

### KAĞIT • AÇIK ERIŞİM

## İklim verilerinin yardımıyla Yunan kentlerindeki iklimin incelenmesi ve analizi: Lisans öğrencilerinin projelerinde bir tasarım aracı olarak iklim analizi

Bu makaleyi alıntılanmak için: F Bougiatioti ve diğerleri 2023. *IOP Konferans Serisi: Dünya Çevre Bilimi* 1196012082

Görüntüle [makale çevrimiçi](#) Güncellemeler ve geliştirmeler için.

Ayrıca şunları da beğenebilirsiniz

- [Standart ekonomik biyoklimatik güneş bireysel evler – dört hipostaz](#) T Mihilescu
- [Biyoklimatik kapsam ve desen boreal ormanın soğuk kenarı: kutup çevresi, tayga-tundra ekoton](#) Paul M Montesano, Christopher SR Neigh, Matthew Macander ve diğerleri.
- [Kuzey Batı Sibirya'daki biyoiklim bölgeleri arasında ve içinde yeşillenme ve kahverengileşmenin mekansal çeşitliliği](#) Victoria V Miles ve Igor Esau



The banner features a dark blue background with a glowing globe in the center. A hand is shown pointing at the globe, which is surrounded by a network of white icons representing people and connections. The ECS logo is prominently displayed on the right side of the banner.

**Connect with decision-makers at ECS**

Accelerate sales with ECS exhibits, sponsorships, and advertising!

▶ Learn more and engage at the 244th ECS Meeting!

# İklim verilerinin yardımıyla Yunan kentlerindeki iklimin incelenmesi ve analizi: Lisans öğrencilerinin projelerinde bir tasarım aracı olarak iklim analizi

**F Bougiatioti, E Alexandrou ve A Kotsenos**

Mimarlık Okulu, Atina Ulusal Teknik Üniversitesi, 18, Patision Caddesi, 10682  
Atina, Yunanistan

fbougiatioti@arch.ntua.gr

**Soyut.** Bir yerin ikliminin ve mikro iklim koşullarının analizi doğrudan biyoklimatik mimarinin ilkeleriyle bağlantılıdır ve bu nedenle binaların tasarımının veya yeniden tasarımının ilk aşamaları için bir içgörü sağlar. Bu makalenin amacı, biyoklimatik ve sürdürülebilir parametreler söz konusu olduğunda iklimin analizini ve anlaşılmasını içeren bina tasarımının ilk aşamaları için bir metodoloji sağlamaktır. İklim analizi, temel iklim parametrelerinin ve bunların konfor ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi birincil amaç olmak üzere farklı kaynakların, verilerin ve yazılımların bir kombinasyonu ile yapılabilir. Bundan sonra ve psikrometrik diyagramların kullanımıyla, iklim verileri doğrudan bir tasarım projesinin en başından itibaren tanımlanabilen biyoklimatik tasarım stratejilerine bağlanabilir. Önerilen metodoloji, lisans düzeyindeki mimari teknoloji dersleri çerçevesinde geliştirilmiştir ve yalnızca lisans ve lisansüstü öğrencilerinin tasarım projelerine değil, aynı zamanda dünya çapındaki mimari yarışmalar ve gerçek projeler gibi profesyonel çalışmalara da uygulanabilir.

## 1. Giriş

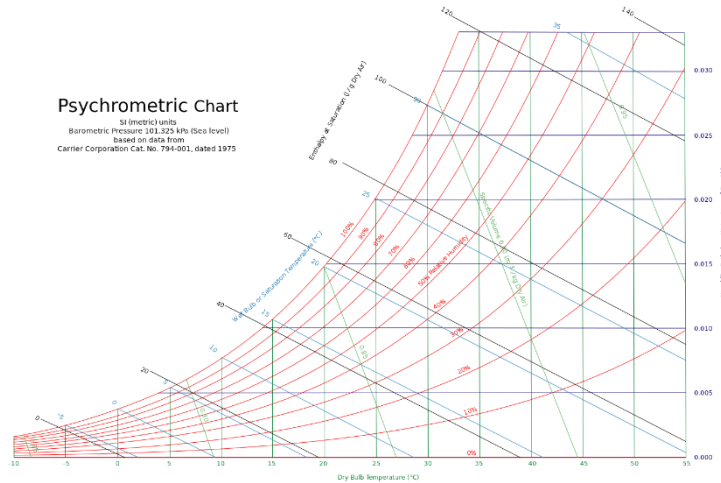
İklim, doğanın ve çevrenin ayrılmaz bir parçasıdır ve binaların biyoiklimsel tasarımında ilk ve en önemli adımdır. Makroiklim, mezoiklim ve mikroiklim olmak üzere ayrı ölçeklerden oluşur ve her biri farklı özelliklere sahiptir ve çeşitli unsurlardan etkilenir. Makroiklim ölçeği, belirli bir alanın genel iklimsel özellikleri hakkında bilgi sağlarken, mezoiklim ölçeği daha küçük coğrafi alanlar için yararlıdır ve doğrudan doğal ve inşa edilmiş çevrelerini içeren mikroiklim ölçeğine geçer. [1]

