Sarkar & Fletcher, 2014; Gupta & McCarthy, 2022; Meerhoff et al., 2022). Bu süreç yaklaşımı iklimle ilişkili zorluklara uygundur; çünkü çevresel talepler şiddet, süre, öngörülebilirlik ve kontrol edilebilirlik açısından farklılaşır. Dolayısıyla iklim dayanıklılığı koşula ve alana özgüdür; sıkıntının hiç yaşanmamasından çok uyumlu işlevselliğin sürdürülmesi veya yeniden kazanılmasıyla kendini gösterir.

6.2. Bireysel Psikolojik Kaynaklar

Bireysel kaynaklar; öz-yeterlik, güven, uyumlu başa çıkma, duygu düzenleme, dikkat kontrolü, psikolojik esneklik, iyimserlik ve çevresel bilgiyi içerir. Sporda dayanıklılık derlemeleri güven, motivasyon, odaklanma, sosyal destek ve uyumlu başa çıkmayı önemli koruyucu etmenler arasında sürekli olarak göstermekte; daha yüksek dayanıklılık profilleri ise daha iyi iyi oluş ve algılanan performansla ilişkilendirilmektedir (Sarkar & Fletcher, 2014; Gupta & McCarthy, 2022; Chrétien et al., 2024). İklim bağlamında bu kaynaklar riski inkâr etmek yerine doğru değerlendirmeyi ve esnek tepkiyi desteklemelidir.

6.3. Sosyal Kaynaklar

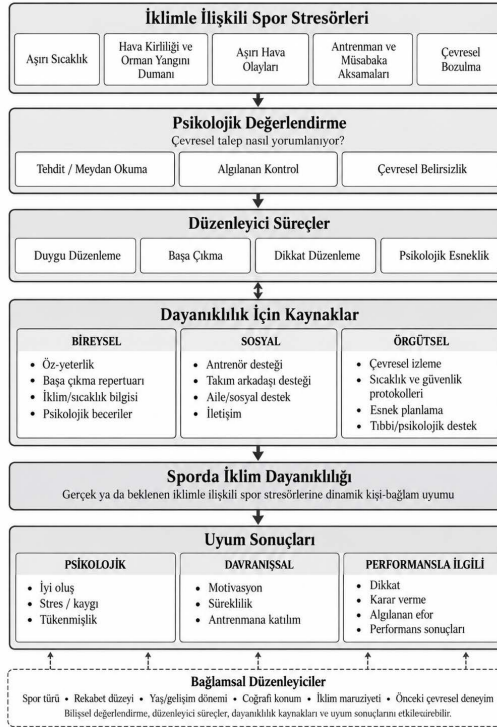
Dayanıklılık aynı zamanda ilişkisel bir süreçtir. Antrenör, takım arkadaşı ve aile desteği ile psikolojik açıdan güvenli iletişim stresi tamponlayabilir ve sporcuların zor koşulları anlamlandırmasına yardımcı olabilir. Sosyal destek ve antrenörün kişilerarası tarzı dayanıklılıkla ilişkili sonuçlar ve spora bağlılıkla ilişkilidir (Lu et al., 2016; Llanos-Muñoz et al., 2023). Destekleyici ortamlar bilgi paylaşımını kolaylaştırabilir, iklimle ilişkili kaygıyı normalleştirebilir ve sporcuların çevresel riski tek başına yönetmesi gerektiği beklentisini azaltabilir.

6.4. Örgütsel Kaynaklar

Örgütsel düzey vazgeçilmezdir. Bireysel uyumu överken önlenebilir maruziyeti görmezden gelen bir iklim dayanıklılığı çerçevesi etik açıdan zayıf kalır. Örgütler; programlama, sıcaklık ve hava kalitesi protokolleri, soğutma ve toparlanma

kaynakları, tıbbi destek, iletişim, seyahat kararları ve katılımı değiştirme ya da durdurma izni yoluyla dayanıklılığı şekillendirir. İklim değişikliği örgütlü sporu şimdiden etkilemektedir; ancak uyum araştırmaları bölgeler ve spor dalları arasında eşit dağılmamıştır (Orr et al., 2022). Bu nedenle dayanıklılık, kişisel bir yükümlülük olarak değil sporcu, takım ve örgüt düzeylerine dağıtılmış bir kapasite olarak ele alınmalıdır. Bu yaklaşım ayrıca, yapısal yükleri azaltmak yerine normalleştiren dayanıklılık söylemine karşı koruma sağlar (Matheson et al., 2026).

Şekil 1, bu süreçleri mevcut kanıtlarla bilgilendirilmiş bir çerçevede bütünleştirmektedir. İklimle ilişkili stresörlerin sonuçları doğrudan belirlediği varsayılmamaktadır; uyum, bilişsel değerlendirme, algılanan kontrol ve belirsizlik, düzenleyici süreçler ile bireysel, sosyal ve örgütsel kaynakların kullanılabilirliğine bağlıdır. Bu nedenle iklim dayanıklılığı, sabit bir kişisel özellikten çok dinamik bir kişi-bağlam uyum süreci olarak konumlandırılmaktadır.



Şekil 1. Sporda İklim Dayanıklılığının Kavramsal Çerçevesi

Not. Bu çerçeve nedensel bir model değil, mevcut kanıtlarla bilgilendirilmiş kavramsal bir sentezdir. Oklar kuramsal olarak olası ilişkileri göstermekte; nicel yol katsayılarını veya kanıtlanmış aracılık ilişkilerini temsil etmemektedir. İklim dayanıklılığı, bireysel, sosyal ve örgütsel kaynaklar arasında gerçekleşen dinamik bir kişi-bağlam uyumu olarak kavramsallaştırılmıştır; bağlamsal düzenleyiciler çerçevenin birden fazla bileşenini şekillendirebilir. Çerçeve; stres değerlendirmesi, sporcu dayanıklılığı, iklim kaygısı ve sporda iklimle ilişkili stres araştırmalarından yararlanılarak geliştirilmiştir (örn., Bernard et al., 2022; Clayton, 2020; Fletcher & Sarkar, 2012; Guan & Gao, 2026; Gupta & McCarthy, 2022; Sambrook et al., 2023).

7. Psikolojik, Davranışsal ve Performansla İlişkili Sonuçlar

İklimle ilişkili stres; psikolojik, davranışsal ve performansla ilişkili sonuçları etkileyebilir. Psikolojik sonuçlar özellikle talepler kronik ve yetersiz düzenlendiğinde kaygı, olumsuz duygulanım, duygusal tükenme ve tükenmişliği içerebilir; spor literatürü genel olarak stresi tükenmişlikle ilişkilendirmekte, dayanıklılık ve destekleyici ortamları ise olası tamponlayıcılar olarak göstermektedir (Lin et al., 2022; Cai et al., 2025). Davranışsal tepkiler arasında azalan motivasyon, değişen devamlılık, daha kısa antrenmanlar, kaçınma veya yarışmadan çekilme yer alabilir. Önemli olarak, tehlikeli koşullardan çekilmek düşük dayanıklılıktan ziyade uyumlu öz-düzenlemenin göstergesi olabilir (Yang et al., 2024; Peng et al., 2023).

Performans üzerindeki etkiler algılanan efor, termal rahatsızlık, yorgunluk, kaygı, dikkat bozulması ve karar verme talepleri üzerinden işleyebilir. Dikkat Kontrol Kuramı kaygı altında işleme verimliliğinin azaldığını öngörürken, sıcaklık çalışmaları karmaşık bilişsel ve spora özgü kararların çevresel yük altında bozulabileceğini göstermektedir (Eysenck et al., 2007; Donnan et al., 2022). Bununla birlikte iklim kaygısının kendisini doğrudan sportif performansa bağlayan nedensel kanıtlar yetersizdir; bu yollar sporcuya özgü boylamsal ve deneysel araştırmalar için hipotez olarak kalmalıdır.

8. İklimle Dayanıklı Spor Ortamlarının Oluşturulması

8.1. Sporcu Düzeyindeki Stratejiler

Sporcu düzeyindeki hazırlık çevresel stratejiler ile psikolojik becerileri birlikte içermelidir. Isı aklimasyonu, sıvı alımı, soğutma, tempo yönetimi ve hava kalitesi farkındalığı nesnel kaynaklar oluştururken; bilişsel yeniden değerlendirme, iç konuşma, imgeleme, uyarılmışlık düzenleme, bilinçli farkındalık, kabul ve hedef düzenleme, gerçek riski küçümsemekten görev odağının korunmasına yardımcı olabilir (Coudevylle et al., 2019; Josefsson et al., 2017).

8.2. Antrenör Düzeyindeki Stratejiler

Antrenörler belirsizliği dürüstçe ileterek, alternatif planlamayı teşvik ederek, dikkati kontrol edilebilir eylemlere yönlendirerek ve sağlık sinyallerinin göz ardı edilmesi yönündeki baskıdan kaçınarak dayanıklılığı destekleyebilir. Destekleyici antrenörlük, dayanıklılıkla ilişkili sonuçlarla bağlantılıdır (Adilogullari et al., 2025). İklimle ilişkili korku veya hayal kırıklığı otomatik olarak zayıflık şeklinde yorumlanmamalıdır; bunlar doğru risk algısını yansıtabilir ve bilgi ile ortak planlama yoluyla ele alınabilir.

8.3. Örgütsel Stratejiler

Örgütler iklim dayanıklılığını sistem düzeyinde bir sorumluluk olarak görmelidir. Temel stratejiler; sıcaklık ve hava kalitesi eşikleri, esnek programlama, iptal veya yer değişikliği protokolleri, serinletilmiş toparlanma alanları, şeffaf iletişim, tıbbi gözetim ve psikolojik desteğe erişimi içerir. Eşikler, olası durumlar ve karar yetkisine ilişkin açık bilgi, çevresel koşullar kontrol edilemese bile algılanan başa çıkma kontrolünü artırabilir.

Dolayısıyla iklime dayanıklı bir spor ortamı, yalnızca daha fazla strese katlanan sporcular üretmeye çalışan bir ortam değildir. Çevresel riski öngörür, sağlığı korur, esnek kararları destekler, anlamlı katılımı sürdürür ve aksamalar sonrası toparlanmayı mümkün kılar. Psikolojik destek, çevresel uyum ve güvenlik politikasının yerine geçmez; onları tamamlar.

9. İklim ve Spor Psikolojisi Araştırmaları İçin Gelecek Yönelimler

Gelecekteki araştırmalar öncelikle sporcuya özgü kavramları ve ölçümü netleştirmelidir. İklim kaygısı, eko-kaygı, ekolojik yas, iklim endişesi ve çevresel stres birbirinin yerine kullanılmamalıdır; mevcut iklim kaygısı araçları kavramsal ve psikometrik heterojenlik göstermektedir (Hempel et al., 2025). Bu nedenle sporcuya özgü iklim kaygısı ve iklim dayanıklılığı ölçümleri, genel nüfus ölçeklerini doğrudan uyarlamak yerine farklı sporlar ve iklimlerde yapılacak nitel çalışmalarla başlamalıdır.

İkinci olarak, araştırmalar kesitsel öz-bildirim çalışmalarının ötesine geçerek boylamsal veya ekolojik anlık değerlendirmeyi nesnel maruziyet verileriyle birleştirmelidir. Yaş termometre küre sıcaklığı, nem, partikül madde, hava kalitesi indeksleri, yağış, sıcaklık uyarıları ve yerel etkinlik kayıtları; sporcu değerlendirmesi, duygu durumu, algılanan efor, uyku, antrenman davranışı ve performansla eşleştirilebilir. Bu ayrıntılı maruziyet-sonuç eşleştirmesi önemli bir yöntemsel önceliktir (Hwong et al., 2022).

Üçüncü olarak, çalışmalar spora özgü kırılganlığı ve çok düzeyli dayanıklılığı incelemelidir. Sıcağa maruz kalan dayanıklılık sporcuları, kış sporu sporcuları, genç sporcular ve çevrenin hızla değiştiği bölgelerdeki sporcular farklı stres profilleriyle karşılaşabilir; kültürel ve coğrafi farklılıklar ise yeterince incelenmemiştir. Çok düzeyli modeller sporcu öz-yeterliği, antrenör davranışı, takım iklimi, örgütsel politika ve nesnel çevresel maruziyetin nasıl etkileştiğini test etmelidir. Müdahale araştırmaları da uyum ile yalnızca katlanmayı birbirinden ayırmalıdır: karar kalitesi, güvenlik davranışı, toparlanma, iyi oluş ve uyumlu geri çekilme; sebat ve performans kadar geçerli sonuçlardır.

9.1. Test Edilebilir Önermeler

Önerme 1. Sporcular iklimle ilişkili stresörleri tehdit edici, kontrol edilemez ve öngörülemez olarak değerlendirdiğinde bu stresörler daha olumsuz psikolojik sonuçlarla ilişkili olacaktır.

Önerme 2. Algılanan başa çıkma kontrolü ve uyumlu duygu düzenleme, iklimle ilişkili stres maruziyeti ile psikolojik sıkıntı arasındaki ilişkileri tamponlayacaktır.

Önerme 3. İklim dayanıklılığı, yalnızca bireysel zihinsel güçten değil; bireysel, sosyal ve örgütsel kaynakların etkileşiminden ortaya çıkacaktır.

Önerme 4. İklimle ilişkili belirsizlik, iyi oluşu ve performansı kısmen beklenti kaygısı, dikkat bozulması ve başa çıkma tepkileri üzerinden etkileyecektir.

Önerme 5. Örgütsel iklime uyum uygulamaları, güvenliği, öngörülebirliliği ve algılanan desteği artırarak bağlamsal dayanıklılık kaynakları olarak işlev görecektir.

Sonuç

İklim değişikliği yalnızca sporun fiziksel koşullarını değil, sporcuların karşılaştığı psikolojik talepleri de değiştirmektedir. Sıcaklık, kirlilik, çevresel belirsizlik, kesintiye uğrayan takvimler ve değişen spor alanları; duygulanımı, dikkati, motivasyonu, kimliği, algılanan eforu ve iyi oluşu etkileyebilir; ancak maruziyet mekanik biçimde zarara dönüşmez. Bilişsel değerlendirme, algılanan başa çıkma kontrolü, belirsizliğe tolerans, duygu düzenleme, başa çıkma, sosyal destek ve örgütsel koşullar uyumu şekillendirir.

