



Geliş/Received: 23/12/2022
Kabul/Accepted: 04/01/2023
Araştırma Makalesi / Research Article

ISSN: 2547-9725

İşık Kirliliği ile Mücadele Kapsamında Uluslararası ve Ulusal Düzeyde Gerçekleştirilen Çalışmalara İlişkin Bir Değerlendirme

Gökhan TENİKLER*

Öz

Yaşamın sürdürülebilirliği açısından büyük öneme sahip ışığın, zaman içinde kirlilik faaliyetleriyle birlikte anılır hale gelmesi, uluslararası ve ulusal düzeyde strateji üreten aktörlerin ilgisini çekmiştir. Işık kirliliği şeklinde ifade edilen kavram, ışığın yanlış yerde, yanlış zamanda, yanlış yönde ve yanlış miktarda kullanımı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kent ve kırsal yerleşimler ölçeğinde yoğun ışığa maruz kalan insan toplulukları başta olmak üzere, flora ve faunasıyla biyolojik yaşamı tehdit eden ışık kirliliği, küresel ısınma gibi ekolojik etkilerinin yanı sıra ülke ve dünya ekonomisinde de kayıplara neden olmaktadır. Karar alıcı ve uygulayıcıların yanı sıra kamuoyunda yaratılacak farkındalığın, ışık kirliliğiyle mücadelede başarı şansını arttıracığından hareketle, bu çalışmada uluslararası ve ulusal ölçekte gerçekleştirilen çalışmaların mevcut durumu değerlendirilerek, toplumsal farkındalığın artırılmasına katkıda bulunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Işık, Işık Kirliliği, Aydınlatma, Karanlık Gökyüzü.

An Evaluation of The Efforts Performed at The International and National Level Regarding Combating Light Pollution

Abstract

The fact that light, which is of great importance for the sustainability of life, has become associated with pollution activities over time has attracted the attention of actors producing strategies at the international and national level. The concept of light pollution arises as a result of the use of light in the wrong place, at the wrong time, in the wrong direction and in the wrong amount. Light pollution, which threatens biological life with its flora and fauna,

* Prof. Dr., gokhan.tenikler@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7320-7086
Atıf yapmak için / To cite this article: Tenikler, G. (2023). Işık Kirliliği ile Mücadele Kapsamında Uluslararası ve Ulusal Düzeyde Gerçekleştirilen Çalışmalara İlişkin Bir Değerlendirme. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 8(1): 120-154.

especially human communities who are exposed to intense light at the scale of urban and rural settlements, causes ecological effects such as global warming, as well as losses in the country and world economy. Considering that the awareness to be created in the public as well as the decision makers and practitioners will increase the chances of success in the fight against light pollution, this study aims to contribute to raising social awareness by evaluating the current situation of the studies carried out on an international and national scale.

Keywords: Light, Light Pollution, Illumination, Dark Sky.

1. GİRİŞ

Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için önem arz eden su, besin, barınma ve güvenlik unsurlarının yanı sıra en gereksinim duyduğu bileşenlerden biri ışık kaynaklarıdır. Teknolojik gelişmeler, söz konusu yaşamsal kaynağın biçimsel özelliklerinin yanı sıra kullanım amaçlarında da çeşitliliğe yol açmıştır. İnsan dışındaki diğer canlıların ışığa duydukları gereksinim görme, üreme, avlanma ve güvenlik vb. temel yaşam pratiklerini desteklemeye yönelik iken görsel algı ve iletişimin en önemli unsuru ışık, insanlarca bu tür fonksiyonlara ek olarak reklam, kâr, eğlence, estetik vb. amaçlı kullanımlara da konu edilebilmektedir.

Işığın doğal ve yapay olmak üzere iki formu söz konusudur. Güneş en büyük doğal ışık kaynağı iken, insanlık tarihinde gecenin karanlığını gündüze çevirme çabaları meşale, yağ, mum, kandil, gaz lambası vb. araçlarla süregelmiş, yapay ışığın 19.yüzyılın ikinci yarısında icadıyla birlikte ışık, süre ve aydınlatma gücü bakımından sunduğu avantajlarla kitlesel kullanımlara konu edilir hale gelmiştir.

Doğal aydınlatma miktar ve kalitesinin, zaman, coğrafi konum, topoğrafya vb. koşullara göre farklılıklar göstermesi, yapay ışık kaynaklarına ilgiyi ve ihtiyacı arttırmıştır.

Geleneksel anlamda kirlilik olgusuyla ilişkilendirilen su, hava ve toprak kirliliği gibi çevre sorunlarının yanı sıra ışık da tüm yararlarına rağmen, sanayileşme sürecinin bir çıktısı olarak zamanla yaşamı tehdit eden bir kirlilik kaynağı haline gelmiştir.

2. IŞIK KAVRAMI

Işık, kaynağından çıktıktan sonra doğrudan veya nesnelere çarparak yansıyan ve bunun sonucunda görme yetisine sahip canlıların renkleri ayırt ederek görmesini sağlayan bir enerji türüdür.

İnsanların algıları yoluyla edindiği bilginin %95'inin görme duyusuyla desteklendiği bilinmektedir (Öztürk, 1992). Görme yeteneği ve kalitesi ışığın göz tarafından algılanma düzeyine göre değişkenlik göstermektedir.

Işık, temelinde elektromanyetik bir dalgadır. Elektromanyetik spektrum (tayf) adı verilen ölçek, çevredeki tüm elektromanyetik dalgaları içerir. Bilimsel olarak tespit edilmiş elektromanyetik dalgalar, radyo dalgası, mikrodalga, kızıl ötesi, görünür ışık, mor ötesi (ultraviyole), X ışını ve gama ışını olup yedi tanedir (NASA, 2022). İnsanlar dalga boyları değişkenlik gösteren yedi dalgadan sadece birini çıplak gözle görebilmekte ve bu dalga türüne görünür ışık adı verilmektedir. Görünür ışık, boyu 400 nm[†]-700 nm arasında olup renk tayfında bulunan renklerin ayırt edilmesiyle görme duyusunu destekler. Ampuller, yıldızlar ve ateşböceklerinin yaydığı dalgalardır.

Dalga boyu uzunlukları çeşitli kaynaklarda farklılıklar gösterebilmekte, örneğin Türkiye'de ilgili mevzuat çerçevesinde ışığın dalga boyu 380 nm ile 780 nm arasındadır (Resmi Gazete 2015, Resmi Gazete 2021).

Işık kirliliğinin konusu olan ışık, görünür ışıktır. Görünür ışığın kullanıma konu edilmesiyle ortaya çıkan kavram ise aydınlatma olmaktadır.

3. AYDINLATMA VE TÜRLERİ

Aydınlatma, en genel anlamıyla çevrenin ve nesnelere gerektiği şekilde görülebilmesini sağlamak amacıyla ışık uygulanmasıdır (CIE, 2022).

[†] Nanometre, bir metrenin milyarda biridir.

Bir başka tanıma göre aydınlatma, ışık ve gölgelerin belirli bir iletişim amacı için harekete geçirilerek kontrol edilmesidir (Zettl, 2017: 19).

Aydınlatma, ışık kaynağına, mekâna ve kullanım amacına göre üç şekilde sınıflandırılabilir (Aydınlatma Portalı, 2022):

1. Işık kaynağına göre:

a. Doğal Işık Aydınlatması: Doğal kaynaklardan üretilen, Güneş, Ay ve ateş böceği aracılığıyla gerçekleşen aydınlatmadır.

b. Yapay Işık Aydınlatması: Işığın mum, yağ, kibrit, meşale, ampul vb. araçlar aracılığıyla insanlar tarafından üretimini amaçlayan aydınlatmadır.

2. Mekâna göre:

a. İç Aydınlatma: Ev, ofis, alışveriş merkezi, hastane, restoran vb. kapalı alanların aydınlatılmasıdır.

b. Dış Aydınlatma: Sokak, yol, park, bahçe vb. açık alanların aydınlatılmasıdır.

3. Kullanım amacına göre:

a. Genel Aydınlatma: Bir ortamın tamamının aydınlatılmasıdır.

b. Görev Aydınlatması: Fonksiyonel açıdan ışığı belli bir çalışma alanına yönlendiren aydınlatmadır.

c. Vurgu Aydınlatması: Estetik veya dekoratif amaçlı olarak ışığın, dikkat çekilmek veya öne çıkarılmak istenen bir yapı unsuru veya objeye yönlendirilmesidir.

Işığın kirlilik olgusuyla ilişkilendirilmesi sadece yapay ışık kaynakları ve ağırlıklı olarak dış mekân aydınlatması yönüyle söz konusudur.

4. IŞIK KİRLİLİĞİ

Kirlilik tanımlanırken genellikle kirletilen üzerinden bir yaklaşım geliştirilir. Örneğin hava kirliliğinde kirletilen unsur hava, su kirliliğinde su, toprak kirliliğinde ise topraktır. Oysa ışık, kirletilen değil kirleten olurken, kirletilen ise karanlıktır.

4.1. Tanım

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA) ışık kirliliğini yapay ışığın herhangi bir olumsuz etkisi olarak tanımlarken (IDA, 2022a), Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından yapılan tanıma göre ışık kirliliği yapay ışığın tüm olumsuz etkilerinin toplamıdır (CIE, 2022).

Işığın olumsuz etkileri tanımlarken kullanılan kriterler ise, yer, miktar, yön ve zamandır. Buna göre yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda ışığın kullanılması ışık kirliliği kavramını ifade etmektedir (Aslan, 2018: 31).

4.2. Işık Kirliliği Türleri

Işığın davranışına göre beş tür kirlilik tanımlanmaktadır (Mizon, 2012: 249) :

1. Işık İhlali (İzinsiz ışık geçişi)
2. Aşırı aydınlatma
3. Parlama
4. Işık dağınıklığı
5. Gökyüzü parlaması

İzinsiz ışık geçişi olarak da ifade edilebilecek *ışık ihlali*, bir armatür tarafından üretilen ışığın, üzerinde bulunduğu ve istenen uygulama sınırlarının ötesine geçerek yansımaları anlamına gelir (Connecticut General Assembly, 2005: 40). Işık ihlali, diğer insanların özel alanlarını etkiler. Komşunun bahçesini aydınlatan projektörler veya apartmanların önündeki elektrik direklerinden evlerin içine giren ışıklar bu türe örnektir.