Binalar ve açık alanlarla etkileşime giren, termal ve görsel konfor koşullarını etkileyen ve ısıtma, soğutma ve aydınlatma için geleneksel enerji tüketimini etkileyen temel iklim parametreleri kuru termometre hava sıcaklığı, bağıl nem, doğrudan ve dağınık güneş radyasyonu, rüzgar, bulutluluk ve yağıştır. [1] Bu unsurların anlaşılması ve çözülmesi ve biyoklimatik mimari teorisi ve pasif ısıtma ve soğutma stratejileriyle bağlantıları, sürdürülebilir binaların tasarımı ve mevcut olanların yeniden tasarlanması ve yenilenmesi için arka plan oluşturabilecek geniş bir bilgi tabanı üretebilir. Bu makalede sunulan metodoloji, biyoklimatik ve sürdürülebilir tasarıma vurgu yapan bir zorunlu ve bir seçmeli lisans bina teknolojisi dersi çerçevesinde geliştirilmiştir. Ayrıca, daha küçük bir ölçüde lisans mimarlık diploma projelerine de uygulanmıştır.



İklim analizi, binaların tasarımı ve yeniden tasarımı için kritik bir araç olarak kullanılabilecek biyoiklimsel stratejilerin seçimine yönelik bir temel sağlayabilir. Proje alanını çevreleyen inşa edilmiş ve doğal çevrenin mevcut geometrisi ve unsurlarının tanımlanmasıyla birlikte, analiz aşamasının ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Artan çevresel farkındalık çerçevesinde, Avrupa Direktifleri (EPBD Direktifi 2002/91/EC [2], EPBD Yeniden Düzenleme, Direktif 2002/91/EC [3], Direktif 2012/27/EU [4] ve Direktif 2018/844/EU) ile birlikte [5]) ve binaların enerji performansı ve verimliliğine ilişkin ulusal mevzuat [6] açısından temel iklim özelliklerinin anlaşılmasının gerekliliği son derece önemlidir.

İklim ve biyoklimatik tasarım stratejileri arasındaki bağlantı genellikle psikrometrik veya biyoklimatik diyagramlar ve grafiklerle sağlanır. Psikrometrik grafikler (Şekil 1), nemli havanın çeşitli özelliklerini, yani kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nemi, ayrıca ıslak termometre sıcaklığını, nem içeriğini, çiğ noktası sıcaklığını vb. grafiksel bir şekilde gösterir. [1] Biyoklimatik grafikler (Şekil 3), belirli bir konum için kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerlerinin kombinasyonlarının çizildiği standart psikrometrik grafiklere dayanır. [1] Birincil amaç, bunlardan kaçının "konfor bölgesi" içinde olduğunu görmektir, bu da *"İnsanların çoğunluğunun ısı veya soğuktan kaynaklanan termal rahatsızlık hissetmeyeceği iklim koşulları aralığı olarak tanımlanır"* [7]. Yıllar boyunca, biyoklimatik grafik, aktif, mekanik (HVAC) sistemlerin kullanımı olmadan binalarda konfor alanını genişletmeye yardımcı olacak biyoklimatik stratejileri belirtmek için sıklıkla kullanılmıştır. [7]



Şekil 1. Psikrometrik grafik. [8]

Biyoklimatik haritaya uygulanan biyoklimatik tasarım stratejileri şunları içerir:

- Kış, yani ısıtma dönemi, örneğin pasif güneş ısıtma sistemleri (doğrudan ve dolaylı güneş kazanımı)
- Yaz, yani soğutma dönemi, örneğin pasif soğutma sistemleri (gölgeleme, doğal havalandırma, doğrudan ve dolaylı buharlaştırıcı soğutma vb.)
- tüm yıl