Sporda iklim dayanıklılığı, bu süreçleri dinamik, bağlama duyarlı ve çok düzeyli bir çerçevede bütünleştirir. Dayanıklılık yalnızca sıcaklığa, kaygıya veya aksamaya daha fazla dayanmak değildir; esnek değerlendirme, uyumlu düzenleme, sağlıklı kararlar, kaynakların etkili kullanımı, toparlanma ve koşullar değiştiğinde yeniden yapılanma yoluyla kendini gösterir. Dayanıklı spor sistemleri aynı zamanda önlenebilir maruziyeti azaltır ve sporcuların iklime uyum yükünü tek başlarına taşımamasını sağlar. Bu bakış açısı spor psikolojisine sporcu sağlığı, performans ve değişen iklime sürdürülebilir uyum açısından zamanında ve işlevsel bir çerçeve sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adilogullari, I., Şenel, E., Kerr-Cumbo, R., & Aydemir, R. (2025). Exploring the interplay of coach behaviours, team resilience, support perception, and collective efficacy in young team athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 227. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01277-1>
- An, R., Zhang, S., Ji, M., & Guan, C. (2018). Impact of ambient air pollution on physical activity among adults: A systematic review and meta-analysis. *Perspectives in Public Health*, 138(2), 111-121. <https://doi.org/10.1177/1757913917726567>
- Aslan, R., Köçer, M. S., & Mızrak, S. (2023). Worry about climate change of outdoor recreation participants: A case study in Türkiye. *Weather, Climate, and Society*, 15(3), 801-812. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-23-0039.1>
- Assa, R., & Reizer, A. (2026). Understanding how athletes manage uncertainty in sport. *Behavioral Sciences*, 16(4), 616. <https://doi.org/10.3390/bs16040616>
- Bernard, P., Chevance, G., Kingsbury, C., Baillot, A., Romain, A., Molinier, V., Gadais, T., & Dancause, K. (2021). Climate change, physical activity and sport: A systematic review. *Sports Medicine*, 51(5), 1041-1059. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01439-4>
- Bernard, P., Chevance, G., Kingsbury, C., Gadais, T., Dancause, K., Villarino, R. T. H., & Romain, A. (2022). Climate change: The next game changer for sport and exercise psychology. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(1), 6-11. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00819-w>
- Bird, G. A., Quinton, M. L., & Cumming, J. (2023). Promoting athlete mental health: The role of emotion regulation. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 17(2), 112-130. <https://doi.org/10.1123/jcsp.2021-0022>
- Britton, D., Kavanagh, E., & Polman, R. (2019). A path analysis of adolescent athletes' perceived stress reactivity, competition appraisals, emotions, coping, and performance satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 10, 1151. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01151>
- Cai, C., Mei, Z., Yang, Y., & Luo, S. (2025). From adversity to adaptation: The struggle between resilience and athlete burnout in stressful situations. *Frontiers in Psychology*, 16, 1578198. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1578198>
- Chrétien, A., Hayotte, M., Vuillemin, A., & d'Arripe-Longueville, F. (2024). Resilience profiles of elite athletes and their associations with health-related behaviors, well-being, and performance: A latent profile analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 74, 102689. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102689>

- Clayton, S. (2020). Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*, 74, 102263. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102263>
- Coudeville, G. R., Sinnapah, S., Robin, N., Collado, A., & Hue, O. (2019). Conventional and alternative strategies to cope with the subtropical climate of Tokyo 2020: Impacts on psychological factors of performance. *Frontiers in Psychology*, 10, 1279. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01279>
- Cunsolo, A., & Ellis, N. R. (2018). Ecological grief as a mental health response to climate change-related loss. *Nature Climate Change*, 8(4), 275-281. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0092-2>
- Donnan, K., Williams, E., & Stanger, N. (2021). The effects of heat exposure during intermittent exercise on physical and cognitive performance among team sport athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 128(1), 439-466. <https://doi.org/10.1177/0031512520966522>
- Donnan, K., Williams, E., & Stanger, N. (2022). The effect of exercise-induced fatigue and heat exposure on soccer-specific decision-making during high-intensity intermittent exercise. *PLOS ONE*, 17(12), e0279109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279109>
- Doron, J., & Martinet, G. (2017). Appraisal, coping, emotion, and performance during elite fencing matches: A random coefficient regression model approach. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(9), 1015-1025. <https://doi.org/10.1111/sms.12711>
- Eisenman, D., & Galway, L. (2022). The mental health and well-being effects of wildfire smoke: A scoping review. *BMC Public Health*, 22(1), 2274. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14662-z>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336-353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 669-678. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007>
- Giles, L. V., Thomson, C., Lesser, I., & Brandenburg, J. (2024). Running through the haze: How wildfire smoke affects physical activity and mental well-being. *Journal of Physical Activity & Health*, 21(12), 1435-1445. <https://doi.org/10.1123/jpah.2024-0305>
- Gomes, A. R., Simões, C., Morais, C., & Cunha, R. (2022). Adaptation to stress in football athletes: The importance of cognitive appraisal. *Frontiers in Psychology*, 13, 939840. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.939840>

- Guan, H., & Gao, S. (2026). Psychological adaptation mechanisms of athletes' cognitive resilience in high-temperature environments. *Frontiers in Psychology*, 17, 1735923. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1735923>
- Gupta, S., & McCarthy, P. (2021). Sporting resilience during COVID-19: What is the nature of this adversity and how are competitive elite athletes adapting? *Frontiers in Psychology*, 12, 611261. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.611261>
- Gupta, S., & McCarthy, P. (2022). The sporting resilience model: A systematic review of resilience in sport performers. *Frontiers in Psychology*, 13, 1003053. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1003053>
- Hase, A., Nietschke, M., Kłoskowski, M., Szymański, K., Moore, L., Jamieson, J. P., & Behnke, M. (2025). The effects of challenge and threat states on performance outcomes: An updated review and meta-analysis of recent findings. *EXCLI Journal*, 24, 151-176. <https://doi.org/10.17179/excli2024-7995>
- Hempel, L. M., Geiger, M., & Betsch, C. (2025). Toward a unified understanding of climate anxiety: Examining measures of climate and eco-anxiety. *PLOS ONE*, 20(12), e0339562. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0339562>
- Hwong, A. R., Wang, M., Khan, H., Chagwedera, D. N., Grzenda, A., Doty, B., Benton, T. D., Alpert, J. E., Clarke, D., & Compton, W. (2022). Climate change and mental health research methods, gaps, and priorities: A scoping review. *The Lancet Planetary Health*, 6(3), e281-e291. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00012-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00012-2)
- Jia, L., Carter, M. V., Cusano, A., Li, X., Kelly, J., Bartley, J., & Parisien, R. L. (2023). The effect of the COVID-19 pandemic on the mental and emotional health of athletes: A systematic review. *American Journal of Sports Medicine*, 51(8), 2207-2215. <https://doi.org/10.1177/03635465221087473>
- Jooste, J., Wolfson, S., & Kruger, A. (2023). Irrational performance beliefs and mental well-being upon returning to sport during the COVID-19 pandemic: A test of mediation by intolerance of uncertainty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 94(3), 802-811. <https://doi.org/10.1080/02701367.2022.2056117>
- Josefsson, T., Ivarsson, A., Lindwall, M., Gustafsson, H., Stenling, A., Böröy, J., Mattsson, E., Carnebratt, J., Sevholt, S., & Falkevik, E. (2017). Mindfulness mechanisms in sports: Mediating effects of rumination and emotion regulation on sport-specific coping. *Mindfulness*, 8(5), 1354-1363. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0711-4>
- Knowles, N., Scott, D., & Rutty, M. (2024). Climate change versus winter sports; can athlete climate activism change the score? *International Review for the*

- Sociology of Sport*, 59(3), 438-458.
<https://doi.org/10.1177/10126902231209226>
- Leguizamo, F., Olmedilla, A., Núñez, A., Verdaguer, F. J. P., Gómez-Espejo, V., Ruíz-Barquín, R., & García-Mas, A. (2021). Personality, coping strategies, and mental health in high-performance athletes during confinement derived from the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Public Health*, 8, 561198.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.561198>
- Lin, C.-H., Lu, F. J. H., Chen, T.-W., & Hsu, Y. (2022). Relationship between athlete stress and burnout: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(5), 1295-1315.
<https://doi.org/10.1080/1612197X.2021.1987503>
- Llanos-Muñoz, R., Pulido, J., Nobari, H., Raya-González, J., & López-Gajardo, M. (2023). Effect of coaches' interpersonal style on young athletes' individual resilience and team adherence intention: A season-long investigation. *BMC Psychology*, 11(1), 412. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01445-3>
- Lu, F. J., Lee, W., Chang, Y., Chou, C.-C., Hsu, Y., Lin, J.-H., & Gill, D. (2016). Interaction of athletes' resilience and coaches' social support on the stress-burnout relationship: A conjunctive moderation perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 202-209.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.08.005>
- Manning, C. N., Benjamin, C. L., Sekiguchi, Y., Butler, C. R., Szymanski, M. R., Stearns, R. L., Armstrong, L., Lee, E. C., & Casa, D. J. (2023). Environmental stress symptoms during heat acclimatization, heat acclimation, and intermittent heat training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3219. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043219>
- Matheson, E., Varzeas, K. A., Wesley, N. Y., Rowan, M., Becker, C. B., Ackerman, K. E., & Stewart, T. (2026). 'We're forced to be resilient': Exploration of prospective risk and protective factors of resilience among women athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 8, 1718372.
<https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1718372>
- Meerhoff, L. A., Neumann, N., Brauers, J., Frencken, W., Emerencia, A. C., Hill, Y., Platvoet, S., Atzmueller, M., Lemmink, K., & Brink, M. (2022). Resilience in sports: A multidisciplinary, dynamic, and personalized perspective. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 17(1), 564-586.
<https://doi.org/10.1080/1750984X.2022.2039749>
- Nicholls, A. R., Polman, R. C. J., & Levy, A. R. (2012). A path analysis of stress appraisals, emotions, coping, and performance satisfaction among athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(3), 263-270.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.12.003>

- Niedermeier, M., Frühauf, A., & Kopp, M. (2022). Intention to engage in mountain sport during the summer season in climate change affected environments. *Frontiers in Public Health*, 10, 828405. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.828405>
- Nowak, A. S., Kennelley, G. E., Krabak, B., Roberts, W. O., Tenforde, K. M., & Tenforde, A. (2022). Endurance athletes and climate change. *The Journal of Climate Change and Health*, 6, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100118>
- Ogunbode, C. A., Doran, R., Hanss, D., Ojala, M., Salmela-Aro, K., van den Broek, K. L., Bhullar, N., Aquino, S. D., Marot, T. A., Schermer, J. A., Wlodarczyk, A., Lu, S., Jiang, F., Maran, D. A., Yadav, R., Ardi, R., Chegeni, R., Ghanbarian, E., Zand, S., ... Karasu, M. (2022). Climate anxiety, wellbeing and pro-environmental action: Correlates of negative emotional responses to climate change in 32 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 84, 101887. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101887>
- Orr, M., Inoue, Y., Seymour, R., & Dingle, G. (2022). Impacts of climate change on organized sport: A scoping review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 13(3), e760. <https://doi.org/10.1002/wcc.760>
- Panu, P. (2020). Anxiety and the ecological crisis: An analysis of eco-anxiety and climate anxiety. *Sustainability*, 12(19), 7836. <https://doi.org/10.3390/su12197836>
- Peng, Q., Liu, C., Scelles, N., & Inoue, Y. (2023). Continuing or withdrawing from endurance sport events under environmental uncertainty: Athletes' decision-making. *Sport Management Review*, 26(5), 698-719. <https://doi.org/10.1080/14413523.2023.2190431>
- Phillips, C., & Murphy, C. (2021). Solastalgia, place attachment and disruption: Insights from a coastal community on the front line. *Regional Environmental Change*, 21, 46. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01778-y>
- Roussey, G., Gruet, M., Vercruyssen, F., Louis, J., Vallier, J., & Bernard, T. (2018). Interactions between perceived exertion and thermal perception in the heat in endurance athletes. *Journal of Thermal Biology*, 76, 68-76. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.07.006>
- Sambrook, K., Russell, S., Okan, Y., & Konstantinidis, E. (2023). Outdoor sport in extreme heat: Capturing the personal experiences of elite athletes. *Weather, Climate, and Society*, 15(3), 619-631. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-22-0107.1>
- Sánchez, J. C. J., Alarcon Rubio, D., Trujillo, M., Peñaloza Gómez, R., Mehrafsar, A., Chirico, A., Giancamilli, F., & Lucidi, F. (2021). Emotional reactions and adaptation to COVID-19 lockdown by Spanish competitive athletes: Some

- lesson for the future. *Frontiers in Psychology*, 12, 621606. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.621606>
- Sarkar, M., & Fletcher, D. (2014). Psychological resilience in sport performers: A review of stressors and protective factors. *Journal of Sports Sciences*, 32(15), 1419-1434. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.901551>
- Schmit, C., Hausswirth, C., & Duffield, R. (2017). Cognitive functioning and heat strain: Performance responses and protective strategies. *Sports Medicine*, 47(7), 1289-1302. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0657-z>
- Stanley, S. K., Hogg, T., Leviston, Z., & Walker, I. (2021). From anger to action: Differential impacts of eco-anxiety, eco-depression, and eco-anger on climate action and wellbeing. *The Journal of Climate Change and Health*, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2021.100003>
- Tainio, M., Nieuwenhuijsen, M., Hu, L., An, R., Garcia, L., Goenka, S., Zapata-Diomed, B., & Bull, F. (2021). Air pollution, physical activity and health: A mapping review of the evidence. *Environment International*, 147, 105954. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105954>
- Thorpe, H., McClutchie, J., Williams, H., Nemani, M., & Hikuroa, D. (2026). Postcards from the future: Polluted sport in a changing climate. *Journal of Sport and Social Issues*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/01937235261450152>
- Van Valkengoed, A. M., Steg, L., & De Jonge, P. (2023). Climate anxiety: A research agenda inspired by emotion research. *Emotion Review*, 15(4), 258-262. <https://doi.org/10.1177/17540739231193752>
- Whitmarsh, L., Player, L., Jionco, A., James, M., Williams, M., Marks, E., & Kennedy-Williams, P. (2022). Climate anxiety: What predicts it and how is it related to climate action? *Journal of Environmental Psychology*, 83, 101866. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101866>
- Yang, Y., Goh, K., Teo, H., & Tan, S. S.-L. (2024). The impact of air pollution information on individuals' exercise behavior: Empirical study using wearable and mobile devices data. *JMIR mHealth and uHealth*, 12, e55207. <https://doi.org/10.2196/55207>

4. Bölüm

İklim Değişikliği ve Spor Organizasyonlarında Risk ve Kriz Yönetimi

Gamze TOĞAY¹ Murat ÖZMADEN²

Özet

Bu derleme, iklim değişikliğinin spor organizasyonlarının planlanması, icrası ve sürekliliği üzerindeki etkilerini risk ve kriz yönetimi perspektifinden ele almaktadır. Aşırı sıcaklık, şiddetli yağış, sel, fırtına, orman yangını dumanı, hava kalitesindeki bozulma ve kar güvenilirliğindeki azalma; sporcu, seyirci, gönüllü ve çalışanların güvenliği ile tesis, ulaşım ve tedarik sistemleri bakımından birlikte değerlendirilmiştir. Uluslararası organizasyon örnekleri ile Türkiye’deki maraton, kış sporları ve açık hava etkinlikleri için senaryo temelli uygulamalar karşılaştırılmıştır. Literatürün sentezinden hareketle yönetim, tehlike izleme, maruziyet ve kırılganlık analizi, eşiklere dayalı karar, kriz iletişimi ve organizasyon sonrası öğrenme aşamalarını içeren İklim Duyarlı Spor Organizasyonu Risk ve Kriz Yönetimi Modeli önerilmektedir. Model, tek bir meteorolojik göstergenin bütün branş ve katılımcılara uygulanamayacağını; federasyon kuralları, yerel meteoroloji, sağlık kapasitesi ve erişilebilir tahliye planlarının birlikte ele alınması gerektiğini vurgular. Çalışma ampirik bir saha araştırması değil, literatür ve resmî kılavuzlar üzerinden geliştirilen kavramsal bir derlemedir.