Aşırı aydınlatma, belirli bir aktivite için yeterli ve uygun olandan daha yüksek düzeyde ışık yoğunluğunun varlığıdır. Sadece olması gerekenden daha yüksek yoğunlukta bir ışığa maruz kalmakla değil boş bir ofisin gece boyunca aydınlatılmasıyla da ilişkilidir.

Parlama, kaynağından güçlü bir şekilde çıkan ışığın doğrudan göze gelerek görme yeteneği ve görüş kalitesini düşürmesidir. Etki yoğunluğuna göre kör edici parlama, engelleyici kamaşma ve rahatsız edici parlama olarak üçe ayrılır (Mizon, 2012: 63-64). Kör edici parlama, aşırı ışık yoğunluğuna bağlı olarak, Güneşe bakmanın neden olduğu

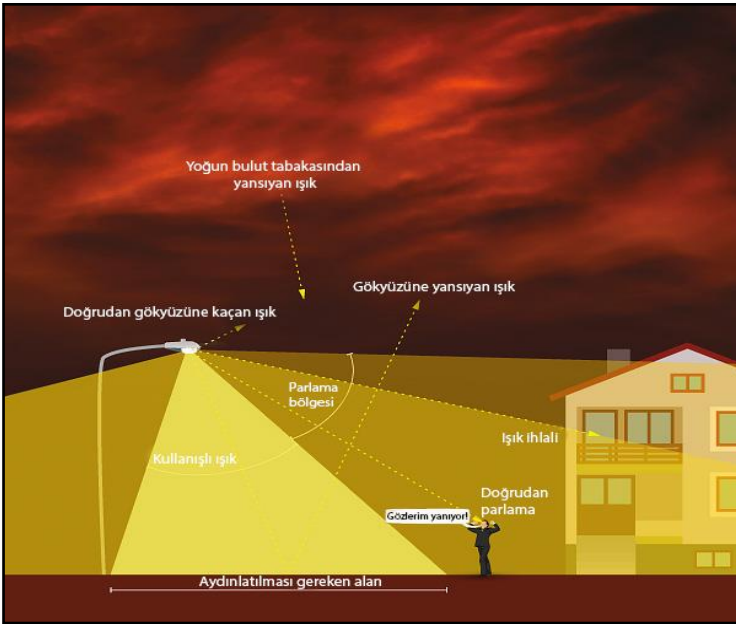
etkilere benzer şekilde geçici veya kalıcı görme bozukluklarına hatta körlüğe neden olabilir. Engelleyici kamaşmaya örnek olarak sürüş sırasında karşıdan gelen araba ışıkları nedeniyle görüş yeteneğinde azalma meydana gelmesi verilebilir. Rahatsız edici parlamaya ise tipik olarak kendi başına tehlikeli bir durum arz etmeyen ancak süreli maruziyetlerde potansiyel yorgunluğa neden olabilen parlamalardır.

Işık dağınıklığı, aşırı ışık gruplarını ifade etmektedir. Işık grupları dikkat dağınıklığına ve mevcut engellerin fark edilmesini zorlaştırarak potansiyel kazalara neden olabilir. Sokak lambalarının kötü tasarlandığı veya parlak ışıklı reklam panolarıyla çevrelenen yollarda bu tür ışık kirliliği görülebilir.

Gökyüzü parlaması, geceleri ışığın, kötü yönlendirilmiş ışık kaynaklarından gökyüzüne doğru istenmeyen şekilde yayılmasını ifade etmektedir.

Işık kirliliği türleri ile kirliliğe neden olmamak için dikkat edilmesi gereken aydınlatma tasarımı Resim 1 ve Resim 2’de gösterilmektedir.

Resim 1. Işık Kirliliği Türleri



Kaynak: (Gocova, 2013).

Resim 2. İyi ve Kötü Aydınlatma



Kaynak: (TUA, 2022).

4.3. Işık Kirliliğinin Etkileri

İnsanlar farkında olmadan, ışık kirliliğine maruz kalırken, bu etkiler sadece insanlarla sınırlı kalmamaktadır. İnsanlarla birlikte biyolojik yaşamı da tehdit eden ışık kirliliği, iklim değişikliği sorununun bir parçası haline gelmekte, ayrıca ülke ekonomileri açısından büyük kayıplara yol açmaktadır. Bunların yanı sıra uzay ve astronomi araştırmaları, gece eğitimlerine dayalı askeri tatbikatlar vb. çeşitli konular üzerinde de olumsuz etkileri bulunmaktadır.

4.3.1. İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Aşırı ışığa maruz kalmanın insan sağlığı üzerindeki etkileri arasında uykusuzluk, baş ağrısı, yorgunluk, dikkat dağınıklığı, obezite, depresyon, geçici veya kalıcı görme bozuklukları, körlük, kanser hastalıkları vb. sayılabilir (Chepesiuk, 2009: 22).

İnsan vücudu, melatonin adı verilen ve gece-gündüz döngüsünü (biyolojik saat) düzenleyen bir hormon salgılar. Karanlık ortamlarda daha fazla melatonin üretilir ve üretimin başlamasından iki saat sonra vücut uyku haline yaklaşır. Özellikle geceleri ışığa maruz kalmak melatonin üretimini baskıladığı için uykusuzluk sorununa neden olur. Güney Kore'de gerçekleştirilen bir araştırmada uydular tarafından algılanan yoğun ışık miktarıyla uyku hapi satışlarının artışı arasında açık bir ilişki bulunmuştur. Yine fazla ışık alan bölgelerde yaşayan kişilerin, daha az ışık alan bölgelerde yaşayanlara oranla altı saatten daha az uyuma olasılıklarının %20 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Melatonin, ayrıca kanser hücrelerinin gelişmesini ve büyümesini önleyici bir

niteliğe sahiptir. (Goronczy, 2001: 16) Yoğun ışığa maruz kalan kişilerde kanser hastalıkları daha fazla görülebilmektedir. Harvard Üniversitesi'nde 2013 yılında 110 bin kadın üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada, yoğun aydınlatmaya maruz kalan kadınlarda meme kanseri gelişme olasılığının, daha karanlık bölgelerde yaşayan kadınlara göre %14 daha fazla olduğu kaydedilmiştir (Caraveo, 2020: 67).

4.3.2. Biyolojik Yaşam Üzerine Etkileri

Bitkiler ve hayvanlar için gün ışığına ihtiyaç duydukları gibi üreme, avlanma, saklanma, göç gibi hayati fonksiyonları için karanlık döngüsüne de ihtiyaç duymaktadırlar. Araştırmalar, geceleri yapay ışığın birçok canlı türü üzerinde olumsuz ve hatta ölümcül etkiler yaratabildiğini göstermiştir.

Deniz kaplumbağaları kumsalların karanlık noktalarını en güvenli yumurtlama alanı olarak görürler, ancak bilinçsiz ve yanlış aydınlatmalar nedeniyle uygun yumurtlama alanı bulamadıkları için güvensiz noktalara bırakılan yumurtalar diğer canlılar tarafından zarar görürler. Normal gelişimini tamamlayabilen yumurtalardan çıkan kaplumbağa yavrularının ise bir an önce deniz suyuna ulaşmaları gereklidir. Ancak yapay ışıklar, yönlerini ay ışığından yararlanarak bulan yavruları yanıltarak deniz yerine kara yönünde hareket etmelerine neden olmaktadır (Haim & Portnov, 2013: 71). Dolayısıyla kuşlar ve yengeçler başta olmak üzere diğer canlılar tarafından avlanmakta ya da susuz kaldıkları için hayatlarını kaybetmektedirler.

Işık kirliliği yarasa türleri üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Yarasalar, kentlerde araç aydınlatmaları nedeniyle araba çarpmaları, yapay ışık yoğunluğuna bağlı olarak gece av bulmakta zorlanmaları, karanlıktaki güvenli tüneme alanlarının daralması gibi risklerle karşı karşıyadır. Yine yapay ışık kaynaklarından gelen ultraviyole ışıklarının görme yeteneklerini bozması ve retinalarına zarar vermesi de söz konusudur (Patriarca & Debernardi, 2010: 2-9).

Kuş türleri de ışık kirliliğinden yoğun olarak etkilenebilmektedirler. Gece avlanan birçok kuş türü ışığa maruziyet nedeniyle yeterli derecede beslenememekte, besleyememekte ve üreme kapasitelerini kaybedebilmektedirler. %60'ı gece göç eden göçmen kuşlar yapay ışığın etkisiyle yönlerini şaşırarak göç yollarını dolayısıyla hayatlarını

kaybedebilmektedirler. Öte yandan cezbedici ışıklara sahip olan yüksek binalar kuşlar için risk oluşturmaktadırlar.

Amerika Birleşik Devletleri'nde (A.B.D.) 1954 yılında iki havaalanındaki dev projektörlerden kaynaklanan yoğun aydınlatma, kuşların yönünü etkileyerek toplu çarpışmalara neden olmuş ve bir gecede binlerce kuş ölümü gerçekleşmiştir (Johnston & Haines, 1957). Benzer bir örnek Almanya'nın Bonn kentinde yaşanmış, Ekim 2006-Kasım 2007 arasında, Post Tower adlı yüksek binanın cephe aydınlatması nedeniyle binaya yönelmeleri ve çarpışmaları sonucu ölen yaklaşık 1000 kuş gözlemlenmiştir (Haupt, 2008'den aktaran Goronczy, 2001: 18).

Işık, bitkiler için de vazgeçilmez bir kaynaktır. Ancak gün ışığı kadar karanlığa da ihtiyaç duyarlar. Sahip oldukları biyolojik saat, ışık kirliliği nedeniyle miktar ve zaman açısından olumsuz etkilenebilmekte, ihtiyaç duydukları karanlık sürelerinin azalması sonucunda üreme ve yaşam kapasiteleri azalmaktadır. Bunun yanı sıra dekoratif amaçlı bitki ışıklandırmaları nedeniyle yoğun ışık ve ısıya maruz kalarak da zarar görmektedirler.

4.3.3. İklim Değişikliği Üzerine Etkileri

Küresel olarak, uzaya kaçan ışığı üretmek için kullanılan enerjinin küresel sera gazı emisyonlarının en az %1'i olduğu tahmin edilmektedir (IDA, 2022b).