Belirli bir yerin iklimine bağlı olarak, kuru termometre ve bağıl nemi temsil eden saatlik veri noktaları bulutu belirli bir alan/strateji içinde olabilir veya olmayabilir. Bu şekilde, söz konusu iklim için uygulanabilir biyoiklimsel tasarım stratejileri gösterilebilir. Bunların belirli bir binanın tasarımına veya yeniden tasarımına gerçek anlamda uygulanıp uygulanmaması esas olarak mimari tasarım parametrelerine ve çevreleyen ortamın unsurlarına bağlıdır. Bununla birlikte, mikro iklim ve güneş ışığı koşullarını etkileyen arsanın belirli özellikleri, yani topografya, kentsel doku içinde veya dışında konum, doğrudan inşa edilmiş ve doğal çevre vb., tasarım araçları olarak kullanılma potansiyellerini büyük ölçüde etkiler. Örneğin, dik bir kuzeye bakan yamaçta bulunan bir arsa, kışın pasif ısıtma için çok az veya hiç istenen güneş radyasyonu almayacaktır, bu nedenle

kaçınılmaz olarak önerilen bu tasarım stratejisi atlanacaktır. Aynısı, yaz dönemi için ek gölgelendirmenin, geometri ve yönelimlerine bağlı olarak bitişik binalar tarafından sağlanabileceği kentsel bir arsa için de geçerlidir.

## 2. İklim analizi

Önerilen metodoloji, öğrencilere öncelikle iklim verilerini arama, bulma ve sonrasında toplama ve değerlendirme süreci hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Yıllarca, iklim verilerinin ortalama değerleri tablo biçiminde verildi ve bu tablolar düz bir biçimde kolayca anlaşılıp değerlendirilemedi. Yunanistan için, çok sayıda şehir ve kasaba için Teknik Not TOTEE 20701-3 [9]'te ana iklim verilerinin tabloları sağlanmıştır. Bununla birlikte, ortalama değerler iklim koşulları hakkında yalnızca gösterge niteliğinde bir fikir verir. Günümüzde, veri toplama, projenin konumuna bağlı olarak farklı internet kaynakları aracılığıyla gerçekleştirilebilir. (Tablo 1)

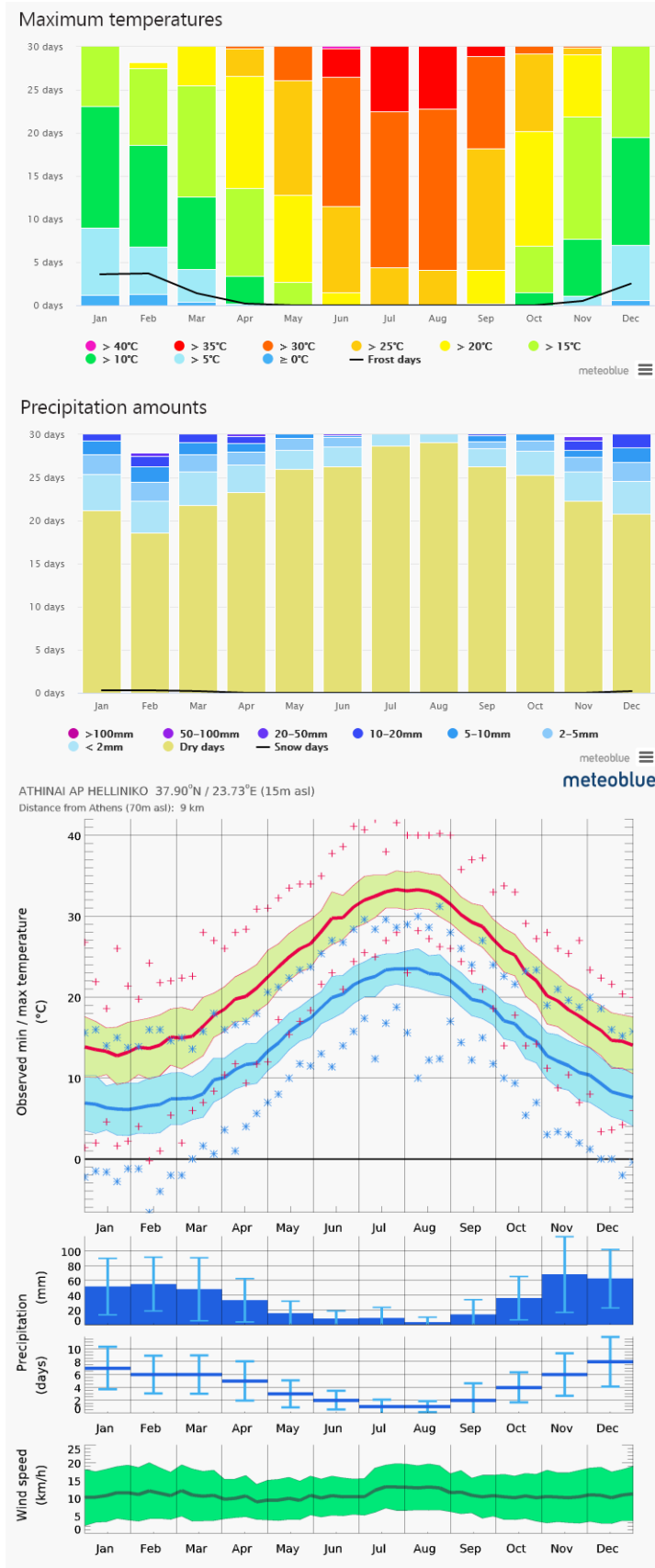
**Tablo 1.**Farklı kaynaklardan iklimsel veri toplanması ve analizi.