1. Giriş

Spor organizasyonları, iklim koşullarına bağlı faaliyetler ile yoğun insan hareketliliğinin kesiştiği karmaşık hizmet sistemleridir. İklim değişikliği bu sistemlerde yalnızca yarışma performansını değil; tesislerin işletilmesini, gönüllü ve seyirci sağlığını, ulaşımın sürekliliğini ve kararların meşruiyetini etkiler. Spor ekolojisi yaklaşımı, sporun doğal çevreyi etkilediği kadar çevresel değişimden de etkilendiğini ortaya koyar (McCullough et al., 2020; Orr et al., 2022).

İklim tehlikesinin bir spor organizasyonunda krize dönüşmesi, tehlikenin şiddetinden tek başına çıkarılamaz. Aynı sıcaklık değeri; maraton koşucusu, gölgede oturan seyirci, yaşlı gönüllü ve kapalı alandaki hakem için farklı

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0000-0001-7412-6798 , gamzeunaldi@artvin.edu.tr

² Artvin Çoruh Üniversitesi , Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0000-0002-5913-6653, muratozmaden@gmail.com

maruziyet ve kırılganlık anlamına gelir. Bu nedenle spor yöneticisi, meteorolojik tahminleri organizasyonun insan, mekân ve zaman özellikleriyle birlikte yorumlamalıdır (Racinais et al., 2023; Mason et al., 2024).

Bu bölümün amacı, iklim kaynaklı riskleri spor organizasyonu yaşam döngüsüne yerleştirmek ve yöneticiye karar yetkisi, izleme, eşik, iletişim ve iyileştirme bileşenlerinden oluşan uygulanabilir bir çerçeve sunmaktır. Türkiye örnekleri, doğrulanmış olay incelemesi olarak değil, coğrafi ve branşa özgü risk senaryoları olarak ele alınmıştır; organizasyonlara ilişkin gerçek olay, tarih veya iptal iddiası ileri sürülmemektedir.

2. Kavramsal çerçeve

2.1. İklim tehlikesi, maruziyet ve kırılganlık

Tehlike, zarar oluşturabilecek meteorolojik veya iklimsel olaydır; maruziyet, insan ve varlıkların tehlikenin etkileyebileceği alanda bulunmasıdır; kırılganlık ise zarar görmeye yatkınlığı ve baş etme kapasitesindeki sınırlılıkları içerir. Risk, bu bileşenlerin ve uyum kapasitesinin etkileşimiyle şekillenir (IPCC, 2022; Orr & Inoue, 2019).

Örneğin yüksek sıcaklık, açık parkurdaki uzun süreli dayanıklılık yarışında bedensel ısı üretimiyle birleşir. Parkurda gölgelik olmaması, sınırlı su noktası ve yetersiz sağlık personeli maruziyetin sonuçlarını ağırlaştırabilir. Buna karşılık erken saatlerde başlangıç, yeterli soğutma kapasitesi ve yetkin sağlık ekibi, aynı tehlike altında olası zararı azaltabilir.

İklim değişikliği ile tekil hava olayı arasındaki nedensellik dikkatle ayrılmalıdır: Belirli bir yarış günündeki fırtına veya sıcak hava, yalnızca o olayın gözlenmesiyle iklim değişikliğine atfedilemez. Organizasyonel kararlar için tekil olayın nedeninden bağımsız olarak güncel tehlike, tahmin belirsizliği ve olası sonuçlar yönetilmelidir (IPCC, 2023).

2.2. Risk yönetimi ile kriz yönetiminin ayrımı

Risk yönetimi, organizasyon öncesinde ve süresince belirsizlikleri belirleme, analiz etme, değerlendirme, azaltma ve izleme sürecidir. Kriz yönetimi ise olağan kontrol kapasitesini zorlayan bir olay ortaya çıktığında can güvenliği, karar koordinasyonu, iletişim ve hizmet sürekliliğini yönetir (ISO, 2018a, 2018b).

Bu ayrım zaman bakımından mutlak değildir. Örneğin hava tahminine göre startın erkene alınması önleyici risk karardır; yarış sırasında yıldırım gözlenmesi üzerine parkurun boşaltılması kriz müdahalesidir. Aynı ekip, farklı karar kuralları ve yetki seviyeleriyle iki işlevi birlikte yürütür.

İyi bir plan, “yarış her koşulda tamamlanacaktır” varsayımına dayanmaz. Erteleme, kısaltma, güzergâh değiştirme, seyircisiz düzenleme ve iptal

seçeneklerinin her biri için önceden tanımlanmış uygulanabilirlik, maliyet ve güvenlik koşulları gerekir. Güvenlik kararı, ticari kaygılardan bağımsız yetkili bir yapıya bağlanmalıdır.

3. Spor organizasyonlarında başlıca iklim riskleri

3.1. Aşırı sıcaklık ve nem

Sıcaklık ve nemin birleşik etkisi, özellikle dayanıklılık yarışları ve uzun süreli açık alan faaliyetlerinde egzersize bağı ısı hastalığı riskini artırır. Uluslararası Olimpiyat Komitesi uzlaş ı metni; vre koşullarının izlenmesi, gölge, su ve soğutma kaynakları, sporcu hazırlığı ve olay yerinde hızlı tıbbi müdahaleyi birlikte önermektedir (Racinais et al., 2023).

Isı riski yalnızca sporcuların sorunu değıldir. Kuyrukta bekleyen seyirciler, yaşı bireyler, çocuklar, engelli katılımcılar, hakemler ve açık alanda çalışan gönüllüler farklı risk profilleri taşı ır. Kitlesel spor etkinlikleri üzerine sistematik derleme, planlama, tıbbi hazırlık, politika ve eğıtimin birlikte değılendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Mason et al., 2024).

Yaş termometre küre sıcaklığı (WBGT) gibi bileşik göstergeler yararlıdır; ancak tek bir evrensel durdurma eşiğı yoktur. Branşın yüklenme profili, yarışma süresi, güneşlenme, rüzgâr, aklimatizasyon ve federasyonun bağlayıcı kuralları hesaba katılmalıdır (Bandiera et al., 2024).

3.2. Şiddetli yağış, sel, fırtına ve yıldırım

Yoğun yağış ve ani taşkın, parkur geçişlerini, geçici tribünleri, elektrik sistemlerini ve ambulans erişimini aynı anda etkileyebilir. Fırtına ve yıldırım riski, açık alanlarda seyircinin kontrollü tahliyesini ve güvenli sığınma alanlarının önceden tanımlanmasını zorunlu kılar (IPCC, 2022; UNDRR, 2015).

Kritik karar noktası, yalnızca yağışın başlayıp başlamadığı değıl; parkurun geilebilirliği, dere yataklarına yakınlık, yamaç stabilitesi, görüş mesafesi, tahliye süresi ve toplu taşımanın çalışıp alışmadığıdır. Etkinlik başlamadan önce güzergâh üzerinde alternatif erişim noktaları belirlenmeli; birincil ve ikincil haberleşme sistemleri sınanmalıdır.

Yıldırım için karar, gözle görülen şimşegin uzaklığına ilişkin kişisel tahminlere bırakılamaz. Yetkili meteoroloji uyarıları, yerel protokoller ve ilgili federasyonun güvenlik kuralları esas alınmalı; yeniden başlatma kararı da önceden belirlenmiş ölçütlere bağlanmalıdır.

3.3. Orman yangını dumanı ve hava kalitesi

Orman yangınları, doğırudan alev tehdidi bulunmasa dahi duman taşınımı nedeniyle açık hava spor organizasyonlarının sağık ve lojistik koşullarını

değiştirebilir. Hava kalitesinin değerlendirilmesinde yalnızca genel hava kalitesi endeksine değil, ölçüm istasyonunun parkura uzaklığına, tahminin zamanlamasına ve katılımcıların solunum yüküne bakılmalıdır (WHO, 2021; IPCC, 2022).

Duman koşullarında iç mekâna geçiş, etkinliği kısaltma veya erteleme gibi seçenekler önceden incelenmelidir. Kapalı tesislerin havalandırma ve filtreleme kapasitesi doğrulanmadan “kapalı alan güvenlidir” varsayımı yapılmamalıdır.

Acil durum iletişimde katılımcılara yalnızca hava kalitesi puanı verilmesi yeterli değildir; hangi grupların hangi faaliyetten kaçınması gerektiği, sağlık yardımının nerede bulunduğu ve yeni kararın ne zaman açıklanacağı sade bir dille bildirilmelidir.

3.4. Kar güvenirliliği, su ve altyapı

Kış sporları organizasyonlarında kar örtüsünün süresi ve niteliği, sıcaklık dalgalanmaları ve yağış biçimindeki değişiklikler takvim ve ev sahibi seçimini etkiler. Kış Olimpiyatları için yapılan iklim güvenirliliği çalışmaları, ev sahipliği uygunluğunun emisyon senaryosu ve dönem seçimine duyarlı olduğunu göstermektedir (Steiger & Scott, 2025).

Yapay kar, kısa dönemli operasyonel uyum sağlayabilir; ancak enerji, su ve tesis yatırımı gereksinimleri nedeniyle bütün mekânlarda eşit uygulanabilir değildir. Alternatif tarih ve lokasyon seçenekleri, yarışma kalitesi ile ekolojik ve ekonomik maliyet birlikte değerlendirilerek seçilmelidir.

Su kıtlığı, yalnızca kış sporlarını değil; tesis soğutmasını, sanitasyonu ve seyirci hizmetlerini de etkileyebilir. Organizasyon planında yerel su hizmetinin kesintiye uğraması için yedek kapasite ve önceliklendirme belirlenmelidir.

Tablo 1. İklim tehlikelerinin organizasyonel etkileri ve ilk müdahaleler

Tehlike	Kritik maruziyet	Yönetim karşılığı
Aşırı sıcaklık	Sporcu, seyirci, saha personeli	Yerel ölçüm, soğutma, saat değişikliği, tıbbi kapasite
Şiddetli yağış/sel	Parkur, ulaşım, elektrik	Alternatif rota, tahliye, tesis kontrolü
Fırtına/yıldırım	Açık saha, geçici yapılar	Durdurma, güvenli sığınma, kontrollü yeniden başlatma
Duman/kötü hava	Açık alan, yoğun efor	Hava kalitesi izleme, süre azaltma, erteleme
Kar yetersizliği	Kış parkuru, kar üretimi	Alternatif tarih/yer, kaynak ve çevre etkisi analizi

4. Organizasyon yaşam döngüsünde risk ve kriz yönetimi

4.1. Ev sahibi ve tarih seçimi

Ev sahibi seçimi, iklim riskini yönetmenin en erken ve en etkili aşamalarından biridir. Geçmiş iklim ortalamaları, güncel eğilimler, mevsimsel tahminler ve tesisin erişilebilirliği birlikte ele alınmalıdır (Orr et al., 2022; Steiger & Scott, 2025).

Başvuru dosyasında aşırı hava koşullarının olasılığı kadar olayın gerçekleşmesi durumunda taşınabilirlik, alternatif salon, sağlık kapasitesi ve kamu ulaşımı da sorgulanmalıdır. Yüksek riskli dönem seçilmişse uyum maliyetleri bütçede görünür olmalıdır.

Yönetimsel açıdan temel soru, bu aşamanın kimin yetkisinde olduğu ve başarısının hangi kanıtla değerlendirileceğidir. Sorumluluk matrisi, yazılı karar kaydı ve ölçülebilir performans göstergeleri bulunmadığında, iyi niyetli önlemler olay anında tutarlı bir müdahaleye dönüşmeyebilir.

4.2. Operasyon öncesi hazırlık

Organizasyon komitesi bir iklim risk sicili hazırlamalı; her tehlike için sorumlu kişi, izleme kaynağı, tetikleyici gösterge, müdahale seçeneği ve kalan riski kaydetmelidir (ISO, 2018a).

Masa başı tatbikatı, örneğin yarışa iki saat kala fırtına uyarısı ve eşzamanlı yol kapanması senaryosuyla yapılabilir. Tatbikatta teknik kurul, sağlık, emniyet, ulaşım, iletişim ve gönüllü koordinasyonu aynı karar zincirini kullanmalıdır.

Yönetimsel açıdan temel soru, bu aşamanın kimin yetkisinde olduğu ve başarısının hangi kanıtla değerlendirileceğidir. Sorumluluk matrisi, yazılı karar kaydı ve ölçülebilir performans göstergeleri bulunmadığında, iyi niyetli önlemler olay anında tutarlı bir müdahaleye dönüşmeyebilir.

4.3. Yarışma sırasında izleme ve karar

Meteoroloji ve saha gözlemi için tek bir doğrulanmış bilgi akışı kurulmalıdır. Karar masası, önceden ilan edilmiş aralıklarla ölçümleri günceller; eşikler aşıldığında yetkili kişiye gecikmeksizin bildirim yapar (Racinais et al., 2023).

Karar seçenekleri “devam”, “ek önlemlerle devam”, “geçici durdurma”, “güzergâh/saat değiştirme” ve “iptal” biçiminde açıkça tanımlanabilir. Eşikler örnek şemada sayısal verilmemiştir; yerel uzmanlarca branşa özgü doğrulanmalıdır.

Yönetimsel açıdan temel soru, bu aşamanın kimin yetkisinde olduğu ve başarısının hangi kanıtla değerlendirileceğidir. Sorumluluk matrisi, yazılı karar kaydı ve ölçülebilir performans göstergeleri bulunmadığında, iyi niyetli önlemler olay anında tutarlı bir müdahaleye dönüşmeyebilir.

4.4. Kriz müdahalesi ve tahliye

Olay anında ilk öncelik can güvenliği ve olay komutasının netliğidir. Tahliye kararı, çok dilli ve erişilebilir duyuru kanalları üzerinden sporcu, seyirci, basın ve çalışanlara eşzamanlı ulaştırılmalıdır (ISO, 2018b; UNDRR, 2015).

Geçici tribünlerin ve engelli seyircilerin tahliye rotaları ayrı test edilmeli; kayıp kişi bildirimi, sağlık sevki, aile bilgilendirmesi ve alternatif ulaşım için görev paylaşımı yapılmalıdır. Tek bir sosyal medya duyurusu kriz iletişimi planının yerine geçmez.

Yönetimsel açıdan temel soru, bu aşamanın kimin yetkisinde olduğu ve başarısının hangi kanıtla değerlendirileceğidir. Sorumluluk matrisi, yazılı karar kaydı ve ölçülebilir performans göstergeleri bulunmadığında, iyi niyetli önlemler olay anında tutarlı bir müdahaleye dönüşmeyebilir.

4.5. Toparlanma ve öğrenme

Kriz sonrasında organizasyon yalnızca yarışma sonucunu değil; yaralanma, müdahale süresi, iletişim erişimi, lojistik kesinti, iptal maliyeti ve paydaş geri bildirimini değerlendirmelidir (ISO, 2018a).

İzleme verileri ve karar zaman çizelgesi saklanmalı; sonraki organizasyonda eşiklerin uygunluğu, gönüllü eğitimi ve tedarikçi sözleşmeleri gözden geçirilmelidir. Öğrenme döngüsü, risk planının yaşayan bir belge olmasını sağlar.

Yönetimsel açıdan temel soru, bu aşamanın kimin yetkisinde olduğu ve başarısının hangi kanıtla değerlendirileceğidir. Sorumluluk matrisi, yazılı karar kaydı ve ölçülebilir performans göstergeleri bulunmadığında, iyi niyetli önlemler olay anında tutarlı bir müdahaleye dönüşmeyebilir.