Işık kirliliğinin iklim üzerindeki etkisi doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılır:

Doğrudan etki: Işığın havayı temizleme özelliği bulunan nitrat radikallerini yok etmesi veya azaltması

Dolaylı etki: Havayı kirleten kaynakların daha fazla tüketilmesine neden olması

Atmosferde gece karanlığında etkisini gösterebilen ve hava kirleticilerini yok eden nitrat radikalleri gündüz saatleri güneş ışığı, gece ise yapay ışıklar tarafından yok edilmektedir. Yapay ışıklar güneş ışığına göre 10 bin kat daha sönük olmalarına rağmen, güneşin etkisinin %7'si oranında hava kalitesini azaltmakta, ertesi gün hava kirliliğinin %5 oranında arttırmaktadır (Stark, 2010'dan aktaran European Commission, 2022).

Dolaylı etki bağlamında, uzaya kaçan ve boşa giden enerjinin yeniden arzını sağlamak üzere, küresel ısınmaya yol

açan fosil yakıt tüketimi artmakta, bu da bir kısır döngü yaratarak yeni bir enerji kaybına ve iklim değişikliğine neden olmaktadır.

4.3.4. Ekonomi Üzerine Etkileri

Cadde ve sokakların, alışveriş alanlarının, iş yerlerinin vb. aydınlatılması için çok büyük harcamalar gerçekleştirilmektedir. Ancak kullanılan birçok aydınlatma armatürünün kötü tasarlanması, yanlış yönlendirilmesi, yanlış zamanlanması ve ihtiyaç dışı kullanılması nedeniyle dış mekân aydınlatmasına ayrılan harcamalar ülke ekonomileri açısından ciddi bir yük oluşturmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri Savunma Meteoroloji Uydusu Programı (DMSP) aracılığıyla uzaya kaçan ışık enerjisinin maliyeti hesaplanabilmektedir. IDA'nın verilerine göre küresel olarak, tüm kıtalardan gelen ışık emisyonlarının 246,238 gwh enerjiyi temsil ettiği tahmin edilmekte, uzaya kaçan bu ışığı üretmek için her yıl en az 50 milyar dolarlık enerji maliyetine katlanıldığı ifade edilmektedir. Bu enerji büyüklüğü, 61 milyon km'lik araç mesafesi veya arabayla dünyadan aya 80 kez gidiş dönüş için gereken miktara karşılık gelmektedir. 2022 yılında Rusya'nın Ukrayna'yı işgaliyle birlikte Avrupa'da yaşanan enerji krizi nedeniyle, boşa giden enerji maliyetinin günümüzde 81 milyar dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir (IDA, 2022b).

Sadece A.B.D.'de dış mekân aydınlatması için yılda 380 twh enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Bu değer 35 milyon evin enerji ihtiyacına karşılık gelen bir büyüklüktür. ABD, uzaya kaçan enerji için her yıl 4,5 milyar dolar civarında para harcamaktadır. (IDA, 2022b).

Türkiye'de 1997 yılı uydu verileri kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada uzaya kaçan ışığın maliyeti 120 milyon kwh'ye karşılık gelen altı milyon TL olarak hesaplanırken, 2012 yılında Eskişehir'de yapılan başka bir çalışmaya göre yıllık maliyet 2018 yılı değerlemesiyle 300 milyon TL olarak belirlenmiştir (Aslan, 2018: 81).

5. DÜNYADA IŞIK KİRLİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU

Işık kirliliğine yönelik ilk çalışmaların 1970'li yıllarda astronomi ve uzay araştırmalarıyla birlikte başladığına ilişkin genel kabule rağmen, ışık kirliliğiyle ilgili ilk uyarıların astronomi

literatürüne 1866 yılında girdiğine ilişkin tespitlere rastlanmaktadır. Bunlar arasında Fransız bilim yazarı ve gazeteci Amedee Guillemin'in 'en sönük yıldızların nüfusun büyük merkezlerinde evlerin ve sokakların aydınlatılmasıyla tamamen silindiğini', Londra'lı gökyüzü gözlemcisi John A. W. Oliver'ın, 1888 yılında, zodyak ışığı hakkında 'daha az aydınlık kısımların, gaz lambasıyla aydınlatılan veya elektrik ışığının kullanıldığı bir kasabada iyi görülemeyeceğini', Searle'nin Boston şehri için 'zodyak ışığını tatmin edici bir şekilde gözlemlenmenin artık mümkün olmadığını düşündüğünü' anlatan yazılar yazdıkları ifade edilmektedir. Bu nedenle, ışık kirliliğinin, 100 yılı aşkın bir süredir astronomik gözlemlere engel olduğu düşünülmektedir. (Sperling, 1991: 101-102).

Nitekim 1970'li yıllarda ilk çalışmalar başlatılırken, ABD Savunma Bakanlığı, 1970-2011 yılları arasında geceleri ışık emisyonlarını toplamak amacıyla Savunma Meteorolojik Uydu Programı'nı (DMSP) hazırlamış, ancak sistem 1992 yılına kadar başlatılmamıştır (Earthdata, 2022).

2001 yılında İtalya Padova Üniversitesi Astronomi bölümünden Pierantonio Cinzano ve arkadaşları, 1996 ve 1997 yıllarına ait DMSP verilerine dayanarak yapay gece gökyüzü parlaklığını ölçmüşler ve dünya genelinde haritalamışlardır. Böylece ilk Yapay Gökyüzü Parlaklığı Dünya Atlası hazırlanmıştır.

202 ülke ve bağımlı bölgenin kapsama alındığı atlas çalışması verileri içinde, en fazla gökyüzü parlaklığına sahip ülkelerle ışık kirliliği konusunda mevzuata sahip AB ülkeleri ve Türkiye seçilerek Tablo 1 oluşturulmuştur. Buna göre en yüksek gökyüzü parlaklığına sahip ülke Singapur olurken, dikkat çeken bir unsur 2021 dünya petrol rezervi sıralamasında ilk 10'da yer alan ülkelerden altısının (Suudi Arabistan, Kanada, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Rusya, A.B.D.) ışık kirliliğini en fazla yaşayan ülkeler arasında yer almasıdır (World Population Review, 2022).

Işık kirliliğinin küresel görünümünü sunan atlasın verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisi, A.B.D. ve AB'deki nüfusun %99'u gece gökyüzünün kirlilik eşiğinin üzerinde bulunduğu bölgelerde yaşamaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık beşte biri, A.B.D. nüfusunun üçte ikisinden fazlası ve AB nüfusunun yarısından fazlası Samanyolu'nun çıplak gözle görünürlüğünü kaybetmiş

durumdadır. Son olarak, Dünya nüfusunun yaklaşık onda biri, ABD nüfusunun %40'ından fazlası ve AB nüfusunun neredeyse %20'si artık gökyüzü parlaklığı nedeniyle gece görüşüne sahip değildir (Cinzano vd., 2001: 689).

Tablo 1. Seçilmiş Ülkelerde Yapay Gökyüzü Parlaklığı Altında Yaşayan Nüfus 2001

Ülkeler	Nüfus Oranı (%)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Almanya	100	100	94	66	25	0	60	40	5
A.B.D.	99	97	93	83	62	30	81	71	44
Avrupa Birliği	99	97	90	72	38	8	68	51	17
Avustralya	71	69	68	62	37	1	60	48	8
B.A.E.	100	100	99	97	89	67	97	94	78
B. Krallık	100	98	94	79	40	4	74	55	15
Çekya	100	100	95	59	22	0	52	34	5
Çin	54	41	29	13	5	1	12	7	2
Danimarka	100	97	85	53	23	0	50	33	3
Finlandiya	98	94	88	80	65	24	78	72	44
Fransa	100	95	84	67	41	12	64	51	22
Güney Kore	100	100	99	92	75	45	90	82	59
Hırvatistan	96	85	67	31	15	0	25	17	0
Hollanda	100	100	100	88	39	2	85	60	16
İspanya	98	93	87	78	57	25	76	67	38
İsrail	100	100	99	97	79	26	95	90	52
İsveç	99	97	93	79	51	18	75	62	31
İsviçre	100	100	97	67	15	0	57	28	0
İtalya	100	99	95	78	38	6	72	50	15
Japonya	100	99	96	86	63	27	84	73	41
Kanada	97	94	90	83	71	46	82	77	59
Katar	100	100	99	97	92	81	96	94	84
Kuveyt	100	100	100	99	98	96	96	94	84
Letonya	77	68	61	47	33	0	44	37	11
Macaristan	100	95	76	41	19	5	37	23	12
Malta	100	100	100	91	48	0	88	77	0
Rusya	87	80	73	60	34	8	57	44	15
Singapur	100	100	100	100	100	60	100	100	95
Slovakya	100	100	92	35	7	0	29	14	0
Slovenya	100	98	81	47	19	0	43	30	0
S.Arabistan	94	92	90	84	74	53	83	78	64
TÜRKİYE	79	71	62	40	12	0	36	25	2
DÜNYA	62	53	43	30	16	6	28	21	9

Kaynak: (Cinzano vd., 2001: 697-701).

- A. Doğal gökyüzünden en az %11 daha yüksek gökyüzü parlaklığı
- B. Doğal gökyüzünden en az %33 daha yüksek gökyüzü parlaklığı
- C. Doğal gökyüzünden en az %100 daha yüksek gökyüzü parlaklığı
- D. Doğal gökyüzünden en az üç kat daha fazla gökyüzü parlaklığı
- E. Doğal gökyüzünden en az dokuz kat daha fazla gökyüzü parlaklığı

- F. Doğal gökyüzünden en az 27 kat daha fazla gökyüzü parlaklığı
 G. Dolunaylı gökyüzünden daha parlak gökyüzü ($\geq 890 \mu\text{cd}/\text{m}$)
 H. Samanyolunun görülmesinin mümkün olmadığı gökyüzü parlaklığı
 I. Gözün gece görüşüne uyum sağlama yeteneğine sahip olmadığı gökyüzü parlaklığı

İlk çalışmanın güncellenme ihtiyacı nedeniyle İtalyan fizikçi Fabio Falchi, çalışma arkadaşı Pierantonio Cinzano'nun da yer aldığı ekibiyle, yenilenen uydu teknolojileri ve daha hassas ölçümlere dayanarak geliştirdikleri verileri güncellemişler ve 2016 yılında Yeni Yapay Gökyüzü Parlaklığı Dünya Atlası'nı oluşturmuşlardır (Falchi vd., 2016).