5. Uluslararası spor organizasyonlarından dersler

5.1. Tokyo 2020 Olimpiyatları: parkur ve termal konfor

Tokyo 2020 Olimpiyatları için yapılan maraton araştırmaları, seyirci termal konforunun parkur boyunca gölge, kentsel geometri ve mikroiklimle değişebildiğini göstermiştir (Iida et al., 2019). Tokyo 2020 maraton ve yürüyüş yarışlarının Sapporo'ya taşınması, ev sahibi kent içinde veya dışında alternatif mekân planlamasının yönetimsel önemini gündeme getirmiştir (IOC, 2019).

Bu örnekten çıkarılabilecek yönetim dersi, kent genelindeki tek bir sıcaklık tahmininin parkur düzeyindeki maruziyeti temsil etmediğidir. Start saatinin değiştirilmesi, seyirci güzergâhı, gölgelik ve sağlık noktaları birlikte değerlendirilmelidir. Mekân değişikliği kararı sporcu güvenliği kadar yayın, ulaşım, gönüllü ve yerel hizmet planını da etkiler.

5.2. Paris 2024: branşlar arasında eşik uyumu

Paris 2024 öncesinde yayımlanan bir inceleme, olimpik branş federasyonlarının ısı politikalarında ölçüm göstergesi, ölçüm yöntemi ve önlem zorunluluğu bakımından farklılıklar bulunduğunu göstermiştir (Bandiera et al., 2024). Paris için hazırlanan sağlık değerlendirmeleri, sporcu ve seyirci sağlığı yanında hava ve su kalitesinin de organizasyon planına dahil edilmesini önermiştir (Brocherie et al., 2024).

Büyük organizasyonlarda merkezi komite ortak meteorolojik veri sağlayabilir; ancak her branşın fiziksel yükü, ekipmanı, açık/kapalı alan özelliği ve federasyon kuralı farklıdır. Ortak veri ile branşa özgü karar protokolü birlikte tasarlanmalıdır.

5.3. Kış Olimpiyatları: uzun vadeli ev sahibi güvenirliliği

Kış Olimpiyatları üzerine iklim senaryosu çalışmaları, geçmişte uygun olan merkezlerin gelecekte aynı güvenirliliği koruyacağını varsayamayacağını ortaya koyar (Scott et al., 2023; Steiger & Scott, 2025).

Bu durum organizasyonun yalnızca etkinlik haftasında değil, yıllar öncesindeki tesis yatırımı ve ev sahibi seçiminde iklim değerlendirmesine ihtiyaç duyduğunu gösterir. Alternatif yarışma alanları, kar depolama ve yapay kar seçenekleri su ve enerji etkileriyle birlikte ele alınmalıdır.

6. Türkiye bağlamında uygulama senaryoları

Bu bölümdeki Türkiye örnekleri, belirli bir organizasyonda gerçekleşmiş olay veya alınmış resmî kararların kaydı değildir. Coğrafi ve mevsimsel riskleri somutlaştırmak için oluşturulmuş varsayımsal yönetim senaryolarıdır. Gerçek uygulama için Meteoroloji Genel Müdürlüğü uyarıları, AFAD koordinasyonu, il sağlık birimleri ve ilgili federasyon talimatları doğrulanmalıdır.

6.1. İstanbul Maratonu: kent içi çoklu maruziyet

İstanbul Maratonu türündeki geniş katılımlı bir yol yarışında parkur uzunluğu, farklı semtlerdeki mikroiklim, köprü ve ana arter geçişleri, toplu taşıma ve seyirci yoğunluğu birlikte değerlendirilmelidir. Sıcaklık, rüzgâr, ani yağış ve yol kapanması birbirinden bağımsız olmayan operasyonel riskler oluşturabilir.

Önerilen operasyonel yaklaşım: Yarış öncesi parkur segmentlerine göre hava ve erişim kontrolü; mobil sağlık ekiplerinin alternatif erişim noktaları; su ve gölge kapasitesi; seyirci bilgilendirmesi; geçici durdurma ve alternatif ulaşım senaryoları hazırlanmalıdır.

Uygulama öncesinde organizasyonun gerçek tarih, katılımcı profili, tesis koşulları ve resmî uyarıları esas alınarak senaryo yeniden kalibre edilmelidir.

6.2. Antalya’da açık hava koşu ve triatlon etkinlikleri

Akdeniz kıyısında sıcaklık, nem, güneş yükü ve su koşulları bir arada ele alınmalıdır. Açık su yüzme ve bisiklet etaplarının farklı risk eşikleri bulunur; yalnızca koşu etabına göre alınan karar bütün etkinliği güvenli kılmaz.

Önerilen operasyonel yaklaşım: Etap bazında meteorolojik ve deniz koşulları izlenmeli; yarışma saati, parkur mesafesi, soğutma ve kurtarma botu kapasitesi için ayrı karar kuralları geliştirilmelidir.

Uygulama öncesinde organizasyonun gerçek tarih, katılımcı profili, tesis koşulları ve resmî uyarıları esas alınarak senaryo yeniden kalibre edilmelidir.

6.3. Erzurum ve Sarıkamış kış sporları

Kış sporlarında kar kalitesi, buzlanma, tipi, görüş mesafesi ve yol erişimi sporcu güvenliğinin yanında seyirci ve görevli ulaşımını etkiler. Kar yetersizliğinde alternatif tarih ve yapay kar seçenekleri kaynak kullanımı bakımından değerlendirilmelidir.

Önerilen operasyonel yaklaşım: Parkur kar ve buz kontrolleri, pist kapatma yetkisi, telesiyej güvenliği, ambulans erişimi, alternatif konaklama ve yarışma takvimi değişikliği için yazılı protokol oluşturulmalıdır.

Uygulama öncesinde organizasyonun gerçek tarih, katılımcı profili, tesis koşulları ve resmî uyarıları esas alınarak senaryo yeniden kalibre edilmelidir.

6.4. Karadeniz’de dağ koşusu ve doğa sporları

Yüksek eğimli arazide ani yağış, sis, dere geçişleri ve heyelan duyarlılığı, dağ koşusu ve açık hava etkinliklerinde rota güvenliğini belirleyebilir. Tek bir merkezdeki hava gözlemi yüksek rakımlı parkur segmentlerini temsil etmeyebilir.

Önerilen operasyonel yaklaşım: Parkur bölümlere ayrılarak izlenmeli; dere ve yamaç geçişleri için ön kontrol, alternatif kısa rota, telsiz tekrarlayıcı, arazi tahliye noktaları ve kayıp katılımcı prosedürü hazırlanmalıdır.

Uygulama öncesinde organizasyonun gerçek tarih, katılımcı profili, tesis koşulları ve resmî uyarıları esas alınarak senaryo yeniden kalibre edilmelidir.

Tablo 2. Türkiye örnekleri için örnek risk sicili

Organizasyon tipi	Öncelikli risk	Örnek karar tetikleyicisi	Sorumlu birim
Kent maratonu	Sıcaklık, yağış, ulaşım	Branş protokolündeki eşik veya erişim kesintisi	Yarış direktörü + sağlık
Kıyı triatlonu	Isı, deniz koşulu, rüzgâr	Etap güvenliği ölçütlerinin karşılanmaması	Teknik kurul + kurtarma
Kış sporları	Kar, tipi, buzlanma	Pist/görüş ve ulaşım güvenliğinin bozulması	Teknik delege + tesis
Dağ koşusu	Sel, sis, heyelan, iletişim	Rota veya tahliye kapasitesinin kaybı	Parkur şefi + kriz masası

Not. Tablo, ilgili literatür temelinde bu bölüm için oluşturulmuştur.

7. Önerilen İklim Duyarlı Spor Organizasyonu Risk ve Kriz Yönetimi Modeli

Bu bölüm için geliştirilen İDSO-RK modeli, literatürün kavramsal sentezidir; geçerliği saha araştırmasıyla henüz sınanmamıştır. Model, organizasyonun öncesi, sırası ve sonrasını kapsayan altı bağlantılı aşamadan oluşur. Her aşama için karar sahibi, kayıt ve ölçülebilir çıktı tanımlanması önerilir (ISO, 2018a, 2018b; Orr & Inoue, 2019; Racinais et al., 2023).

1. Yönetişim ve yetki

Kriz masası; yarış direktörü, teknik delege, meteoroloji, sağlık, tesis, güvenlik ve iletişim temsilcilerinden oluşur. Nihai durdurma yetkisi ve yedek kişi yazılıdır.

2. Tehlike ve kırılganlık haritalama

Parkur segmentleri, seyirci alanları, ulaşım, kritik tesisler ve hassas gruplar tanımlanır; farklı hava senaryoları için risk sicili hazırlanır.

3. İzleme ve erken uyarı

Resmî meteoroloji, yerel saha ölçümü, hava kalitesi ve tesis kontrolleri ortak bir gösterge panosuna aktarılır; veri yenileme sıklığı belirlenir.

4. Eşik temelli karar ve önleme

Federasyon ve sağlık uzmanlarıyla branşa özgü eşikler belirlenir; ek önlem, saat/rota değişikliği, durdurma ve iptal kararları önceden eşleştirilir.

5. Müdahale ve kriz iletişimi

Sağlık, tahliye, erişilebilir yönlendirme, alternatif ulaşım ve çok kanallı iletişim tek komuta planında yürütülür.

6. Toparlanma ve kurumsal öğrenme

Olay ve karar kayıtları, sağlık çıktıları, iletişim gecikmeleri ve maliyetler değerlendirilir; gelecek organizasyonun planı güncellenir.



Şekil 1. İDSO-RK modelinin döngüsel işleyişi¹

Tablo 3. Model için örnek performans göstergeleri

Aşama	Ölçülebilir gösterge	Kanıt
Hazırlık	Güncel risk sicili ve tamamlanan tatbikat oranı	Onaylı plan, tatbikat tutanağı
İzleme	Planlanan ölçümlerin gerçekleşme oranı	Zaman damgalı izleme kaydı
Karar	Eşik aşımı ile karar arasındaki süre	Karar günlüğü
Müdahale	Tahliye ve ilk müdahale süresi	Saha ve sağlık kayıtları
İletişim	Mesajın hedef gruplara erişim oranı	Kanal analitiği ve saha teyidi
Öğrenme	Düzeltilici eylemlerin kapanma oranı	Sonuç raporu ve yeni plan

8. Tartışma

Spor organizasyonlarında iklim risk yönetiminin temel açmazı, değişen çevresel koşullara karşı önceden belirlenmiş yarışma takvimi ve ticari yükümlülüklerin korunmak istenmesidir. Bu nedenle güvenlik kararının teknik ve tıbbi değerlendirmeye dayanması, kararın sorumlusunun açık olması ve erteleme/iptal maliyetinin önceden sözleşmelere yansıtılması önemlidir (Orr & Inoue, 2019; Mason et al., 2024).

¹ Şekil yazar tarafından kavramsal sentez amacıyla oluşturulmuştur; doğrulanmış bir ölçek veya normatif uluslararası standart değildir.

İklim uyumu ile emisyon azaltımı birbirini tamamlar, ancak aynı şey değildir. Soğutma, yapay kar veya kapalı tesise geçiş kısa vadeli uyum sağlayabilirken enerji ve su tüketimini artırabilir. Bu nedenle organizasyon yöneticisi sağlık ve güvenlik gerekliliklerinden ödün vermeden, önlemlerin çevresel yan etkilerini ayrıca değerlendirmelidir (McCullough et al., 2020; IPCC, 2022).

Uluslararası büyük organizasyonların sağlık, teknoloji ve veri kapasitesi yerel yarışlara doğrudan aktarılamaz. Yerel yarışlarda uygulanabilir model; güvenilir resmî uyarı, basit risk sicili, görevli eğitimi, alternatif rota, tıbbi sevk anlaşması ve açık iptal yetkisi gibi temel unsurlardan başlamalıdır. Almanya'daki etkinlik planlayıcıları üzerine çalışma, iklim uyumunun yönetsel ve kaynak kısıtlarıyla ilişkisini göstermektedir (The need to (climate) adapt, 2024).

Bu bölümün sınırlılığı, sistematik derleme protokolü izlenmemesi ve önerilen modelin ampirik olarak test edilmemesidir. Türkiye örnekleri gerçek organizasyonlara ilişkin olay atfı değil, senaryo temelli uygulama önerileridir. Gelecek araştırmalarda farklı branş ve bölgelerde eşiklerin uygunluğu, organizatörlerin karar davranışları, seyirci tahliye süreleri ve müdahale maliyetleri saha verileriyle sınanmalıdır.

9. Sonuç ve öneriler

İklim kaynaklı tehlikeler spor organizasyonları açısından yalnızca çevresel bir arka plan değil, yönetilmesi gereken operasyonel belirsizliklerdir. Risk yönetimi organizasyon öncesinde tehlikeyi ve kırılabilirliği görünür kılarken kriz yönetimi olay anında can güvenliğini, iletişimi ve sürekliliği korumayı amaçlar. Her iki yaklaşımın etkinliği, karar yetkisinin netliğine ve branşa özgü bilimsel eşiklerin yerel verilerle eşleştirilmesine bağlıdır.

Spor yöneticileri için öncelikli uygulamalar; (i) her etkinlik için güncellenen iklim risk sicili, (ii) meteoroloji ve sağlık uzmanlarını içeren karar masası, (iii) branşa ve katılımcıya göre uyarlanmış durdurma protokolleri, (iv) erişilebilir tahliye ve kriz iletişimi, (v) tatbikat ve olay sonrası öğrenmedir. İDSO-RK modeli, bu unsurları tek bir karar döngüsünde bütünleştirmek için önerilmektedir; kullanılmadan önce ilgili federasyon talimatları ve yerel koşullarla uyumlandırılmalıdır.

10. Spor yöneticisi için uygulama ve denetim rehberi

10.1. Organizasyondan 90–30 gün önce

Organizasyon komitesi, önceki yıllara ait meteorolojik ortalamaları güncel tahminlerle karıştırmadan tarih ve lokasyon riskini değerlendirir. Risk sicilinde her tehlikenin etkileyeceği branş, katılımcı grubu, tesis ve kritik hizmet ayrı kaydedilir. Kamu kurumlarıyla haberleşme ve karar yetkisi yazılı hale getirilir.

Sağlık planında olağan yaralanma yükü ile iklim kaynaklı eşzamanlı başvuruların birlikte karşılanıp karşılanamayacağı sorgulanır. Alternatif tarih, rota ve mekânın izin, yayın, ulaşım ve tedarik sonuçları önceden hesaplanır.

Tedarik sözleşmelerinde aşırı hava koşullarında hizmetin nasıl sürdürüleceği, jeneratör ve su yedeği, iptal/erteleme maliyetinin dağılımı ve erişilebilir tahliye gereksinimleri tanımlanır. Geçici tribün, sahne ve elektrik ekipmanları için yetkili teknik personelden dayanım ve kapatma prosedürü alınır. Yarışmacı kayıt sisteminde acil durum iletişim bilgisi, kişisel verilerin korunması ilkeleri çerçevesinde işlenir.