Tablo 2. Seçilmiş Ülkelerde Yapay Gökyüzü Parlaklığı Altında Yaşayan Nüfus-2016

Ülkeler	Nüfus Oranı (%)					
	A	B	C	D	E	F
Almanya	0	100	100	96	41.6	2.7
A.B.D.	0	100	99.7	97.2	77.6	36.9
Avrupa Birliği	0	100	99.8	94	59.5	20.5
Avustralya	2	98	94.7	88	66.7	13.1
B.A.E.	0	100	100	100	99.3	92.7
B. Krallık	0	100	99.9	98.2	77	26
Çekya	0	100	100	97.5	42.8	7.3
Çin	0.9	99.1	88.9	64.6	32.5	11.9
Danimarka	0	100	99.9	89.3	38.5	7.3
Finlandiya	0	100	96.5	74.5	12.6	0
Fransa	0	100	100	94.3	58.9	26.6
Güney Kore	0	100	100	99.8	91	66.4
Hırvatistan	0	100	100	95.2	50.5	21.2
Hollanda	0	100	100	100	81.2	26.2
İspanya	0	100	100	96.1	75.2	41.5
İsveç	0	100	99.9	96.7	62	25.7
İsrail	0	100	100	99.9	97.6	61
İsviçre	0	100	100	96.9	34	0
İtalya	0	100	100	99.6	76.9	26.7
Japonya	0	100	99.9	96.7	70.4	29.9
Kanada	0.2	99.8	98.9	94.6	76.2	48.3
Katar	0	100	100	100	99.8	96.7
Kuveyt	0	100	100	100	100	98.1
Letonya	0	100	89.2	71.9	46.8	21.2
Macaristan	0	100	100	86	38.5	9.8
Malta	0	100	100	100	99.8	41.5
Rusya	1.7	98.3	92.7	80.9	61.8	32
Singapur	0	100	100	100	100	100
Slovakya	0	100	99.8	82.3	23.8	4.8
Slovenya	0	100	100	95.9	27	0.4
S. Arabistan	0	100	99.8	99.1	95.9	83

TÜRKİYE	0	100	97.8	77.7	49.9	24.3
DÜNYA	8.0	92	83.2	63.7	35.9	13,9

Kaynak: (Falchi, F. vd., 2016: 14-20).

A: doğal gece ışığının %1 üzerinde olan gökyüzü parlaklığı (0-1,7 mcd/m²)

B: doğal gece ışığının %1 ila %8 üzerinde olan gökyüzü parlaklığı (1,7 ila 14 mcd/m²)

C: doğal gece ışığının %8-%50 üzerinde olan gökyüzü parlaklığı (14-87 mcd/m²)

D: doğal gece ışığının %50 üzerinden Samanyolu'nun artık görünmediği ışık düzeyine kadar olan gökyüzü parlaklığı (87 ila 688 mcd/m²)

E: Samanyolu kaybindan koni uyarılma düzeyine gökyüzü parlaklığı (688-3000 mcd/m²)

F: Çok yüksek gece ışık yoğunlukları, insan için karanlığa uyum sağlamayan, gece görüşünün kalmadığı gökyüzü parlaklığı (>3000 mcd/m²)

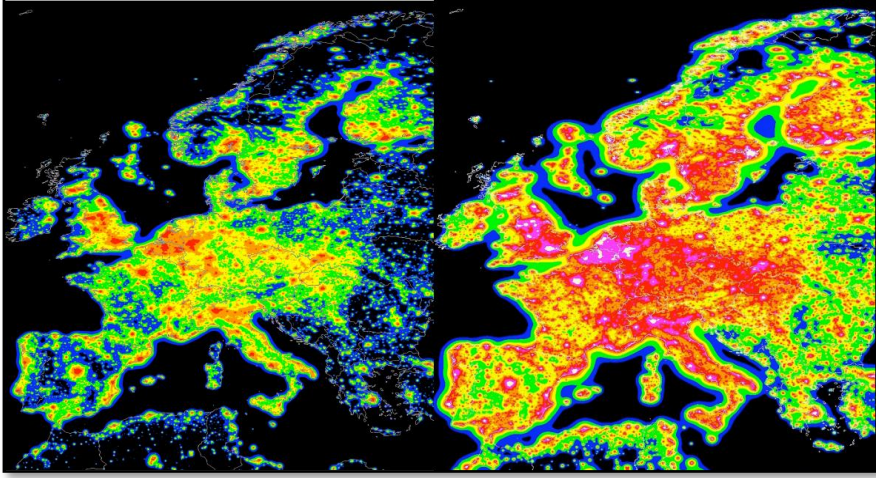
220 ülke ve bağımlı bölgenin kapsama alındığı güncel çalışmada ortaya konan veriler değerlendirildiğinde, 2016 tarihli yeni atlas, dünya nüfusunun %80'inden fazlasının ve A.B.D. ve Avrupa nüfusunun %99'undan fazlasının hafif kirli gökyüzü altında yaşadığını göstermiştir. Avrupalıların %60'ı ve Kuzey Amerikalıların yaklaşık %80'i dahil olmak üzere insanlığın üçte birinden fazlası Samanyolu'nu görememektedirler.

Öte yandan, Singapur %100 oranıyla ışık kirliliğine en fazla neden olan ülke olarak yeni atlasta da ilk sıradaki yerini korumuştur. Kuveyt (%98.1), Katar (%96.7), Birleşik Arap Emirlikleri (%92.7), Suudi Arabistan (%83), Güney Kore (%66.4), İsrail (%61) Singapur'u takip ederken bu ülkelerde yaşayanların yarısından fazlası son derece parlak bir gece gökyüzü altında yaşamaktadırlar.

Türkiye'de ise nüfusun %97,8'i ışık kirliliğinin etkisi altında iken, nüfusun yarısı yaşadığı bölgede samanyolunu görme imkânına sahip değildir.

Avrupa'daki gökyüzü parlaklığını sistematik olarak izlemeye karar veren ilk kişi Pierantonio Cinzano olmuştur. Cinzano ekibiyle 1998 yılında elde edilmiş olan verileri kullanarak Resim 3'te görüldüğü üzere 2025 yılı için bir senaryo hazırlayıp haritalamıştır (Cinzano, P. 2002: 97).

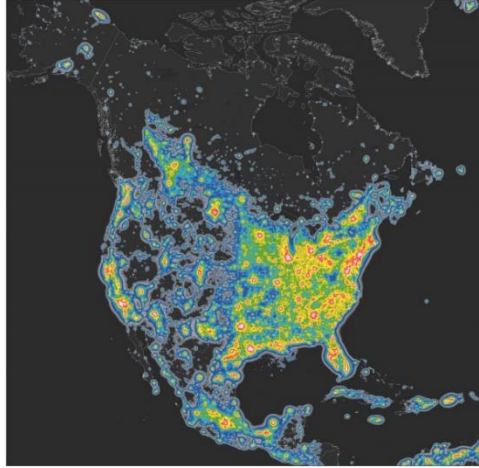
Resim 3. Avrupa'da Yapay Gökyüzü Parlaklığının Değişim Senaryosu (1998-2025)

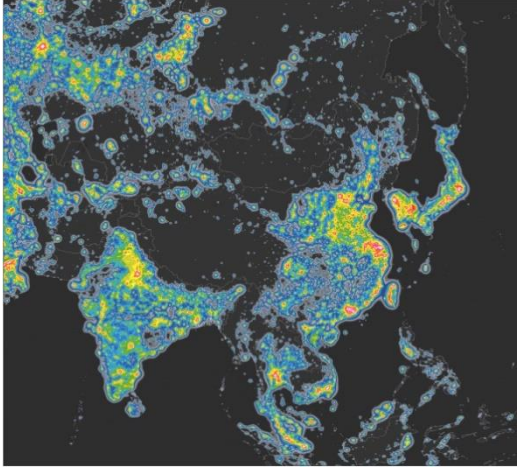
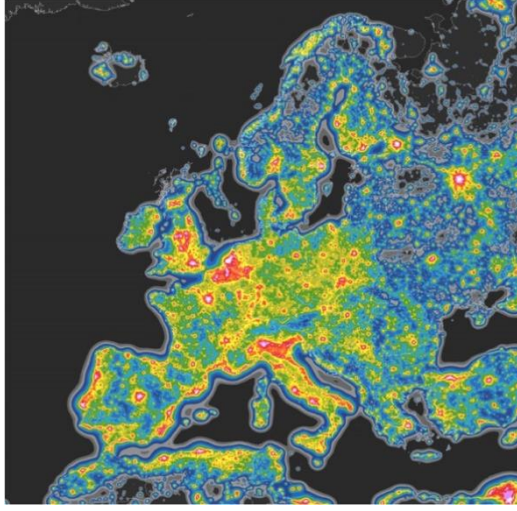


Kaynak: (Cinzano, 2002: 97).

Resim 4 ve Resim 5'te de ışık kirliliğinin dünyanın tüm bölgelerinde yeni atlasa yansıyan görüntüleri yer almaktadır.

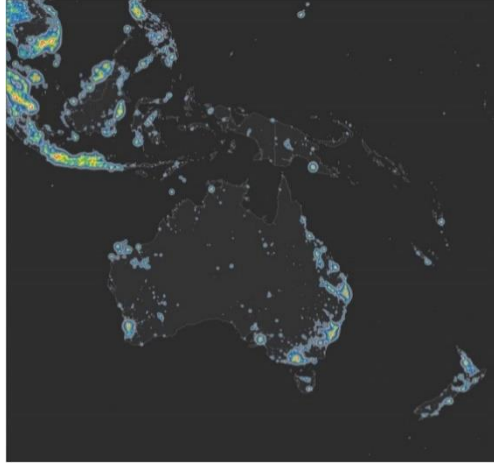
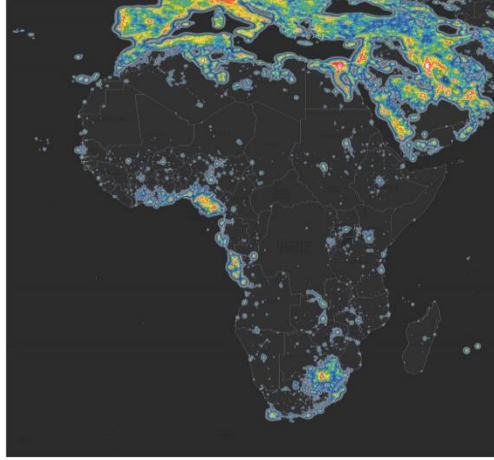
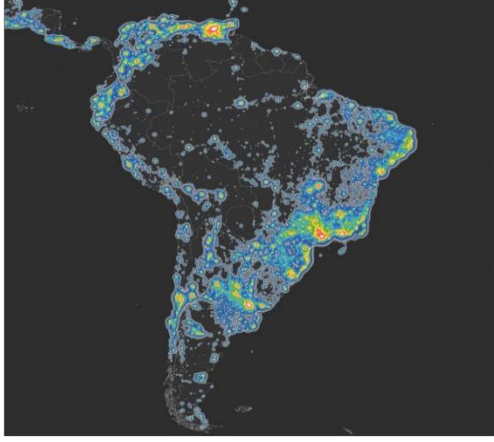
Resim 4. Kuzey Amerika, Avrupa, Asya Yapay Gökyüzü Parlaklığı Haritaları





Kaynak: (Falchi vd., 2016).

Resim 5. Güney Amerika, Afrika, Okyanusya Yapay Gökyüzü Parlaklığı Haritaları



Kaynak: (Falchi vd., 2016).

6. IŞIK KİRLİLİĞİ İLE KÜRESEL MÜCADELEDE ÖNE ÇIKAN AKTÖRLER

İlk çalışmaların astronomi araştırmalarının olumsuz etkilenmeye başlamasıyla 1970'li yıllarla birlikte dünya gündemine giren ancak gerekli farkındalığın ulusal politikalar düzeyinde ele alınmasının uzun bir sürece konu edildiği ışık kirliliği, uluslararası sivil toplum organizasyonlarının önderliğinde bir gelişim göstermiştir.

6.1. Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA)

Işık kirliliğiyle mücadelede küresel farkındalığa katkı veren ilk kuruluş 1988 yılında A.B.D.'de kurulmuş olan IDA'dır. Birliğin misyonu, 'çevreye karşı sorumluluk arz eden bir aydınlatma anlayışı çerçevesinde gece ortamını ve karanlık gökyüzü mirasını korumak' olarak belirlenmiştir. 41 ülkeden 130 bine yakın destekçisi ve üyesi bulunan birliğin, ışık kirliliğiyle mücadele savunuculuğu yapan, her kıtadan ve 36 ülkeden sayısı 500'ü aşkın uluslararası avukat destekçisi bulunmaktadır (IDA, 2020).

Işık kirliliğiyle mücadele çalışmalarını, 2001 yılında dünya genelinde toplulukları, parkları ve korunan alanları sorumlu aydınlatma politikaları ve halk eğitimi yoluyla karanlık bölgeleri korumaya teşvik etmek amacıyla başlattığı Uluslararası Karanlık Gökyüzü Mekânları (IDSP) Programı çerçevesinde yürütmektedir. Söz konusu program beş bileşenden oluşmaktadır (IDA, 2022c):

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Toplulukları, kaliteli dış mekân aydınlatma kurallarını benimseyen ve sakinlerini karanlık gökyüzünün önemi konusunda eğitmek için çaba harcayan, yasal olarak örgütlenmiş şehirler ve kasabalarıdır. 2022 yılı itibariyle 26'sı A.B.D.'de olmak üzere Japonya, Kanada, İskoçya, Almanya, Hırvatistan, Danimarka, Niue, Manş Adaları (Birleşik Krallık)'nda bulunan 38 topluluk bulunmaktadır. Flagstaff, 1958 yılında dünyanın ilk dış aydınlatma yönetmeliğini yürürlüğe koyan ve dünyanın ilk uluslararası karanlık gökyüzü mekânı unvanına sahip topluluğudur.

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkları, ziyaretçiler için karanlık gökyüzü programları sağlayan, doğal olarak korunan kamuya veya özel sektöre ait alanlardır. 2022 yılı itibariyle 86'sı

A.B.D.'de olmak üzere İspanya, İngiltere, Macaristan, Hollanda, Brezilya, Galler, Tayvan, Japonya, İrlanda, Danimarka, Avusturya, Kanada, İsrail, İskoçya, Yeni Zelanda, Avustralya, Almanya ve Güney Kore'de IDA sertifikasına sahip 115 karanlık gökyüzü parkı kayıtlıdır.

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri, bilimsel, doğal, eğitsel, kültürel, miras ve/veya kamu yararı için özel olarak korunan, istisnai ve seçkin kalitede yıldızlı gecelere ve gece ortamına sahip olan kamusal veya özel arazilerdir. 2022 yılı itibariyle A.B.D., Meksika, Fransa, İngiltere, Galler, İrlanda, Kanada, Yeni Zelanda, Namibya, Almanya ve Avustralya'da olmak üzere IDA sertifikasına sahip 20 karanlık gökyüzü rezervi bulunmaktadır.

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Koruma Alanlar, koruma durumu en kırılgan olan dünyadaki en uzak ve genellikle en karanlık yerlerdir. 2022 yılı itibariyle dokuzu A.B.D.'de , Güney Afrika, Yeni Zelanda, Şili, Niue, Britanya Denizaşırı Toprakları ve Avustralya'da IDA'ya kayıtlı toplam 16 koruma alanı mevcuttur.

Kentsel Gece Gökyüzü Mekânları, planlaması ve tasarımıyla geceleri önemli ölçüde yapay ışığın ortasında otantik bir gece deneyimi sunan ve herhangi bir Uluslararası Karanlık Gökyüzü Mekânı kategorisinde gösterilmeye uygun olmayan, kentsel çevrelerin yakınında yer alan bir belediye parkı, açık alan veya gözlem alanı benzeri alanlardır. Beşi A.B.D.'de biri Kanada'da olmak üzere IDA'ya kayıtlı altı kentsel gece gökyüzü mekânı bulunmaktadır.

6.2. Uluslararası Astronomi Birliği (IAU)

1919 yılında kurulmuş olan Uluslararası Astronomi Birliği, ışık kirliliğiyle mücadele kapsamında, dünya çapında mevcut ve potansiyel gözlemevi alanlarını ve karanlık gökyüzü alanlarını kirlilikten korumak ve savunmak yönünde çalışmalar gerçekleştirmektedir. Söz konusu çalışmalarını B7 Komisyonu adı verilen bir uzman grubu tarafından gerçekleştiren Birliğin çalışma alanı, Hawaii, Kıta İspanyası, Kanarya Adaları, Kuzey Amerika, Güney Afrika, Şili ve Avustralya'daki profesyonel gözlemevlerinden oluşmaktadır.

Misyonu yalnızca profesyonel astronomik bölgeleri korumak olmayan IAU, Işık Kirliliğini Denetleme Çalışma Grubu aracılığıyla, ulusal otoritelerden bölgesel ve yerel

kuruluşlara kadar tüm yönetim düzeylerinde yasalar, yönetmelikler ve diğer yöntemlerle ışık kirliliğini sınırlandırmaya yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. IAU Çalışma Grubu, IDA, aydınlatma mühendisleri ve amatör astronomlar da dahil olmak üzere ışık kirliliği konusuyla ilgilenen her aktörle iş birliği yaparak, yayınlar, konferanslar ve web üzerinden gece gökyüzünün kirlilik durum paylaşımlarıyla farkındalık yaratmaktadır (IAU, 2022).

6.3. Birleşmiş Milletler

IAU'nun farkındalık girişimlerinin en önemli parçalarından biri Birleşmiş Milletler olmuştur. 1982 yılında IAU'yu resmen tanıyan BM, 1999 yılında Viyana'da düzenlediği Uzayın Barışçıl Amaçlarla Kullanılması ve Araştırılması Üzerine III. Birleşmiş Milletler Konferansı (UNISPACE III)'nda IAU'nun gerçekleştirdiği sunum (IAU, 1999: 3) üzerine gelişen farkındalık sonucunda ışık kirliliğinin risklerini değerlendirmesine almış ve konuyu gündemine taşımıştır. Nitekim UNISPACE III'ün final raporunda çoklu uydu sistemleri ışık kirliliğiyle ilişkilendirilmiş ve kirliliğin giderek artış gösterdiği kaydedilmiştir (UN, 1999: 34).

BM'nin ışık kirliliğine ilişkin son dönem çalışmalarına 2020 yılında IUA ve BM Uzay İlişkileri Ofisi iş birliğinde düzenlenen *Bilim ve Toplum İçin Karanlık ve Sessiz Gökyüzleri* başlıklı çevrimiçi çalıştay örnek olarak gösterilebilir. Çalıştayın sonuç raporu ışık kirliliğinin astronomi çalışmalarına etkilerinin yanı sıra insan sağlığı, biyoçeşitlilik ve ekosistemlere etkilerini ayrı ayrı değerlendirmiştir (UN, 2020)

BM Genel Kurulu 20 Aralık 2013 tarihli 68. Oturumunda 2015 yılını *Uluslararası Işık ve Işığa Dayalı Teknolojiler Yılı* olarak kabul etmiştir (UN, 2014). Temanın amacı, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek ve enerji, eğitim, tarım, iletişim ve sağlık alanlarında dünya çapında yaşanan sorunlara çözüm getirmekte optik teknolojilerin kullanış biçimlerine ilişkin farkındalık yaratmaktır.

2006 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Dünya Göçmen Kuş Günü ilan edilmiş ve BM Çevre Programı (UNEP) önderliğinde her yılın Mayıs ve Ekim aylarının ikinci Cumartesi günleri etkinlikler düzenlenmesine karar verilmiştir. Işık kirliliğinin göçmen kuşlar üzerine ölümcül etkilere sahip olduğu gerçeğinden hareketle bu özel günün 2022 Yılı teması *Işık Kirliliği* olarak belirlenmiştir (WMBD, 2022).

Görüldüğü üzere uluslararası düzeyde değer arz eden mevcut çabaların kirlilikle mücadele konusunda ulusları harekete geçirebilmesi adına uluslararası iş birliği modellerinin yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır.

7. IŞIK KİRLİLİĞİ KONUSUNDA ULUSAL DÜZEYDE GERÇEKLEŞTİRİLEN ÇALIŞMALARLA İLİŞKİN ÖRNEKLER

7.1. Amerika Birleşik Devletleri'nde Işık Kirliliğiyle Mücadele Konusundaki Çalışmalar

A.B.D.'de ilk çalışmalar, IDA'nın kuruluşundan daha önce ışık kirliliğiyle mücadelenin Amerika'daki öncüsü Arizona eyaletinde başlamıştır. Arizona'nın ilk ışık kirliliği yasası, 1986 yılına tarihlenmektedir. Bu ilk yasa, acil durum aydınlatması, inşaat ve seyir amaçlı havaalanı aydınlatması dışında, tüm dış aydınlatma armatürlerinin tamamen veya kısmen korumalı olmasını şart koşmuş, standart dışı armatürlere, gece yarısıyla gün doğumu saatleri arasında otomatik cihazlarla söndürülmek kaydıyla izin verilmiştir. Diğer eyaletler bu türden önlemleri yerel düzeyde teşvik etmeye çalışmışlardır. Örneğin New Hampshire, kırsal karakterinin bir özelliği olarak karanlık gökyüzünü korumayı bir öncelik haline getirmiş ve eyalet hukuku belediyeleri enerjiyi korumak ve ışık kirliliğini en aza indirmek için yönetmelikler çıkarmaya teşvik etmiştir (NCSL, 2022).