10.2. Organizasyondan 7 gün–24 saat önce

Resmî meteoroloji tahminlerinin belirsizliği ve güncelleme sıklığı izlenir. Yarışma alanında ölçüm yapılacak noktalar belirlenir; gölge, rüzgâr ve zemin farklılıklarının tek merkezden yapılan ölçümü yanıtlanabileceği kabul edilir. Gönüllüler için sıcaklık, yıldırım, ani yağış ve kayıp kişi senaryolarını içeren kısa tatbikat gerçekleştirilir. Parkur üzerindeki su, soğutma, sağlık, iletişim ve ulaşım kaynakları fiilen kontrol edilir.

Karar masası, hangi durumda kimin ölçümü doğrulayacağını, kararın ne kadar sürede verileceğini ve hangi kanallarla duyurulacağını prova eder. Erteleme veya iptal mesajlarının önceden hazırlanması, olay anında farklı yetkililerden çelişkili açıklamalar yapılmasını önler. Katılımcılara, kendi sağlık durumlarına uygun hazırlık yapmaları için branş federasyonunun güncel sağlık ve çevre koşulları bilgilendirmesi iletilir.

10.3. Organizasyon günü: örnek karar toplantısı

Toplantının ilk gündemi güncel tehlike verileri, ikinci gündemi parkur ve tesisin fiilî durumu, üçüncü gündemi sporcu ve seyirci maruziyeti, dördüncü gündemi sağlık ve tahliye kapasitesidir. Her birim, güvenlik önlemlerinin gerçekten devrede olup olmadığını kısa ve doğrulanabilir kayıtla bildirir. Karar, tek bir meteorolojik sayıya değil, ilgili federasyon protokolüne ve yerel kapasitenin bütününe dayanır.

Yarışmanın devamına karar verilirse bu karar koşulsuz değildir: bir sonraki ölçüm zamanı, yeniden değerlendirme tetikleyicisi ve olası durdurma sorumlusu ilan edilir. Geçici durdurmada sporcuların güvenli alana geçişi, seyircinin yönlendirilmesi ve yarışın yeniden başlatılma koşulları ayrı yönetilir. İptal halinde tıbbi hizmet ve ulaşım desteği, yalnızca yarışma sona erdiği için aniden çekilmez.

10.4. Olay sonrası ilk 72 saat ve sonraki organizasyon

Kriz sonrası değerlendirmede yalnızca kaç kişinin etkilendiği değil; hangi uyarının ne zaman geldiği, kararın hangi veriyle alındığı, saha ekiplerinin ne zaman haberdar olduğu ve tahliyenin nerede geciktiği incelenir. Kişisel sağlık verileri raporlanırken mahremiyet korunur; kurumsal öğrenme için anonimleştirilmiş ve toplulaştırılmış göstergeler kullanılır.

Düzeltilici faaliyetler sorumlu kişi ve son tarihle kaydedilir. Yeni risk sicili, bir sonraki organizasyonun bütçe, mekân ve sözleşme kararlarına aktarılır. Böylece kriz yönetimi tek seferlik bir tepki değil, kurumsal kapasiteyi artıran ölçülebilir bir öğrenme döngüsü haline gelir.

Tablo 4. Kriz karar formu: doldurulabilir örnek

Alan	Kaydedilecek bilgi
Zaman ve konum	Uyarının alındığı saat; etkilenen parkur/tesis
Tehlike ve veri	Resmî uyarı; saha ölçümü; belirsizlik
Etkilenen gruplar	Sporcu, seyirci, personel; erişim gereksinimi
Kapasite	Sağlık, tahliye, ulaşım ve iletişim durumu
Karar ve yetki	Devam / önlem / durdurma / erteleme / iptal; imza
İletişim ve kontrol	Mesaj saati, kanallar, sonraki değerlendirme saati

Not: Tablo, ilgili literatür temelinde bu bölüm için oluşturulmuştur.

KAYNAKÇA

- Bandiera, D., Racinais, S., Garrandes, F., Adami, P. E., Berman, S., Pitsiladis, Y. P., & Tessitore, A. (2024). Heat-related risk at Paris 2024: A proposal for classification and review of International Federations policies. *British Journal of Sports Medicine*, 58(15), 860–869. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108310>
- Berman, S. (2008). Airway inflammation and upper respiratory tract infection in athletes: Is there a link? *Exercise Immunology Review*, 13, 6–14.
- Brocherie, F., Pascal, M., Lagarrigue, R., & Millet, G. P. (2024). Climate and health challenges for Paris 2024 Olympics and Paralympics. *BMJ*, 384, e077925. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077925>
- Casa, D. J., et al. (2015). National Athletic Trainers' Association position statement: Exertional heat illnesses. *Journal of Athletic Training*, 50(9), 986–1000. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.9.07>
- Iida, A., et al. (2019). Planning for spectator thermal comfort and health in the face of extreme heat: The Tokyo 2020 Olympic marathons. *Science of the Total Environment*, 657, 904–917. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.447>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- International Olympic Committee. (2019). IOC announces plans to move Olympic marathon and race walking to Sapporo. <https://olympics.com/ioc/news/>
- International Organization for Standardization. (2018a). ISO 31000:2018 risk management—Guidelines. <https://www.iso.org/standard/65694.html>
- International Organization for Standardization. (2018b). ISO 22320:2018 security and resilience—Emergency management—Guidelines for incident management. <https://www.iso.org/standard/67851.html>
- International Organization for Standardization. (2024). ISO 20121:2024 event sustainability management systems—Requirements with guidance for use. <https://www.iso.org/standard/86389.html>
- Mason, H. M., King, J. C., Peden, A. E., Leicht, A. S., & Franklin, R. C. (2024). The impact of extreme heat on mass-gathering sporting events: Implications for Australia and other countries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(8), 515–524. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.04.015>

- Matzarakis, A., Fröhlich, D., Bermon, S., & Adami, P. E. (2018). Quantifying thermal stress for sport events—The case of the Olympic Games 2020 in Tokyo. *Atmosphere*, 9(12), 479. <https://doi.org/10.3390/atmos9120479>
- Matzarakis, A., Fröhlich, D., Bermon, S., & Adami, P. E. (2019). Visualization of climate factors for sports events and activities—The Tokyo 2020 Olympic Games. *Atmosphere*, 10(10), 572. <https://doi.org/10.3390/atmos10100572>
- McCullough, B. P. (2023). Advancing sport ecology research on sport and the natural environment. *Annals of Leisure Research*, 26, 813–833. <https://doi.org/10.1080/14413523.2023.2260078>
- McCullough, B. P., Orr, M., & Kellison, T. (2020). Sport ecology: Conceptualizing an emerging subdiscipline within sport management. *Journal of Sport Management*, 34(6), 509–520. <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0294>
- McCullough, B. P., Orr, M., & Watanabe, N. M. (2020). Measuring externalities: The imperative next step to sustainability assessment in sport. *Journal of Sport Management*, 34(5), 393–402. <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0254>
- McCullough, B. P., Pfahl, M. E., & Nguyen, S. N. (2016). The green waves of environmental sustainability in sport. *Sport in Society*, 19(7), 1040–1065. <https://doi.org/10.1080/17430437.2015.1096251>
- Nichols, A. W. (2014). Heat-related illness in sports and exercise. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 7, 355–365. <https://doi.org/10.1007/s12178-014-9240-0>
- Orr, M., & Inoue, Y. (2019). Sport versus climate: Introducing the climate vulnerability of sport organizations framework. *Sport Management Review*, 22(4), 452–463. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.09.007>
- Orr, M., et al. (2022). Impacts of climate change on organized sport: A scoping review. *WIREs Climate Change*, 13, e760. <https://doi.org/10.1002/wcc.760>
- Périard, J. D., Racinais, S., & Sawka, M. N. (2015). Adaptations and mechanisms of human heat acclimation: Applications for competitive athletes and sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(S1), 20–38. <https://doi.org/10.1111/sms.12408>
- Racinais, S., et al. (2015). Consensus recommendations on training and competing in the heat. *British Journal of Sports Medicine*, 49(18), 1164–1173. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094915>
- Racinais, S., et al. (2023). IOC consensus statement on recommendations and regulations for sport events in the heat. *British Journal of Sports Medicine*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9811094/>

- Sawka, M. N., et al. (2007). American College of Sports Medicine position stand: Exercise and fluid replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>.
- Scott, D., et al. (2023). Climate change and the future of the Olympic Winter Games: Athlete and coach perspectives. *Current Issues in Tourism*, 26(3), 480–495. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.2023480>.
- Steiger, R., & Scott, D. (2025). Climate change and the climate reliability of hosts in the second century of the Winter Olympic Games. *Current Issues in Tourism*, 28(22), 3661–3674. <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2403133>.
- Steiger, R., Scott, D., Abegg, B., Pons, M., & Aall, C. (2019). A critical review of climate change risk for ski tourism. *Current Issues in Tourism*, 22(11), 1343–1379. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1410110>.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>.
- World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- World Meteorological Organization. (2024). State of the global climate 2023. <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2023>.

5. Bölüm

İklim, Çevre ve Spor Kesişiminde R Programlama Dili: Paketler ve Uygulamalı Örnekler

İbrahim Edibali ATALAY¹

ÖZET

Spor bilimleri; antrenman yükünün izlenmesinden performans testlerinin analizine, biyomekanik ölçümlerden meta-analizlere kadar giderek artan hacimde veri üretmektedir. Bu verinin güvenilir, şeffaf ve yeniden üretilebilir (reproducible) biçimde analiz edilmesi, alanın bilimsel niteliği açısından belirleyici hâle gelmiştir. Açık kaynaklı ve ücretsiz bir istatistiksel programlama ortamı olan R, bu ihtiyaca yanıt veren zengin bir paket ekosistemi sunmaktadır. Bu bölüm, spor bilimleri araştırmacılarının kullanabileceği R paketlerini tanımlı ölçütlere dayalı, açıklamalı (annotated) bir yaklaşımla seçmekte ve on işlevsel kategori altında sınıflandırmaktadır: (A) veri yönetimi, (B) istatistik ve modelleme, (C) görselleştirme, (D) antrenman yükü ve sporcu izleme, (E) sprint ve kuvvet-hız profillemesi, (F) meta-analiz ve kanıt sentezi, (G) spora özgü veri erişimi, (H) raporlama ve yeniden üretilebilirlik, (I) psikometri ve ölçek analizi ve (J) çevresel ve meteorolojik veri. Bölüm, R'a hiç aşına olmayan okuyucuyu da gözeterek yazılmış; her kategori kısa açıklamalar ve çalıştırılabilir kod örnekleriyle desteklenmiştir. İklim ve çevre koşullarının spor performansı ile sporcu sağlığı üzerindeki etkilerinin giderek önem kazanması nedeniyle, çevresel ve meteorolojik veri analizi ayrı bir kategori ve sporcu verisini hava verisiyle birleştiren uygulamalı bir örnek ile özel olarak ele alınmıştır. Amaç, spor bilimcilerin kendi araştırma sorularına uygun araçları bulmalarını kolaylaştıran, Türkçe literatürdeki bir boşluğu dolduran başvuru niteliğinde bir kaynak sunmaktır.

Anahtar kelimeler: R programlama dili, spor bilimleri, iklim ve çevre, ısı stresi (WBGT), meteorolojik veri, yeniden üretilebilir araştırma, açık kaynak yazılım, CRAN

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi , Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Artvin, Türkiye. ORCID: 0000-0002-3842-9086, ibrahimatalay@artvin.edu.tr

1. Giriş

1.1. Spor Bilimlerinde Verinin Yükselişi

Son yirmi yılda spor bilimleri, gözleme ve deneyime dayalı bir alandan, yoğun biçimde veriye dayalı bir disipline dönüşmüştür. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) birimleri antrenman ve müsabaka sırasında sporcunun katettiği mesafeyi ve hız bölgelerini kaydeder; ivmeölçerler (accelerometer) çarpışma ve yüklenme sayılarını ölçer; kuvvet platformları ve doğrusal enkoderler kuvvet–hız ilişkilerini çıkarır; giyilebilir sensörler kalp atım değişkenliğini ve uyku niteliğini izler. Buna laboratuvar testleri (maksimal oksijen tüketimi, laktat eşiği, sıçrama testleri) ve anketlerle toplanan öznel iyi oluş verileri de eklendiğinde, tek bir sporcu ya da takım üzerinde biriken veri hacmi, geleneksel elektronik tablo (spreadsheet) araçlarıyla yönetilemeyecek boyutlara ulaşır. Son yıllarda bu veri kümesine bir boyut daha eklenmiştir: sporcunun içinde bulunduğu çevre koşullarını tanımlayan meteorolojik ve çevresel veri (sıcaklık, nem, hava kalitesi). İklim değişikliği, ısı stresi ve hava kirliliği gibi konuları spor performansı ve sporcu sağlığı gündeminin merkezine taşıdıkça, bu boyutu analize katmak giderek zorunlu hâle gelmektedir.

Bu dönüşüm, yalnızca daha fazla veri anlamına gelmez; aynı zamanda daha karmaşık istatistiksel analizlere duyulan ihtiyacı da beraberinde getirir. Sporcularda tekrarlı ölçümler, iç içe geçmiş (nested) veri yapıları ve bireyler arası yüksek değişkenlik, klasik varyans analizlerinin ötesinde karışık etkili modelleri (mixed-effects models) gerekli kılar. Aynı şekilde, bir müdahalenin etkisini değerlendirmek için yalnızca p değerlerine değil, etki büyüklüklerine ve güven aralıklarına dayalı bir yorumlama giderek standart hâle gelmektedir.

1.2. Neden R?

R (R Core Team, 2025), istatistiksel hesaplama ve grafik için geliştirilmiş, açık kaynaklı ve ücretsiz bir programlama dili ve ortamıdır. Spor bilimlerinde sıkça kullanılan SPSS gibi ticari yazılımlarla karşılaştırıldığında R’ın öne çıkan üstünlükleri şöyle özetlenebilir:

- Ücretsizdir ve açık kaynaklıdır. Lisans maliyeti yoktur; bu, özellikle sınırlı bütçeli araştırma birimleri ve öğrenciler için önemlidir.
- Yeniden üretilebilirliği (reproducibility) destekler. Analiz, tıklamalarla değil, kaydedilebilir ve paylaşılabılır kod (“script”) aracılığıyla yapılır. Bir başkası aynı kodu aynı veriyle çalıştırdığında birebir aynı sonuçlara ulaşır. Bu özellik, bilim dünyasında son yıllarda güçlenen “yeniden üretilebilirlik krizi” tartışmaları açısından kritik önemdedir.
- Genişletilebilirdir. Kullanıcı topluluğu tarafından geliştirilen on binlerce “paket” (package), R’ın temel işlevlerini belirli görevler için genişletir

(güncel paket sayıları için bkz. Bölüm 2). Spor bilimlerine özgü pek çok paket de bu ekosistemin parçasıdır.

- Uçtan uca tek bir ortam sunar. Veriyi okuma, temizleme, analiz etme, görselleştirme ve rapor/makale hâline getirme adımlarının tamamı R içinde, aynı iş akışında gerçekleştirilebilir.

Bu üstünlüklerin karşılığında R'in bir öğrenme eğrisi vardır: SPSS'in menü tabanlı arayüzüne alışkın bir kullanıcı için komut yazmak başlangıçta yabancı gelebilir. Ancak bu bölümün de savunduğu üzere, bu eşik görüldüğünden düşüktür ve aşıldığında araştırmacıya kalıcı bir esneklik kazandırır.