A.B.D.'de sahil aydınlatmasının, kuş ve deniz yaşamı üzerindeki etkisi de birçok kıyı eyaletinde önemini koruyan bir başlıktır. Örneğin Florida'da, yumurtadan çıkan deniz kaplumbağalarını korumaya yönelik politikalar geliştirmede yerel yönetimlere rehberlik etmek üzere model olacak bir aydınlatma yönetmeliği kabul edilmiştir.

A.B.D.'de askeri tesislerin çevresindeki ışık kirliliğini azaltmayı amaçlayan bir yasaya sahip ilk ve tek eyalet Teksas'tır. Gece eğitimi ve tatbikatlarının olumsuz etkilenmemesi amacıyla 2007 yılında gerçekleştirilen düzenlemeyle, eyalet ilçelerine, bir askeri tesise beş mil (8.km) mesafedeki alanlarda dış aydınlatma önlemleri alma yetkisi verilmiştir. 2022 yılı itibarıyla A.B.D.'de 19 eyalet ve iki bölgede ışık kirliliğine ilişkin mevzuat düzenlemeleri mevcuttur (Tablo 3).

Tablo3. Işık Kirliliği Mevzuatına Sahip A.B.D. Eyalet ve Bölgeleri

Arizona	Hawaii	Nevada	Wyoming
Arkansas	Maine	New York	District of Columbia
Colorado	Maryland	Oregon	Puerto Rico
Connecticut	Minnesota	Rhode Island	
Delaware	New Hampshire	Texas	
Florida	New Mexico	Virginia	

Kaynak: (NCSL, 2022).

7.2. Avrupa’da Işık Kirliliği ile Mücadele Konusunda Ulusal Düzeydeki Çalışmalar

Avrupa ülkeleri 2000’li yılların başından itibaren ışık kirliliği konusunda ulusal düzeyde önlemler geliştirmeye başlamıştır. Bu önlemler yasa ve yönetmelikler, stratejiler, teknik standartlar, eğitici kılavuzlar, karanlık gökyüzü parkları ve gönüllü projelerinden oluşmaktadır.

Avrupa Komisyonu tarafından 2021 yılında kabul edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı’nın önemli bir çıktısı olan Sıfır Kirlilik Eylem Planı’nda ışık kirliliği kirletici bir faktör olarak tanımlanmıştır (European Commission, 2021: 15).

Günümüz itibariyle ışık kirliliği konusunda ortak bir AB politikası mevcut olmamakla birlikte birçok Avrupa ülkesi, ışık kirliliği konusunda yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde yasalar kabul etmiştir (Tablo 4). Almanya, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsveç, Malta ve Yunanistan’da doğrudan ışık kirliliğine ilişkin yasalar mevcut iken, Çekya, İsviçre, Letonya, Danimarka, Finlandiya Hollanda Macaristan, Slovakya ve Slovenya doğrudan ışık kirliliği konusuna ait olmasa da ilgili hükümler içeren mevzuat düzenlemelerine sahiptir. Avusturya, Lihtenştayn veya İrlanda gibi bazı Avrupa ülkelerinde ise bağlayıcı olmayan yasal düzenlemeler mevcuttur (Widmer vd., 2022: 5). Günümüzde 20 idari bölgesinden 15’inde ışık kirliliğine ilişkin bölgesel yasaların yürürlükte olduğu İtalya’da ışık kirliliğinin önlenmesine ilişkin ilk yasa, 1997 yılında Veneto bölgesinde kabul edilmiştir (EU2022CZ, 2022: 31). Çekya, 2002 yılında, ışık kirliliğinin azaltılması konusunda ulusal politika geliştiren ilk AB ülkesi olmuştur. (Widmer vd., 2022: 24).

Tablo 4. Avrupa’da Işık Kirliliği Mevzuatına Sahiplik Durumu

Ülke	Mevzuata Sahiplik	Ülke	Mevzuata Sahiplik
Almanya	✓	İsviçre	(✓)
Avusturya	X	İtalya	✓
Belçika	X	İzlanda	X
Birleşik Krallık	✓	Letonya	(✓)
Bulgaristan	X	Lihtenştayn	X
Çekya	(✓)	Litvanya	X
Danimarka	(✓)	Lüksemburg	X
Estonya	X	Macaristan	(✓)
Finlandiya	(✓)	Malta	✓
Fransa	✓	Norveç	X
Güney Kıbrıs Rum Yönetimi	X	Polonya	X
Hırvatistan	✓	Portekiz	X
Hollanda	(✓)	Romanya	X
İrlanda	X	Slovakya	(✓)
İspanya	✓	Slovenya	(✓)
İsveç	✓	Yunanistan	✓

Kaynak: (Widmer vd., 2022: 26).

- ✓ Doğrudan ışık kirliliğine ilişkin mevzuata sahip olanlar
- (✓) Doğrudan ışık kirliliğine ilişkin mevzuat bulunmasa da ışık kirliliğiyle ilgili hükümler içeren mevzuata sahip olanlar
- X Işık kirliliğine ilişkin doğrudan ya da dolaylı bir mevzuat düzenlemesine sahip olmayanlar

Avrupa’da yasal düzenlemeler dışında ışık kirliliği konusunda uygulamada olan diğer düzenleyici araçlar teknik standartlar ve kılavuzlardır. Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, İtalya, Malta, İsveç ve İsviçre’de ışık kullanımı ve aydınlatma konusunda teknik standartlar kabul etmişken, Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Portekiz, Slovenya doğru ışık kullanımı ve aydınlatma konusunda eğitici kılavuzlar yayınlamışlardır (EU2022CZ, 2022: 9).

Konuya ilişkin doğrudan veya dolaylı yasal düzenlemelere sahip olmasalar da diğer Avrupa ülkeleri, karanlık gökyüzünün korunan bir statüye sahip olduğu alanlar oluşturmuşlardır. Birçok Avrupa ülkesi, artan doğal karanlık kaybının olumsuz etkilerini kabul etmekle birlikte söz konusu yaklaşımı astroturizm ve ekoturizm alanlarında bir fırsata dönüştürmek süratıyla kaynak yaratmaktadır. IDA tarafından sertifikalandırılmış 38 Uluslararası Karanlık Gökyüzü

Topluluğu'nun 8'i Almanya, Danimarka, Hırvatistan ve İskoçya'da bulunurken, Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkları listesindeki 115 parktan 20'si Almanya, Avusturya, Danimarka, Galler, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İskoçya, İspanya, İngiltere ve Macaristan'dadır (IDA, 2022d).

Gönüllü uygulamalara örnek olarak, 2018 yılında yayınlanıp 2019 yılında güncelleştirilen Cadde Aydınlatması ve Trafik İşaretleri için Yeşil Kamu İhale Kriterleri adlı projeye (Donatello, 2019: 59) aydınlatma ekipmanı satın alımında kamusal karar vericiler ve aydınlatma sektöründeki uzmanlara yol göstermesi amacıyla tasarım, kurulum ve işletme konularına ilişkin teknik kriterler hazırlanmıştır. Işık kirliliği, enerji tüketimi ve dayanıksızlık ile birlikte cadde aydınlatmasının ve trafik işaretlerinin üç temel çevresel etkisinden biri olarak tanımlanmıştır.

7.3. Türkiye'de Işık Kirliliğine İlişkin Çalışmalar

Türkiye'de ışık kirliliğiyle mücadele konusundaki farkındalığın ortaya çıkışı, birçok ülkeye göre çok daha erken dönemlerde söz konusu olmuşsa da konunun idari ve yasal zemine kavuşturulması konusunda gerekli hassasiyet gösterilmemiştir.

Türkiye'de kuruluş düşüncesi 1960'lı yıllara dayanmakla birlikte astronomi ve uzay bilimleri konusunda araştırmalar yapılması amacıyla ulusal bir gözlemevinin hayata geçmesi TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) ile 1997 yılında söz konusu olabildiği.

Gökyüzünün doğal parlaklık değerlerini aşmayacak şekilde, yani hava ve ışık kirliliği bulunmayan alanlarda kurulması koşulsallığı içinde, 1986 yılında başlayan gözlemevi yer seçimi sürecinde Antalya kuruluş yeri olarak belirlenmiş, ancak 1992 yılında Antalya'nın turizm kenti olarak belirlenmesi üzerine, ışık kirliliği potansiyelinin artacağı ve gözlemevi çalışmalarının olumsuz etkileneceği düşüncesinden hareketle Türkiye'de ışık kirliliğiyle mücadele çalışmaları başlamıştır. Ancak bir mücadele de, takip eden süreçte yer seçimi konusunun ötesine geçerek konunun karar alıcı ve uygulayıcılarca sahiplenilmesi konusuna ilişkin olmuştur. Işığın kirletici rolü, 1993 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ev sahipliğinde gerçekleştirilen seminerde sunulan *Işık kirlenmesi ve Işıklandırmada Enerji Tasarrufu* başlıklı ve ışık kirliliği konusunda Türkiye'deki ilk yayın özelliğine sahip tebliğ ile merkezi yönetimin dikkatine sunulmuştur. 1998 yılında

gerçekleştirilen bir dizi toplantı sonrasında *Işık Kirliliği* adı altında bir çalışma grubu oluşturulmuş, normatif bir zemine kavuşturulması beklenen ışık kirliliği konusunda 2001 yılında *Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği* başlıklı bir taslak hazırlanarak bakanlığa sunulmuştur. Süreç içinde yasamaya konu edilmeyen taslağın, kanuna dönüştürülmesi amacıyla *Işık Kirliliği Kanunu Tasarı Taslağı* hazırlanmış ancak 2005 ve 2009 yıllarındaki yasama girişimlerinden de sonuç alınamamıştır (Aslan vd., 2017: 98). TUG dışında 2011’de Erzurum’da Atatürk Üniversitesi bünyesinde başlatılan bir proje ile Türkiye’nin en büyük gözlemevi özelliğine sahip olması beklenen Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG)’nin kuruluş çalışmaları devam etmektedir.