1.3. Bölümün Amacı ve Kapsamı

Uluslararası literatürde R'in spor alanındaki paketlerini inceleyen çalışmalar mevcuttur; örneğin Casals ve arkadaşları (2023), PRISMA yönergelerini izleyerek CRAN deposundaki spor ile ilgili paketlerin sistematik bir derlemesini sunmuş ve o tarihte CRAN'da 81 spor paketi belirlemiştir. Ancak bu tür kaynaklar hem İngilizce hem de büyük ölçüde profesyonel takım sporlarının “analitiği” (analytics) etrafında yoğunlaşmakta; egzersiz fizyolojisi, antrenman bilimi ve sporcu izleme gibi spor bilimi çekirdeğine daha yakın uygulamalara ve Türkçe okuyucuya yeterince hitap etmemektedir.

Casals ve arkadaşlarının çalışması, CRAN'daki spor paketlerinin bütünü PRISMA ile tarayan kapsamlı ve otoritatif bir kaynaktır; bu bölüm onunla yarışmayı değil, onu tamamlamayı amaçlar. Bölümün özgün katkısı üç noktada belirginleşir: (i) Türkçe okuyucuya yönelik olması, (ii) R'a yeni başlayanları hedef alması ve (iii) paketleri spor türüne göre değil, bir spor bilimi araştırmasının iş akışına göre düzenlemesi. Buna uygun olarak yöntem, CRAN'ın tümünü tüketen bir tarama değil; tanımlı ölçütlere dayalı, açıklamalı ve okuyucunun kendisinin yineleyebileceği bir seçki oluşturmaktır (bkz. Bölüm 3). Bölüm, kapsamını CRAN'da yayımlanmış ve spor bilimleri araştırma iş akışında doğrudan işe yarayan paketlerle sınırlamakta; oyun/eğlence amaçlı ya da yalnızca tek bir profesyonel ligin veri kazınmasına (web scraping) odaklanan paketlere ise yalnızca temsili düzeyde değinmektedir. İkinci ve tamamlayıcı amaç, bu seçkiyi R'a yeni başlayan okuyucunun izleyebileceği bir dille ve çalıştırılabilir örneklerle sunarak kaynağın pratik bir başlangıç rehberi işlevi de görmesini sağlamaktır. Bölüm ayrıca, güncelliği artan iklim–çevre–spor kesişimini eş ağırlıkta bir tema olarak ele alır: çevresel ve meteorolojik veriye ayrı bir kategori (Bölüm 4), sporcu verisini hava verisiyle birleştiren bir uygulamalı örnek (Bölüm 5) ve konunun araştırma ufkunu ele alan bir tartışma (Bölüm 6) ayrılmıştır.

2. R'a Kısa Bir Başlangıç

R, 1990'ların başında Yeni Zelanda'daki Auckland Üniversitesi'nde Ross Ihaka ve Robert Gentleman tarafından geliştirilmeye başlanmıştır; büyük ölçüde John Chambers'ın Bell Laboratuvarları'nda tasarladığı S dilinin açık kaynaklı bir uygulaması olarak doğmuştur. İlk kararlı sürüm (R 1.0.0) 29 Şubat 2000'de yayımlanmıştır; dilin gelişimi bugün Viyana merkezli R Foundation ve R Çekirdek Ekibi (R Core Team) tarafından, GPL açık kaynak lisansı altında sürdürülmektedir (R Core Team, 2025). R, yorumlanan (interpreted) bir dildir; kod, önceden derlenmeye gerek kalmadan satır satır çalıştırılır — bu, keşfedici (exploratory) veri analizi için hızlı bir deneme-yanılma döngüsü sağlar.

R'ı bir hesap makinesinden ayıran şey, çekirdek dilin üzerine inşa edilen devasa paket ekosistemidir. R'ın resmî paket deposu CRAN'da Eylül 2026 itibarıyla 25.000'in üzerinde paket bulunmaktadır (yaklaşık 25.100) ve bu sayı her yıl binlerce yeni paketle artmaktadır. CRAN ayrıca, paketleri konuya göre gruplayan 49 “konu görünümü” (task view) barındırır; bunlardan biri doğrudan spor analitiğine ayrılmıştır (bkz. Bölüm 3). Bu paketlerin bir bölümü CRAN dışında Bioconductor (biyoenformatik ağırlıklı) ve GitHub gibi depolarda da yer alır. Söz konusu ölçek, neredeyse her istatistiksel yöntemin ve pek çok alana özgü iş akışının R'da hazır bir uygulamasının bulunması anlamına gelir.

Aşağıdaki bölümlerdeki kod örneklerini takip edebilmek için gereken asgari altyapı burada özetlenmiştir. R'ı halihazırda kullanan okuyucular bu kısmı atlayabilir.

2.1. R ve RStudio Kurulumu

İki bileşen kurulur. Birincisi, dilin kendisi olan R; CRAN (Comprehensive R Archive Network) adresinden işletim sistemine uygun sürüm indirilerek kurulur. İkincisi, R'ı çok daha kullanışlı bir arayüzle sunan RStudio (güncel adıyla Posit) adlı bütünselik geliştirme ortamıdır. RStudio, kod yazma, sonuçları görme, grafikleri inceleme ve dosyaları yönetme işlemlerini tek bir pencerede birleştirir. Yeni başlayanların neredeyse tamamı R ile RStudio üzerinden çalışır.

2.2. Paket Kavramı

R'ın gücü paketlerinden gelir. Bir paket, belirli bir işi kolaylaştıran hazır fonksiyonların derli toplu bir koleksiyonudur. Paketler bir kez kurulur (install.packages), her oturumda kullanılmadan önce ise belleğe çağrılır (library): Bir paket yalnızca bir kez kurulur:

```
install.packages("tidyverse")
```

#Ancak her yeni R oturumunda kullanılmadan önce çağrılır:

```
library(tidyverse)
```

Bu bölümde adı geçen paketlerin büyük çoğunluğu CRAN üzerinde yer alır ve yukarıdaki gibi kurulur. GitHub üzerinde geliştirilen bazı paketler için ise remotes ya da devtools paketleri kullanılır. Örnekleri baştan sona çalıştırmak isteyen okuyucu, bölümde kullanılan paketleri tek seferde kurabilir:

```
install.packages(c(
  "tidyverse", "janitor", "rstatix", "lme4", "lmerTest",
  "effectsize", "psych", "patchwork", "shorts", "meta",
  "metafor", "lavaan", "mirt", "pkgsearch", "cranlogs",
  "openair", "worldmet", "nasapower", "rmarkdown", "shiny"
))
# GitHub üzerinde geliştirilen HeatStress için:
# remotes::install_github("anacv/HeatStress")
```

2.3. Temel Veri Yapısı

Spor bilimlerinde çalışılan veri hemen her zaman bir tablo biçimindedir: satırlar gözlemleri (ör. sporcular ya da denemeler), sütunlar değişkenleri (ör. yaş, dikey sıçrama, 20 m sprint süresi) temsil eder. R’da bu yapı “data frame” (ya da modern hâliyle “tibble”) olarak adlandırılır. Aşağıdaki örnek, küçük bir veri tablosunu elle oluşturur:

```
library(tibble)
sporcular <- tibble(
  ad = c("A", "B", "C", "D"),
  grup = c("Antrenman", "Antrenman", "Kontrol", "Kontrol"),
  yas = c(19, 22, 20, 24),
  sicrama = c(38.2, 41.5, 36.9, 44.1), # dikey sıçrama (cm)
  sprint = c(3.05, 2.92, 3.12, 2.85) # 20 m sprint (s)
)
```

sporcular

Bu tablonun okunması, temizlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi, izleyen bölümlerde ele alınan paketlerin görev alanıdır.

3. Yöntem: Paketler Nasıl Seçildi ve Düzenlendi

Bu bölümdeki paketler rastgele değil, tanımlı ölçütlere dayalı, şeffaf ve okuyucunun kendisinin yineleyebileceği bir seçim süreciyle belirlenmiştir. Sürecin amacı, CRAN’ın tümünü tüketen bir sistematik tarama (bu, Casals ve arkadaşları (2023) tarafından PRISMA ile zaten yapılmıştır) değil; spor bilimi iş akışına göre düzenlenmiş, açıklamalı ve öğretici bir seçki oluşturmaktır. Bu nedenle aşağıda bir tarama getirisi/eleme sayımı raporlanmamakta; bunun yerine

okuyucunun aynı seçimi yeniden üretmesini sağlayacak kaynaklar ve arama komutları verilmektedir.

3.1. Kaynaklar

Paketler üç ana kaynaktan taranmıştır:

1. CRAN — R'in resmî paket deposu. Bir paketin CRAN'da yer alması, asgari bir teknik denetimden geçtiğinin göstergesidir.
2. CRAN Task View: Sports Analytics — CRAN'ın spor analitiğine ayrılmış, uzmanlar tarafından derlenip düzenli güncellenen resmî konu görünümü. Paketleri spora göre gruplar ve modelleme için genel araçları da içerir.
3. SportsDataverse — spor verisi paketlerini bir araya getiren topluluk temelli bir girişim.

3.2. Tarama Stratejisi

R içinden programatik arama, pkgsearch ve sos paketleriyle yapılabilir. Örneğin CRAN'da “sprint” ya da “athlete” gibi anahtar kelimeleri içeren paketleri aramak için:

```
library(pkgsearch)
```

```
pkg_search(query = "sprint sports") # CRAN üzerinde ilgili paketleri arar
```

```
pkg_search(query = "training load")
```

sos paketindeki findFn() fonksiyonu ise fonksiyon düzeyinde arama yaparak daha geniş bir tarama sağlar.

Tablo 1'i statik bir liste olarak vermek yerine, her paketin güncel sürümünü, son güncelleme tarihini ve indirilme sayısını canlı olarak çekip tabloyu kendiniz yeniden üretmeniz önerilir; böylece bilgi eskimeye karşı korunur:

```
library(pkgsearch) # paket üstverisi (sürüm, tarih)
```

```
library(cranlogs) # indirilme sayıları
```

```
cran_package("shorts") # sürüm ve yayım/güncelleme tarihi
```

```
cran_downloads("shorts", when = "last-month") # son bir aydaki indirme sayısı
```

3.3. Dahil Etme ve Dışlama Ölçütleri

Bir paketin bu derlemeye alınabilmesi için: (i) spor bilimleri araştırma iş akışının bir adımına doğrudan katkı sağlaması, (ii) belgelenmiş (documentation/vignette) ve kullanılabilir durumda olması ve (iii) tercihen aktif olarak sürdürülüyor — işlevsel bir ölçütle, son ~24 ay içinde CRAN'da güncellenmiş — olması aranmıştır. Yalnızca tek bir profesyonel ligin skor verisini

çekmeye yarayan, bilimsel analiz katkısı sınırlı paketler kapsam dışında bırakılmış; bunlara yalnızca “spora özgü veri erişimi” kategorisinde temsili olarak yer verilmiştir.

3.4. Kategorilere Ayırma

Dahil edilen paketler, bir spor bilimi araştırmasının tipik iş akışını izleyen on işlevsel kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler, “veriyi al → düzenle → analiz et → görselleştir → raporla” mantığını takip eder ve okuyucunun kendi ihtiyacına uygun aracı hızla bulmasını amaçlar.

4. Bulgular: Spor Bilimlerinde R Paketleri

Aşağıdaki tablo, derlemenin özetini sunar. İzleyen alt bölümlerde her kategori açıklanmakta ve örnek kullanımlarla desteklenmektedir.

Aşağıdaki tablo, derlemenin özetini sunar. İzleyen alt bölümlerde her kategori açıklanmakta ve örnek kullanımlarla desteklenmektedir.

Tablo 1. Spor bilimleri araştırmalarında öne çıkan R paketlerinin işlevsel kategorilere göre özeti.

Kategori	Paket	Başlıca işlev	Kaynak
A. Veri yönetimi	dplyr, tidyr, readr (tidyverse)	Veriyi okuma, filtreleme, dönüştürme, düzenleme	CRAN
A. Veri yönetimi	janitor	Sütun adlarını temizleme, hızlı çapraz tablolar	CRAN
B. İstatistik/modelleme	rstatix	Boru-uyumlu (pipe) temel istatistiksel testler	CRAN
B. İstatistik/modelleme	lme4, lmerTest	Karışık etkili modeller (tekrarlı ölçümler)	CRAN
B. İstatistik/modelleme	effectsize	Etki büyüklükleri (Cohen d vb.) ve yorumu	CRAN
B. İstatistik/modelleme	psych	Güvenirlilik (ICC), betimsel istatistik	CRAN
C. Görselleştirme	ggplot2	Katmanlı, yayına uygun grafikler	CRAN
C. Görselleştirme	patchwork	Birden çok grafiği tek panelde birleştirme	CRAN
C. Görselleştirme	ggsoccer	Futbol sahası üzerine olay/konum çizimi	CRAN
D. Antrenman yükü/izleme	trackeR, trackeRapp	GPS tabanlı koşu/bisiklet/yüzme verisi analizi	CRAN
D. Antrenman yükü/izleme	rStrava	Strava API’sinden aktivite verisi çekme	CRAN
D. Antrenman yükü/izleme	Athlytics	Strava verisinden spor bilimi metrikleri hesaplama	CRAN

Kategori	Paket	Başlıca işlev	Kaynak
E. Sprint/kuvvet-hız	shorts	Kısa sprint ivme-hız ve kuvvet-hız profilleri	CRAN
F. Meta-analiz	meta, metafor	Etki büyüklüklerinin sentezi, orman grafiği	CRAN
F. Meta-analiz	dmetar	Meta-analiz için yardımcı araçlar ve veri setleri	GitHub
G. Spora özgü veri	worldfootballR	Futbol (soccer) veri kaynaklarından veri çekme	CRAN
G. Spora özgü veri	nflfastR, hoopR, wehoop, baseballr	Amerikan futbolu, basketbol, beysbol verisi	CRAN
G. Spora özgü veri	f1dataR	Formula 1 tarihsel ve telemetri verisi	CRAN
H. Raporlama	rmarkdown, quarto	Kod + metin + grafik içeren yeniden üretilebilir rapor	CRAN
H. Raporlama	shiny	Etkileşimli web panoları (dashboard)	CRAN
I. Psikometri	lavaan	Doğrulamalı faktör analizi (DFA), yapısal eşitlik modellemesi	CRAN
I. Psikometri	mirt	Madde tepki kuramı (IRT) analizleri	CRAN
J. Çevre/meteoroloji	worldmet, nasapower	Yüzey meteoroloji ve iklim verisine erişim	CRAN
J. Çevre/meteoroloji	openair	Hava kalitesi ve meteoroloji verisi analizi	CRAN
J. Çevre/meteoroloji	HeatStress	WBGT ve ısı-stresi indekslerinin hesaplanması	GitHub
J. Çevre/meteoroloji	metR, sf, terra	Meteorolojik veri işleme ve uzamsal/harita analizi	CRAN

4.1. Kategori A —Veri Yönetimi ve Hazırlığı

Herhangi bir analizin en çok zaman alan ve en az görünen kısmı veri hazırlığıdır. Ham veri nadiren analize hazır gelir: sütun adları tutarsızdır, eksik değerler vardır, GPS cihazından gelen dosya geniş (wide) formattayken analiz uzun (long) format ister. tidyverse (Wickham ve ark., 2019), bu işleri okunabilir ve tutarlı bir dille yapan paket koleksiyonudur.

Aşağıdaki örnek, bir sporcu tablosunu filtreleyip yeni bir değişken hesaplar ve gruplara göre özetler. %>% (ya da yeni |>) işleci “boru” (pipe) olarak adlandırılır ve “sonucu bir sonraki adıma aktar” anlamına gelir:

```
library(dplyr)
```

```
sporcular %>%
```

```
  filter(yas >= 20) %>%
```

```
    # 20 yaş ve üstünü seç
```

```
  mutate(sicrama_m = sicrama / 100) %>%    # cm'yi metreye çevir
```

```
summarise(
  ortalama_sprint = mean(sprint),
  en_yi_sicrama = max(sicrama)
)
```

janitor paketi ise özellikle Excel'den aktarılan verideki dağınık sütun adlarını ("Dikey Sıçrama (cm)" gibi) tek satırda standartlaştırır (clean_names()), böylece sonraki adımlar sorunsuz ilerler.

4.2. Kategori B — İstatistik ve Modelleme

Spor bilimlerinde en sık kullanılan analizlerin çoğu R'ın temel işlevlerinde zaten mevcuttur (t testi, ANOVA, korelasyon, regresyon). Ancak birkaç paket, bu analizleri alana özgü ihtiyaçlar için daha kullanışlı hâle getirir.

rstatix, testleri tidyverse boru diliyle uyumlu biçimde yazmayı sağlar; sonuçları düzenli tablolar olarak döndürür, bu da toplu analizleri ve raporlamayı kolaylaştırır:

```
library(rstatix)
```

```
# İki grubun sprint sürelerini karşılaştıran bağımsız örneklem t testi
```

```
# ( 2.3'teki 'sporcular' tablosundaki 'grup' değişkenini kullanır)
```

```
sporcular %>%
```

```
  t_test(sprint ~ grup) %>%
```

```
  add_significance()
```

lme4 (Bates ve ark., 2015) ve onu tamamlayan lmerTest, spor bilimleri için özellikle değerlidir. Sporcularda ölçümler çoğu zaman tekrarlıdır (aynı sporcu farklı haftalarda ölçülür) ve gözlemler bağımsız değildir. Karışık etkili modeller, bireyler arası farklılıkları “rastgele etki” olarak modelleyerek bu bağımlılığı doğru biçimde ele alır:

```
library(lme4)
```

```
library(lmerTest)
```

```
# Üç sporcunun üç haftalık tekrarlı sıçrama ölçümleri (uzun/long format)
```

```
uzun_veri <- tibble(
```

```
  sporcu_id = factor(rep(c("S1", "S2", "S3"), each = 3)),
```

```
  hafta = rep(1:3, times = 3),
```

```
  sicrama = c(38, 39, 41, 40, 42, 43, 36, 37, 39)
```

```
)
```

```
# Her sporcu için rastgele kesişim içeren karışık etkili model
```

```
model <- lmer(sicrama ~ hafta + (1 | sporcu_id), data = uzun_veri)
```

summary(model)

effectsize, giderek daha fazla derginin talep ettiği etki büyüklüklerini (ör. Cohen’in d’si) hesaplar ve bunların büyüklüğünü (“küçük”, “orta”, “büyük”) standart eşiklere göre yorumlar. psych paketi ise güvenilirlik çalışmalarında sıkça gereken sınıf-içi korelasyon katsayısını (ICC) ve zengin betimsel istatistikleri sunar. Bu çekirdeğe, karışık modellerin klasik alternatifi nlme, modeller üzerinden grup karşılaştırmaları ve kestirimli ortalamalar (estimated marginal means) için emmeans, bootstrap temelli güven aralıkları için boot ve karışık modellerde istatistiksel güç (power) analizi için simr eklenebilir.

4.3. Kategori C — Görselleştirme

İyi bir grafik, çoğu zaman bir tablodan daha çok şey anlatır. ggplot2 (Wickham, 2016), “grafik grameri” (grammar of graphics) adı verilen katmanlı bir mantıkla çalışır: veri, estetik eşlemeler (eksenler, renkler) ve geometrik nesneler (nokta, çizgi, sütun) üst üste eklenerek grafik inşa edilir. Sonuç, yayına uygun niteliktedir ve büyük ölçüde özelleştirilebilir:

```
library(ggplot2)
```

```
ggplot(sporcular, aes(x = sprint, y = sicrama)) +  
  geom_point(size = 3) +  
  geom_smooth(method = "lm", se = TRUE) +  
  labs(  
    x = "20 m sprint (s)",  
    y = "Dikey sıçrama (cm)",  
    title = "Sprint süresi ile sıçrama performansı ilişkisi"  
  ) +  
  theme_minimal()
```

patchwork, birden çok ggplot grafiğini basit bir + ya da / işlemiyle tek bir panelde birleştirir; bu, çok panelli figürler hazırlayan araştırmacılar için büyük kolaylıktır. Takım sporlarıyla çalışanlar için ggsoccer, futbol sahasını doğru orantılarla çizip üzerine pas, şut ya da konum verisini yerleştirmeyi sağlar.

4.4. Kategori D — Antrenman Yükü ve Sporcu İzleme

Bu kategori, spor bilimini genel “veri analizi”nden ayıran çekirdek uygulamalardandır. trackeR ve arayüzü trackeRapp, GPS özellikli cihazlardan gelen koşu, bisiklet ve yüzme verisini (ör. .tcx, .gpx dosyaları) okuyup düzenler; hız, mesafe, güç ve kalp atım hızı gibi değişkenleri işleyerek antrenman yükü göstergeleri üretir.

rStrava, popüler antrenman platformu Strava’nın API’si üzerinden aktivite verisi çekmeyi sağlar. Bunun üzerine inşa edilen Athlytics ise çekilen bu veriden spor bilimi metrikleri (ör. yüklenme eğilimleri) hesaplayarak boşluğu doldurur. Bu

paketler, bireysel dayanıklılık sporlarında longitudinal (boylamsal) izleme çalışmaları için elverişli bir zemin sunar. Bu tür boylamsal veriler, antrenman biliminde yaygın kullanılan izleme göstergelerinin — örneğin sporcunun son dönemdeki (akut) yüklenmesini daha uzun döneme (kronik) yayılan yüklenmesine oranlayan akut:kronik iş yükü oranının (ACWR) — hesaplanmasına ve zaman içinde izlenmesine olanak tanır. Bununla birlikte ACWR'nin bir izleme aracı olarak geçerliği literatürde tartışmalıdır; bu nedenle tek başına bir karar ölçütü olarak değil, diğer göstergeler ve bağlamıyla birlikte yorumlanması önerilir.

4.5. Kategori E — Sprint ve Kuvvet-Hız Profillemesi

Kuvvet-hız (force-velocity) ve ivme-hız (acceleration-velocity) profillemesi, çağdaş antrenman biliminin en aktif konularından biridir. shorts paketi (Jovanović, 2024), kısa sprintlerden elde edilen verilerle bu profilleri oluşturmaya ve kinematik/kinetik değişkenleri kestirmeye adanmıştır. Paket; zamanlama kapısı (timing-gate) bölme süreleri, lazer/radar tabancası, tether cihazları ve GPS/LPS izleme sistemlerinden gelen veriyle çalışabilir. Paketin dayandığı modelleme yöntemleri, 1920'lerden günümüze uzanan yerleşik kuvvet-hız biyomekaniği literatüründen beslenir ve ilgili birincil kaynaklar paketin resmî belgelerinde ayrıntılı olarak listelenmiştir (Jovanović, 2024).

library(shorts)

```
# Zamanlama kapısı bölme mesafeleri (m) ve karşılık gelen süreler (s)
```

```
mesafe <- c(5, 10, 15, 20, 30, 40)
```

```
sure <- c(1.16, 1.89, 2.54, 3.15, 4.31, 5.44)
```

```
# Monoeksponansiyel model ile sprint profili
```

```
profil <- model_timing_gates(distance = mesafe, time = sure)
```

```
profil # MSS, MAC, TAU, PMAX gibi model parametrelerini yazdırır
```

```
coef(profil) # yalnızca parametreleri döndürür
```

```
plot(profil) # ölçülen ve model-kestirimli değerleri karşılaştırır
```

Bu tür bir paket, daha önce ticari yazılım ya da elle kurulan elektronik tablolarla yapılan hesapları standart, yeniden üretilebilir ve paylaşılabılır bir koda dönüştürür. Bu, hem laboratuvar çalışmaları hem de saha testleri için yöntemsel şeffaflık sağlar.

4.6. Kategori F — Meta-Analiz ve Kanıt Sentezi

Sistematik derleme ve meta-analiz, spor bilimlerinde giderek daha fazla yürütülen çalışma türleridir. metafor (Viechtbauer, 2010), meta-analizin fiilî standart aracıdır; farklı etki büyüklüğü modellerini, heterojenlik ölçümlerini ve

orman/huni grafiklerini (forest/funnel plot) destekler. meta paketi, benzer işlevleri daha yönlendirici bir arayüzle sunar. dmetar, “Doing Meta-Analysis with R” kitabına (Harrer ve ark., 2021) eşlik eden, öğretici veri setleri ve yardımcı fonksiyonlar içeren tamamlayıcı bir pakettir.

library(meta)

```
# Standartlaştırılmış ortalama farklar (SMD) ile rastgele etkiler meta-analizi
ma <- metagen(TE = etki, seTE = standart_hata, studlab = calisma,
              data = veri, sm = "SMD", common = FALSE, random = TRUE)
forest(ma) # Orman grafiği
```

4.7. Kategori G — Spora Özgü Veri Erişimi

CRAN’daki spor paketlerinin sayıca en büyük bölümü, belirli liglerin ya da sporların açık verisini programatik olarak çekmeye yarayan paketlerden oluşur. worldfootballR (futbol), nflfastR (Amerikan futbolu), hoopR ve wehoop (erkek ve kadın basketbolu), baseballr (beysbol) ve fldataR (Formula 1) bunların öne çıkanlarıdır. Bu paketler daha çok performans analizi, scouting ve oyun modellemeye hitap etse de; hazır, gerçek ve büyük veri setleri sağlamaları nedeniyle R öğretiminde ve yöntem geliştirmede değerli birer kaynaktır. Spor bilimci okuyucu, kendi ölçüm verisi henüz elinde yokken bu paketlerdeki gerçek verilerle analiz ve görselleştirme pratiği yapabilir.

4.8. Kategori H — Raporlama ve Yeniden Üretilebilirlik

R’ın belki de en dönüştürücü katkısı bu kategoridedir. rmarkdown ve onun modern halefi quarto, metni, kodu ve kodun ürettiği çıktıları (tablo, grafik) tek bir belgede birleştirir. Böylece bir makale, tez bölümü ya da raporun tamamı; analiz güncellendiğinde tek bir komutla yeniden üretilebilir. Grafikler elle kopyalanmaz, sayılar elle yazılmaz; hepsi koddan doğar. Bu, hem hata riskini azaltır hem de bilimsel şeffaflığı artırır.

shiny ise analiz sonuçlarını etkileşimli web panolarına dönüştürür. Bir performans analisti, antrenörlerin kendi filtrelerini seçip sonuçları anlık görebileceği bir pano kurabilir; bu, kod bilmeyen paydaşlarla iletişimi kolaylaştırır.

4.9. Kategori I — Psikometri ve Ölçek Analizi

Spor ve egzersiz psikolojisi araştırmaları büyük ölçüde ölçek ve anket verisine dayanır; bu verinin geçerlik ve güvenilirliğinin sınanması ayrı bir araç kümesi gerektirir. Kategori B’de anılan psych paketi betimsel psikometri ve güvenilirlik (ICC, Cronbach alfa) için iyi bir başlangıçtır. Bunun ötesinde, bir ölçeğin faktör yapısını sınamak için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve yapısal eşitlik

modellemesi sunan lavaan (Rosseel, 2012), madde düzeyinde analiz için ise madde tepki kuramına (IRT) dayalı mirt (Chalmers, 2012) paketi kullanılır. Bu araçlar, ölçek uyarlama ve geçerlik çalışmalarının R içinde uçtan uca yürütülmesini sağlar.

4.10. Kategori J — Çevresel ve Meteorolojik Veri

İklim ve çevre koşulları spor performansını ve sporcu sağlığını doğrudan etkiler; bu koşulları veriyle çözümlmek, R’ın en güçlü olduğu alanlardan biridir. Her türlü çevresel analizin başlangıç noktası meteorolojik ve iklim verisine erişimdir: worldmet (NOAA yüzey meteoroloji verisi) ve nasapower (Sparks, 2018; NASA POWER’den sıcaklık, nem, yağış ve rüzgâr; 1983’ten güncel) paketleri, veriyi istasyon ya da coğrafi koordinat üzerinden doğrudan R’a çeker. Bu ham veri, aşağıdaki üç temel araştırma damarının tümünü besler.

Isı stresi ve sporcu güvenliği. Sıcaklık ve nem, egzersiz sırasında ısı hastalığı riskini artırır. Bu riski nicilemek için HeatStress paketi (Casanueva ve ark., 2019), uluslararası standart ısı indeksi olan ıslak hazne küre sıcaklığını (WBGT) hesaplar. WBGT; sıcaklık, nem, rüzgâr ve güneş radyasyonunu tek bir değerde birleştirir ve spor ile egzersiz alanında antrenman yükünü değiştirmek, mola vermek ya da etkinlikleri ertelemek için yaygın biçimde kullanılan altın standarttır.

Hava kalitesi. Partikül madde ve ozon gibi kirleticiler, açık hava egzersizinin performansını ve sağlık etkilerini değiştirir. Hava kalitesi verisinin çözümlenmesi ve görselleştirilmesi için alanın standart paketi openair’dir (Ropkins & Carslaw, 2012); worldmet ile birlikte kullanıldığında meteoroloji ve kirleticiler verisini bir arada analiz etmeye olanak tanır.

Mekân iklim uygunluğu ve uzamsal analiz. İklim değişikliğinin spor mekânları üzerindeki etkisi (ör. kış sporlarında kar güvenilirliği, sıcak iklimlerde müsabaka takvimi) uzamsal ve zamansal veri gerektirir. Bu tür analizlerde meteorolojik verinin tidy biçimde işlenmesi ve alan görselleştirmesi için metR, harita ve uzamsal işlemler için ise sf ve terra kullanılır.

Kurulum notu: HeatStress CRAN yerine GitHub’da geliştirildiğinden `remotes::install_github()` ile kurulur; veri çeken paketler çalışırken internet bağlantısı gerektirir. Bu kategori, sporcu verisini dış çevre verisiyle birleştiren çalışmaların kapısını açar; 5.2’deki uygulama örneği tam da bu birleştirmeyi göstermektedir.

5. Uçtan Uca Uygulama Örnekleri

Bu bölümdeki üç örnek, önceki kategorileri gerçek iş akışlarında birleştirir; son ikisi doğrudan iklim-çevre-spor kesişimine odaklanır.