Türkiye’de ışık kirliliği konusunda doğrudan bir mevzuat düzenlemesi bulunmamakla birlikte 2013 yılında yürürlüğe giren *Genel Aydınlatma Yönetmeliği*’nin *Genel Aydınlatma Tasarımı* başlıklı 6. maddesinin 3. fıkrasında ışık kirliliği kavramına rastlanmaktadır. Buna göre, genel aydınlatma kapsamında yapılacak aydınlatmalarda ışık kirliliğine yol açılmaması ve azami enerji tasarrufu sağlanması amacıyla tesislerin işletilmesinden sorumlu ilgili kuruluşlar tarafından gerekli önlemler alınacağı hüküm altına alınmıştır (Resmi Gazete, 2013). Ancak bu fıkra 2018 yılında değiştirilmiş, aydınlatma tipi ve ölçütleri, doğru armatür tipi ve standartları, zaman kontrollü ve uzaktan kontrol edilebilen ve kısılabilen armatür tipleri, armatür performansı ve dayanıklılığı gibi hususları içeren beş bendin kaldırıldığı görülmektedir (Resmi Gazete, 2018). Işık kirliliğiyle mücadelede uygulamaya yönelik olarak önemli sayılabilecek söz konusu sorumlulukların mülgası soru işaretidir.

Bununla birlikte Türkiye’de aydınlatma tasarımı konusunda yürürlükte olan TS EN 1838, TS EN 12464, TS EN 15193, TS EN 15459, TS EN 12665, TS EN 17037, CEN/TS 17165 gibi standartlar mevcuttur (Uyan & Yener, 2019: 2).

2872 Sayılı Çevre Kanunu hükümleri incelendiğinde ise 2. maddesinde *Çevre Kirliliği* tanımına rastlanmakta, buna göre çevre kirliliği, ‘çevrede meydana gelen ve canlıların sağlığını, çevresel değerleri ve ekolojik dengeyi bozabilecek her türlü olumsuz etkiyi’ ifade etmektedir. Görüldüğü üzere ışık kirliliği içerik anlamıyla bu tanımla birebir örtüşmesine rağmen kanun metni içinde ışık kirliliği kavramına yer verilmediği görülmektedir. Kirlilik olgusunun tüm türleriyle çevre

mevzuatında yer alması ne kadar doğal ise Çevre Kanunu'nda hükümsel olarak düzenlenmemiş olan ışık kirliliğinin sadece bir aydınlatma yönetmeliği içinde geçiyor olması da bir o kadar düşündürücüdür.

5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu'nun *Çevreye Karşı İşlenen Suçlar* başlıklı ikinci bölümünde, genel çevre kirliliği algısının ötesinde düşünülerek imar ve gürültü kirliliklerine ilişkin hükümler ayrı ayrı düzenlenmiştir. Gelecekte ışık kirliliğinin yasal ve yönetsel bir zemine kavuşturulması halinde bir kirlilik türü olarak mevzuata dahil edilmesi mümkün olabilir.

Kalkınma planları planlama hiyerarşisinin en üst basamağında yer alan, ulusal politikalara ve stratejilere temel dayanak teşkil eden araçlardır. Kalkınma planları, ışık kirliliği açısından değerlendirildiğinde, 90'lar sonrası kalkınma planlarında ışık kirliliği olgusuna rastlanmamaktadır. 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma planında ise aydınlatma teknolojilerinin araştırma altyapısının geliştirileceği dışında bir ilişkiye rastlanmamaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2013: 91). 2019-2023 dönemine ait On Birinci Kalkınma Planı (11.KP) ise yetersizliği açık olmasına rağmen kalkınma planları içinde ışık kirliliğiyle en yakın ilgiyi kuran plan şeklinde düşünülebilir. Nitekim il, ilçe ve belde belediyelerinin açık alan aydınlatmasında enerji tasarrufu yapmalarına ilişkin düzenlemelerin yapılması konusunun altı çizilmektedir (Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019: 83). Ancak görüldüğü üzere kaygı, kirlilik düzeyinde bir algının ötesinde maliyetlerin düşürülmesine ilişkindir.

Türkiye'nin ulusal düzeyde uzay ve havacılık bilim ve teknolojilerine ilişkin ilgi ve merakın geliştirilmesine öncülük eden devlet kuruluşu 2018 tarihli Türkiye Uzay Ajansı (TUA)'nın eğitim ve sosyal farkındalık konuları içerisinde ışık kirliliği konusu da yer almakla birlikte Ajans'ın gerek faaliyet raporları gerek 11.KP doğrultusunda hazırlanan 2022-2030 döneminde ülkenin uzay politikasına ilişkin yol haritası niteliğine sahip Milli Uzay Programı Strateji Belgesi'nde ışık kirliliği konusuna yönelik bir tespit veya değerlendirme yer almamaktadır (TUA, 2022).

Türkiye'de Uluslararası Astronomi Birliği üyesi ve 1954 tarihli Türk Astronomi Derneği (TAD) de bir sivil toplum kuruluşu olarak ışık kirliliği konusunda farkındalık yaratmaya çalışan aktörlerden biridir. Dernek, 2018 yılında bünyesinde bir

Işık Kirliliği Komisyonu oluşturmuş olmasına rağmen pandemi sürecinde verim alınmamış bu komisyonu yeniden etkinleştirme çabası içindedir (TAD, 1954: 10)

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkları listesine eklenmek amacıyla Türkiye’de de IDA kriterlerine uygun olarak kurulması planlanan belediye destekli park projeleri gündeme gelmiştir. Bunlardan biri 2015 yılında Bursa’nın Keles ilçesinde yer alan Kendir Yaylası’nda, diğeri 2017 yılında Isparta’nın Yenişarbademli ilçesi sınırlarındaki Melikler Yaylası’nda kurulması düşünülmüş karanlık gökyüzü parklarıdır. Ancak planlanan projeler henüz hayata geçirilmiş değildir (Yaşarsoy vd., 2020: 160).

SONUÇ

Işık kirliliğinin gerek karar alıcılar gerek toplum bireyleri tarafından yeterli düzeyde önemsenmemesinin temel sebebi, potansiyel risklere ilişkin farkındalık düzeyinin konu çevresinde çalışan ilgi gruplarıyla sınırlı kalmış olmasıdır.

Yapılan çalışmalar çerçevesinde görüldüğü üzere, ışık kirliliği Türkiye’de olduğu gibi birçok ülkede ulusal otoritelerce yeteri kadar dikkate alınmamış, sivil inisiyatiflerin ilgi odağında gelişim göstermiştir. Yasal düzenlemeler yetersiz kalmış, ulusal ölçekli üst politika belgelerine yansıtılmamıştır. Buradan hareketle zaman kaybetmeksizin ışık kirliliği konusunun çevre, sağlık, ekonomi, enerji, güvenlik vb. kamu politikalarıyla ilişkilendirilerek ulusal düzeyde planlara, programlara ve yasal düzenlemelere konu edilmesi gerekmektedir.

Doğru zamanda, doğru yönde, doğru miktarda ve doğru yerde aydınlatma, başta sağlıklı nesillerin yetiştirilmesi ve sürdürülebilir bir ekolojik çevrenin güvence altına alınması yanında ekonomik sürdürülebilirlik açısından da büyük önem arz etmektedir. Merkezi yönetimin koordinasyonunda, başta yerel yönetimler olmak üzere meslek kuruluşları, sivil toplum kuruluşları ve her türlü ilgi grubunun birlikteliğinde politika üretim süreçleri başlatılmalı ve stratejiler kararlı bir şekilde uygulamaya konulmalıdır. Işık kirliliği konusu örgün ve yaygın eğitim müfredatlarına dahil edilmeli, kamu spotları oluşturulmalı, her yıl düzenlenen Uluslararası Işık Yılı etkinliklerine tüm toplum kesimlerini dahil edecek programlar düzenlenmelidir. Toplumsal farkındalığı desteklemek rolünün yanı sıra dünyada örnekleriyle kaynak yaratımı açısından bir

araç olarak kullanılan karanlık gökyüzü parkı projeleri merkezi ve yerel yönetimlerce desteklenerek astroturizmin geliştirilmesi için bir fırsata dönüştürülmelidir. Türkiye Uzay Ajansı'nın varlığı bir fırsat olarak nitelendirilebilse de kuruluşun öncelikli stratejileri içerisinde ışık kirliliği ile mücadele konusuna yer verilmesi kuşkusuz bu fırsatı daha görünür hale getirecektir.

Etik Beyanı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Akademik İzdüşüm Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Destek ve Teşekkür: Bu araştırmanın hazırlanmasında herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Katkı Oranı Beyanı: Araştırmanın tüm süreci makalenin beyan edilen tek yazarı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çatışma Beyanı: Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışma beyanımız bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Aslan, B. (2018), *Işığın Kirli Yüzü: Işık Kirliliği*. S.S. ADA Eğitim Kooperatifi, Ankara.

Aslan, Z., Tunca, Z., Kırbıyık, H., Koçer, D., Esenoğlu, H. (2017). *TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Kuruluş Öyküsü 20. Yılında Evrene Açılan Penceremiz*, TÜBİTAK, Ankara.

Caraveo, P. (2020). *Saving the Starry Night Light Pollution and Its Effects on Science, Culture and Nature*, Springer, Switzerland.

Chepesiuk, R. (2009). Missing the Dark Health Effects of Light Pollution, *Environmental Health Perspectives* Volume: 117, Number: 1, January, p.22-27.

Cinzano, P. (2002). Light Pollution And The Situation of The Night Sky In Europe, In Italy And In Vento, *Proceedings of the IDA Regional Meeting "Venice: Let's Save the Night"* Pierantonio Cinzano (ed.), ISTIL, Thiene, Italy. 91-102.

- Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C. D. (2001). The First World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* Vol. 328, 689-707.
- CIE (2022). Lighting, E-ILV, 10 12, 2022 tarihinde <https://cie.co.at/eilvterm/17-29-001> adresinden alındı.
- Connecticut General Assembly (2005). An Act Concerning Reform of The State Contracting Process, Public Act No. 05-286, Substitute Senate Bill No. 94., 10 12, 2022 tarihinde <https://www.cga.ct.gov/2005/ACT/Pa/pdf/2005PA-00286-R00SB-00094-PA.pdf> adresinden alındı.
- Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). *100. Yıl Türkiye Planı, On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*, Ankara.
- Donatello, S., Rodriguez Quintero, R., Gama Caldas, M., Wolf, O., Van Tichelen, P., Van Hoof, V., Geerken, T., (2019). *Revision of the EU Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and Traffic Signals*, EUR 29631 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Earthdata (2022). Nighttime Lights, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/nighttime-lights> adresinden alındı.
- EU2022.CZ (2022). *Light Pollution Reduction Measures In Europe*, Working Paper for the International Workshop Light Pollution 2022, during the Czech Presidency of the Council Of The European Union, Ministry Of The Environment Of The Czech Republic.
- European Commission (2021). *Pathway To A Healthy Planet For All EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution For Air, Water And Soil'*, COM (2021) 400 final, Brussels.
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D.M., Kyba, C.C.M., Elvidge, C.D., Baugh, K.E., Portnov, B.A., Rybnikova, N., Furgoni, R. (2016). The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness, *Science Advances* Vol:2, Issue:6.
- Gocova, A. (2013). The Night Issue, *Alternatives Journal* 39:5.
- Goronczy, E. E. (2021). *Light Pollution in Metropolises Analysis, Impacts and Solutions*, Springer.

- Haim, A. & Portnov, B. A. (2013). *Light Pollution as a New Risk Factor for Human Breast and Prostate Cancers*, Springer Science-Business Media Dordrecht.
- Haupt, H. (2008). Post-Tower and Birds,. http://www.lichtverschmutzung.de/dokumente/PostTower_und_Vogelwelt.pdfden aktaran Goronczy, E. E. (2021). *Light Pollution in Metropolises Analysis, Impacts and Solutions*, Springer.
- Haynes, William M., (Ed.) (2011). *CRC Handbook of Chemistry and Physics* (92nd bas.),CRC Press. s.10.233.
- IAU (1999). *Abstract of The Paper of the International Astronomy Union, Third United Nations Conference on The Exploration and Peaceful Uses of Outer Space*, A/CONF.184/AB/NGO/1, 19-30 July 1999, Vienna.
- IAU (2022). Controlling Light Pollution, IAU Commission B7 at work, 10 12 2022 tarihinde https://www.iau.org/public/themes/light_pollution/ adresinden alındı.
- IDA (2021). Nightscape, 2020 Impact Report, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.darksky.org/wp-content/uploads/2021/09/Nightscape-105-Summer-2021.pdf> adresinden alındı.
- IDA (2022a). Glossary, The International Dark-Sky Association, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.darksky.org/our-work/grassroots-advocacy/resources/glossary/> adresinden alındı.
- IDA (2022b). Light is Energy: Estimating the Impact of Light Pollution on Climate Change, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.darksky.org/light-is-energy-estimating-the-impact-of-light-pollution-on-climate-change/> adresinden alındı.
- IDA (2022c). International Dark Sky Places, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/> adresinden alındı.
- IDA (2022d). International Dark Sky Parks, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/> adresinden alındı.

- Johnston, D.W. & Haines, T. P. (1957). Analysis of Bird Mortality in October, 1954, *The Auk* Vol.74, H.4, p. 447-458.
- Kalkınma Bakanlığı (2013). *Onuncu Kalkınma Planı (2007-2013)*, Ankara.
- Mizon, B. (2012). *Light Pollution: Responses and Remedies*, Patrick Moore's Practical Astronomy Series, Second Edition, UK.
- NASA (2022). The Electromagnetic Spectrum, 10 12, 2022 tarihinde <https://imagine.gsfc.nasa.gov/science/toolbox/emspectrum1.html> adresinden alındı.
- NCSL (2022). States Shut Out Light Pollution, National Conference of State Legislatures, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/states-shut-out-light-pollution.aspx> adresinden alındı.
- Öztürk, L. D. (1992). Kent Aydınlatma İlkeleri, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Sayı:2:92.
- Patriarca, E. & Debernardi, P. (2010). *Bats and Light Pollution*, Technical Report, Eurobats.
- Resmi Gazete (1983). 2872 Sayılı 1983 Tarihli *Çevre Kanunu*, Tarih: 11.08.1983, Sayı: 18132.
- Resmi Gazete (2013). *Genel Aydınlatma Yönetmeliği*, Tarih: 27.07.2013, Sayı: 28720.
- Resmi Gazete (2015). *Elektrik Lambaları ve Aydınlatma Armatürlerinin Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ (SGM-2015/9)*, Tarih: 14.02.2015, Sayı: 29267.
- Resmi Gazete (2018). *Genel Aydınlatma Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik*, Tarih: 20.04.2018, Sayı: 30397.
- Resmi Gazete (2021). *Işık Kaynaklarının ve Ayrı Kontrol Donanımlarının Çevreye Duyarlı Tasarım Gerekliliklerine Dair Tebliğ (2019/2020/AB) (SGM:2021/11)*, Tarih: 06.08.2021, Sayı: 31560.
- Stark, H. (2010). City Lights Affect Air Pollution, University of Colorado'dan aktaran European Commission (2022). Light Pollution & Climate Change, 10 12, 2022 tarihinde

[https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/0eb54a4b-9b44-47a1-9acb-c56685ce80c5/Light%20Pollution%20%26%20Climate%20Change%20\(Turkey\).pdf](https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/0eb54a4b-9b44-47a1-9acb-c56685ce80c5/Light%20Pollution%20%26%20Climate%20Change%20(Turkey).pdf) adresinden alındı.

TAD (2022). *17. Dönem Yönetim Kurulu Etkinlik Raporu 28 Mart 2021-31 Temmuz 2022*, Ankara.

TUA (2022). *Milli Uzay Programı Strateji Belgesi (2022-2030)*, Türkiye Uzay Ajansı, Ankara.

UN (1999). *Report of Third United Nations Conference on The Exploration and Peaceful Uses of Outer Space*, A/CONF.184/6, 19-30 July 1999, Vienna.

UN (2014). *International Year of Light and Light-based Technologies, 2015*, Resolution adopted by the General Assembly on 20 December 2013, General Assembly, A/RES/68/22.

UN (2020). *Dark and Quiet Skies for Science and Society*, On-line Workshop Report and Recommendations.

Uyan, F. & Köknel Yener, A. (2019). Aydınlatma Sistemi Tasarım Sürecine İlişkin Güncel Uluslararası Literatür ve Yakın Gelecekteki Avrupa Birliği Standardı, *12. Ulusal Aydınlatma Kongresi*, 18-19 Eylül 2019, İstanbul, 1-8.

Widmer, K., Beloconi, A., Marnane, I., Vounatsou, P., (2022). *Review and Assessment of Available Information on Light Pollution in Europe* (Eionet Report – ETC HE 2022/8), ISBN 978-82-93970-08-8, ETC HE c/o NILU, Kjeller, Norway.

WMBD (2022). World Migratory Bird Day 2022 Theme to Focus on Light Pollution, 10 12, 2022 tarihinde <https://www.worldmigratorybirdday.org/news/2021/world-migratory-bird-day-2022-theme-focus-light-pollution> adresinden alındı.

World Population Review (2022). Oil Reserves by Country 2022, 01 12, 2022 tarihinde <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/oil-reserves-by-country> adresinden alındı.

Yaşaroğlu, B., Tuna, S., Topkaya, B. (2020). Karanlık Gökyüzü Parkları ve Türkiye'nin İlk Karanlık Gökyüzü Parkı: Bursa, *Turkish Journal of Astronomy and Astrophysics*, Cilt:1, Sayı:1.

Zettl, Herbert (2017). *Sight Sound Motion Applied Media Aesthetics*, Cengage Learning, Boston, USA.

AN EVALUATION OF THE EFFORTS PERFORMED AT THE INTERNATIONAL AND NATIONAL LEVEL REGARDING COMBATING LIGHT POLLUTION

Extended Summary

In addition to water, food, shelter and security, which are important for living things to survive, one of the most needed components is light sources. It is seen that light, which is a vital resource, has become a polluting element due to the increasing urban population and technological developments. The use of artificial light sources in the wrong place, in the wrong amount, in the wrong direction and at the wrong time has caused the concept of light pollution.

Light pollution, which appears in practice in the form of light trespass, excessive lighting, energy waste, glare, clutter and sky glow has an important impact on human health, biological life, climate change and economy. Exposure to intense light can cause important health problems from headaches to cancer diseases, and many animal and plant species that need darkness as well as light can be adversely affected in maintaining their vital functions. Light pollution, which is also defined as one of the factors that causes climate change today, causes energy loss due to incorrect and unconscious use of light, and the high costs of energy escaping into space impose serious burdens on the national economies.

Although the history of the first awareness of light pollution in the world can be traced back about a century in the field of astronomy studies and sky watching, modern studies are based on the 1970s in parallel with the development of technology.

The first measurement studies of light pollution were carried out by using the satellite data of the US Department of Defense in 1996 and 1997. In 2001, Pierantonio Cinzano and his colleagues from the Department of Astronomy at the University of Padova measured the artificial night sky brightness based on these data and prepared the first World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness by mapping it around the world. This work was updated in 2016 and the New World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness was created.

When the data presented in the current study, which covers 220 countries and dependent regions, is evaluated, the new atlas of

2016 shows that more than 80% of the world's population and that more than 99% of the population of Europe and the United States lives under polluted skies. More than a third of humanity, including 60% of Europeans and about 80% of North Americans, cannot see the Milky Way. In Turkey, while 97.8% of the population is under the influence of light pollution, half of the population does not have the opportunity to see the Milky Way from where they live.

National authorities did not pay enough attention to the issue of light pollution, and the issue developed in the focus of international non-governmental organizations. One of the most important actors of international awareness on light pollution is the International Dark Sky Association (IDA), which was established in the United States in 1988. Along with the IDA, the International Astronomy Union (IAU) and the United Nations can be counted among the prominent actors in the global fight against light pollution.

As an issue that is difficult to attract the attention of decision makers at the national level, the subject of light pollution in legal and administrative processes has not developed rapidly.

As can be seen in the Artificial Sky Brightness maps, the two geographies where light pollution is most intense are the United States and Europe. Today, while the number of states that adopt a legal framework and develop policies at the national level in the USA is 19, the number of countries with direct or indirect legislation on light pollution in the European continent is 18. However, while most of the areas included in the IDA's List of International Dark Sky Places are settlements in America, it is seen that some European countries are also included in these lists.

In Turkey, although light pollution awareness studies date back to the same periods as in other countries in the world, adequate steps have not been taken to ensure that it is owned and legally secured by national authorities.