5.1. Betimsel Karşılaştırma ve Görselleştirme

Aşağıdaki örnek, ele alınan kategorilerin birkaçını tek bir kısa iş akışında birleştirir: veriyi düzenle (A) → betimsel istatistik ve test (B) → görselleştir (C). Amaç, farklı paketlerin gerçek bir analizde nasıl birlikte çalıştığını göstermektir.

```
library(dplyr)
library(rstatix)
library(ggplot2)
```

1) Veriyi hazırla: iki gruba ayrılmış sporcuların dikey sıçrama değerleri

```
veri <- tibble(
  grup = rep(c("Antrenman", "Kontrol"), each = 10),
  sicrama = c(41, 43, 39, 45, 42, 44, 40, 46, 43, 42, # Antrenman
             37, 38, 36, 39, 35, 40, 37, 38, 36, 39) # Kontrol
)
```

2) Betimsel istatistik (grup bazında)

```
veri %>%
  group_by(grup) %>%
  get_summary_stats(sicrama, type = "mean_sd")
```

3) Gruplar arası fark: bağımsız örneklem t testi + etki büyüklüğü

```
veri %>% t_test(sicrama ~ grup)
veri %>% cohens_d(sicrama ~ grup)
```

4) Görselleştir: kutu grafiği

```
ggplot(veri, aes(x = grup, y = sicrama, fill = grup)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.6) +
  geom_jitter(width = 0.1) +
  labs(x = NULL, y = "Dikey sıçrama (cm)") +
  theme_minimal() +
  theme(legend.position = "none")
```

Bu on beş satırlık akış, ticari bir yazılımda çok sayıda menü tıklamasıyla yapılacak işi tek ve yeniden üretilebilir bir betiğe indirger. Betik kaydedildiğinde, aynı analiz altı ay sonra ya da bir meslektaş tarafından birebir tekrar edilebilir.

5.2. Spor ve Çevre Verisinin Birleştirilmesi

İklim–çevre–spor kesişimindeki çalışmaların çekirdek iş akışı, sporcu verisini çevresel değişkenlerle birleştirmektir. Aşağıdaki örnek, farklı günlerde ölçülen sprint performansını o günlerin hava sıcaklığıyla eşleştirir ve sıcaklığın performansa etkisini karışık etkili modellerle inceler. Gerçek bir çalışmada hava verisi elle girilmez; worldmet ya da nasapower ile istasyon/koordinat üzerinden çekilir (aşağıda yorum satırında gösterilmiştir).

```
library(dplyr)
library(lme4)
library(lmerTest)
```

```
# Antrenman verisi: 3 sporcunun farklı günlerdeki 20 m sprint süresi (s)
antrenman <- tibble(
  tarih = as.Date(rep(c("2025-07-01", "2025-07-08", "2025-07-15"), times = 3)),
  sporcu = factor(rep(c("S1", "S2", "S3"), each = 3)),
  sprint = c(3.02, 3.10, 3.20, 2.95, 3.01, 3.12, 3.08, 3.15, 3.26)
)
```

```
# Çevre verisi: aynı günlerin hava sıcaklığı (°C)
# Gerçekte: worldmet::import_ghcn_hourly() veya nasapower::get_power() ile
çekilir
hava <- tibble(
  tarih = as.Date(c("2025-07-01", "2025-07-08", "2025-07-15")),
  sıcaklik = c(24, 31, 37)
)
```

```
# İki veriyi tarihe göre birleştir
birlesik <- left_join(antrenman, hava, by = "tarih")
```

```
# Sıcaklığın sprint süresine etkisi (her sporcu için rastgele kesişim)
model <- lmer(sprint ~ sıcaklik + (1 | sporcu), data = birlesik)
summary(model)
```

Modelin sıcaklik katsayısı pozitif çıkarsa, sıcaklık arttıkça sprint süresinin uzadığı (yani performansın düştüğü) yorumlanır. Daha titiz bir analizde ham sıcaklık yerine, sıcaklık ve çiy noktasından hesaplanan WBGT gibi bir ısı-stresi indeksi kullanılır. Bunu HeatStress paketiyle üretip modele koymak yalnızca birkaç satır gerektirir:

```
library(HeatStress) # GitHub: remotes::install_github("anacv/HeatStress")
```

```
# Hava verisine çiy noktası (dewpoint, °C) eklenir ve WBGT hesaplanır
```

```

hava_wbgt <- hava %>%
  mutate(
    ciy = c(16, 20, 22),          # çiy noktası (°C)
    wbgt = wbgt.Bernard(tas = sıcaklik, dewp = ciy)$data # gölge WBGT (°C)
  )
# Açık hava/güneş koşulları için wbgt.Liljegren() kullanılır
# (ek olarak rüzgâr ve güneş radyasyonu gerekir).

# Modelde ham sıcaklık yerine WBGT
birlesik_wbgt <- left_join(antrenman, hava_wbgt, by = "tarih")
model_wbgt <- lmer(sprint ~ wbgt + (1 | sporcu), data = birlesik_wbgt)
summary(model_wbgt)
Bu iş akışı — dış çevre verisini sporcu verisine bağlama — iklim ve sporun
kesiştigi araştırmaların temelini oluşturur.

```

5.3. Hava Kalitesi ve Açık Hava Egzersizi

Partikül madde (PM2.5) ve ozon gibi kirleticiler, açık havada antrenman yapan sporcuların hem sağlığını hem performansını etkiler. Hava kalitesi verisinin çözülmesinde alanın standart paketi openair'dir; ham (çoğu zaman saatlik) veriyi günlüğe indirmek, eğilimleri özetlemek ve görselleştirmek için hazır işlevler sunar. Aşağıdaki örnek, saatlik PM2.5 ölçümlerini günlük ortalamaya indirir ve bunu 5.2'deki antrenman verisine bağlayarak modele katar.

```

library(openair)
library(dplyr)

# Hava kalitesi verisi: openair 'date' sütununu POSIXct olarak bekler
hava_kalitesi <- tibble(
  date = as.POSIXct(c("2025-07-01 08:00", "2025-07-01 18:00",
    "2025-07-08 08:00", "2025-07-08 18:00",
    "2025-07-15 08:00", "2025-07-15 18:00"), tz = "UTC"),
  pm25 = c(18, 22, 35, 41, 12, 15) # µg/m³
)

# Saatlik veriyi günlük ortalamaya indir
gunluk <- timeAverage(hava_kalitesi, avg.time = "day", statistic = "mean")

# Günlük PM2.5'i antrenman verisine tarihe göre bağla ve modelle
gunluk <- gunluk %>% mutate(tarih = as.Date(date))
birlesik_hk <- left_join(antrenman, gunluk, by = "tarih")

```

```
model_hk <- lmer(sprint ~ pm25 + (1 | sporcu), data = birlesik_hk)
summary(model_hk)
```

openair ayrıca kirlilik desenlerini keşfetmek için zengin görselleştirmeler (ör. calendarPlot(), timePlot(), polarPlot()) sunar; bu grafikler maruziyetin gün-içi ve mevsimsel örüntülerini ortaya çıkarır. Örnek yine 5.2 ile aynı mantığı izler: dış çevre verisini sporcu verisiyle birleştirmek — yalnızca çevresel değişken bu kez hava kalitesidir.

6. Tartışma

6.1. R'in Spor Bilimlerine Sağladığı Katkılar

Bu derlemenin ortaya koyduğu tablo, R'in spor bilimleri araştırmacısına bir “araç kutusu”ndan daha fazlasını sunduğunu göstermektedir. Verinin çekilmesinden nihai rapora kadar bütün adımların tek bir tutarlı ekosistemde, ücretsiz ve açık biçimde gerçekleştirilebilmesi; hem bireysel araştırmacı hem de alanın bütünü için önemli kazanımlar yaratır. Özellikle yeniden üretilebilirlik boyutu, spor biliminde de gündeme gelen ölçüm güvenilirliği ve şeffaflık tartışmaları açısından belirleyicidir.

Dikkat çekici bir bulgu, paketlerin dağılımındaki dengesizliktir. Uluslararası kaynakların da işaret ettiği üzere, mevcut spor paketlerinin büyük çoğunluğu profesyonel takım sporlarının veri kazınmasına ve performans analizine yoğunlaşmakta; egzersiz fizyolojisi, sağlık ve sporcu izleme gibi spor bilimi çekirdeğine daha yakın alanlar görece az sayıda özel paketle temsil edilmektedir. Bu durum aynı zamanda bir fırsata işaret eder: alana özgü ölçüm ve analiz ihtiyaçlarını karşılayan yeni paketlerin geliştirilmesi, hem bilimsel hem de yöntemsel bir katkı olacaktır. Bu dengesizlik, biyomekanik ve eylemsizlik ölçüm birimi (IMU)/ivmeölçer verisinin işlenmesi gibi alanlarda özellikle belirgindir: bu tür veriler R'da çoğunlukla spora özel bir paketle değil, sinyal işleme (signal) ve zaman serisi (zoo) gibi genel amaçlı araçlarla ele alınır. Dolayısıyla bu alanlar, yeni paket geliştirme için açık bir fırsat oluşturmaktadır.

6.2. Sınırlılıklar

Bu derlemenin birkaç sınırlılığı vardır. Birincisi, paket ekosistemi hızla değişir; burada listelenen paketlerin sürümleri, işlevleri ve sürdürülme durumları zamanla değişebilir. Bu nedenle okuyucunun, kullanacağı her paketi CRAN'daki güncel belgelerinden teyit etmesi önerilir. İkincisi, derleme temel olarak CRAN'la sınırlandırılmıştır; GitHub gibi depolarda yer alan, henüz CRAN'a girmemiş ancak değerli bazı paketler kapsam dışında kalmış olabilir. Üçüncüsü, kategorilendirme kaçınılmaz biçimde işlevseldir ve bazı paketler birden çok kategoriye girebilir. Dördüncüsü ve en önemlisi, bu bölüm CRAN'ın tümünü

tüketen bir sistematik tarama değil, tanımlı ölçütlere dayalı açıklamalı bir seçki sunar; kapsamlı, PRISMA temelli bir tarama için Casals ve arkadaşlarının (2023) çalışması başvurulacak kaynaktır.

6.3. Öğrenmeye Yönelik Öneriler

R'a yeni başlayan spor bilimcilere kademeli bir yol izlemeleri önerilir: önce veri yönetimi (tidyverse) ve görselleştirme (ggplot2) temelini oturtmak, ardından kendi araştırma sorusuna uygun istatistik ve modelleme paketlerine geçmek, son olarak da alana özgü (shorts, trackR gibi) paketleri keşfetmek verimli bir sıralamadır. CRAN Task View: Sports Analytics, güncel paketleri izlemek için sürekli başvurulabilecek bir kaynaktır. Türkçe eğitim materyallerinin ve örnek veri setlerinin çoğaltılması ise, bu araçların ülkemizdeki yaygınlaşması açısından ayrı bir ihtiyaçtır ve bu bölüm de böyle bir katkı olarak tasarlanmıştır.

6.4. İklim, Çevre ve Sporun Kesişimi: Bir Araştırma Ufku

Spor bilimlerinin hızla büyüyen alt alanlarından biri, iklim ve çevrenin sporla kesişimidir; bu, hem güncel bir toplumsal mesele hem de R'ın doğrudan katkı sunabileceği bir araştırma ufku sunar. En acil damar ısı ve sporcu güvenliğidir: küresel ısınmayla birlikte artan sıcaklıklar, açık hava müsabakalarında ısı hastalığı riskini yükseltmekte; WBGT temelli aktivite değiştirme protokolleri, antrenman ve etkinlik planlamasının rutin bir parçası hâline gelmektedir. İkinci damar hava kalitesidir; kentsel kirlilik ve orman yangını dumanı gibi olaylar, açık hava sporcularının maruziyetini ve performansını doğrudan etkiler. Üçüncü damar mekânların iklim uygunluğudur: kış sporlarında azalan kar güvenirliliği ve sıcak bölgelerde müsabaka takviminin yeniden düzenlenmesi, iklim projeksiyonlarıyla çalışmayı gerektirir. Dördüncü ve daha geniş bir damar, sporun kendi çevresel ayak izidir — seyahat ve etkinlik kaynaklı karbon emisyonları ile sürdürülebilirlik.

Bu damarların tümünde ortak iş akışı, sporcu ya da etkinlik verisini dış çevre verisiyle birleştirip modellemektir; 5.2'deki örnek bu iş akışının en yalın hâlini gösterir. R; ücretsiz ve açık meteoroloji/iklim verisine erişim (worldmet, nasapower), standart ısı ve hava kalitesi metrikleri (HeatStress, openair) ve uzamsal analiz (sf, terra) araçlarıyla bu araştırmalar için elverişli, uçtan uca bir zemin sunar. Bu alandaki Türkçe uygulamalı kaynakların azlığı göz önüne alındığında, spor bilimcilerin bu araçları benimsemesi hem bilimsel hem de pratik bir fırsattır.

7. Sonuç

Spor bilimleri, ürettiği verinin hacmi ve karmaşıklığı arttıkça, güçlü, esnek ve şeffaf analiz araçlarına daha fazla gereksinim duymaktadır. R, açık kaynaklı yapısı, geniş paket ekosistemi ve yeniden üretilebilir araştırmayı doğal biçimde desteklemesiyle bu ihtiyaca güçlü bir yanıt sunar. Bu bölüm, alandaki R paketlerini tanımlı ölçütlere dayalı, açıklamalı bir yaklaşımla on işlevsel kategori altında düzenlemiş ve bunları R'a yeni başlayan okuyucunun izleyebileceği çalıştırılabilir örneklerle sunmuştur. Sunulan harita, araştırmacıların kendi sorularına uygun araçlara hızla ulaşmalarını amaçlamaktadır. Bölüm ayrıca, iklim ve çevrenin sporla giderek daha fazla kesiştiği bir dönemde, meteorolojik ve çevresel veriyi sporcu verisiyle birleştiren iş akışlarına ayrı bir yer ayırarak alanın bu yükselen boyutunu da kapsamıştır. R'ın öğrenme eşiği başlangıçta belirgin olsa da, kazandırdığı yöntemsel titizlik ve esneklik, bu yatırımı spor bilimleri araştırmacısı için fazlasıyla değerli kılmaktadır.

Kaynakça

- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Baumer, B. S., ve ark. CRAN Task View: Sports Analytics. Comprehensive R Archive Network. <https://cran.r-project.org/view=SportsAnalytics>
- Casals, M., Fernández, J., Martínez, V., Lopez, M., Langohr, K., & Cortés, J. (2023). A systematic review of sport-related packages within the R CRAN repository. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541221136238>
- Casanueva, A., Kotlarski, S., Herrera, S., Fischer, A. M., ve ark. (2019). Climate projections of a multivariate heat stress index: The role of downscaling and bias correction. *Geoscientific Model Development*, 12(8), 3419–3438. <https://doi.org/10.5194/gmd-12-3419-2019>
- Chalmers, R. P. (2012). mirt: A multidimensional item response theory package for the R environment. *Journal of Statistical Software*, 48(6), 1–29. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i06>
- Harrer, M., Cuijpers, P., Furukawa, T. A., & Ebert, D. D. (2021). *Doing meta-analysis with R: A hands-on guide*. Chapman & Hall/CRC.
- Jovanović, M. (2024). shorts: Short sprints (R package version 3.2.0) [Computer software]. Comprehensive R Archive Network. <https://CRAN.R-project.org/package=shorts>
- R Core Team. (2025). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Ropkins, K., & Carslaw, D. C. (2012). openair — Data analysis tools for the air quality community. *The R Journal*, 4(1), 20–29. <https://doi.org/10.32614/RJ-2012-003>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>
- Sparks, A. H. (2018). nasapower: A NASA POWER global meteorology, surface solar energy and climatology data client for R. *Journal of Open Source Software*, 3(30), 1035. <https://doi.org/10.21105/joss.01035>
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *Journal of Statistical Software*, 36(3), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03>

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer.

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D., François, R.,
ve ark. (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source
Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>