| Adımlar                    | Kaynaklar / Alma                                                          | Çözünürlük                        |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1_Çevrimiçi veriler        | Ulusal Hava Durumu veya Meteoroloji Hizmetleri ve diğer web siteleri      | Ortalama aylık değerler           |
| 2_Veri dosyaları           | EnergyPlus hava durumu [10]<br>Climate.OneBuilding.org [11]               | Saatlik değerler                  |
| 3_Veri analizi             | İklim Danışmanı [12]<br>AndrewMarsh.com [13]                              | Aylık, günlük ve saatlik değerler |
| 4_Biyoklimatik stratejiler | Climate Consultant'tan psikometrik grafikler [12]<br>AndrewMarsh.com [14] | Aylık, günlük ve saatlik değerler |

### 2.1. Çevrimiçi veriler

Çevrimiçi veriler genellikle temel iklim verilerinin ortalama değerlerini (ortalama minimum, ortalama ve ortalama maksimum) içerir. Veriler, ülkenin ulusal meteoroloji servisi (HNMS – Hellenic National Meteorological Service) [15] veya diğer ulusal ajanslardan (NOA – National Observatory of Athens [16]) başlayarak hem ulusal hem de uluslararası çeşitli sitelerden çevrimiçi olarak alınabilir; burada veriler tablolar, diyagramlar veya her ikisinin bir kombinasyonu halinde mevcuttur. [17, 18, 19] gibi diğer ilgili uluslararası web siteleri, biçimlendirilmiş tablolar, birleştirilmiş diyagramlar ve diğer özel formatlar gibi çeşitli gösterimler sunar. (Şekil 2)

Bu ilk adım çok önemlidir, çünkü öğrenciler Robert A. Henlein'in (1973) "İklim beklediğiniz şeydir; hava aldığınız şeydir" ve Mark Twain'in (1887) "İklim her zaman sürer, hava ise yalnızca birkaç gün" [20] gibi ünlü alıntılarda belirtildiği gibi hava durumu ile iklim arasındaki farkı tam olarak kavrama fırsatı yakalarlar. Ayrıca, hava durumu tahmini verileri genellikle birden fazla site için mevcut olsa bile, iklim verilerinin mevcut olmadığını da kavrarlar. Sonuç olarak, bir şehir veya başka bir yer (kasaba veya köy) içindeki bir alanda bir hava istasyonu yoksa, yakındaki şehirlerden (istasyonlardan) veriler seçilmelidir. Bununla birlikte, hem kaydedilmiş hem de modellenmiş iklim verileri sunan siteler vardır. İkincisi "30 yıllık saatlik hava durumu modeli simülasyonlarına dayanmaktadır ve (...) tipik iklim desenleri ve beklenen koşullar (sıcaklık, yağış, güneş ışığı ve rüzgar) hakkında iyi göstergeler sağlar. Simüle edilen hava durumu verileri yaklaşık 30 km'lik bir mekansal çözünürlüğe sahiptir ve gök gürültülü fırtınalar, yerel rüzgarlar veya hortumlar gibi tüm yerel hava etkilerini ve kentsel, dağlık veya kıyı bölgelerinde meydana geldikleri şekliyle yerel farklılıkları yeniden üretemeyebilir". [21]



**Şekil 2.**Grafiksel  
temsili

gözlemlenen (kaydedilen)

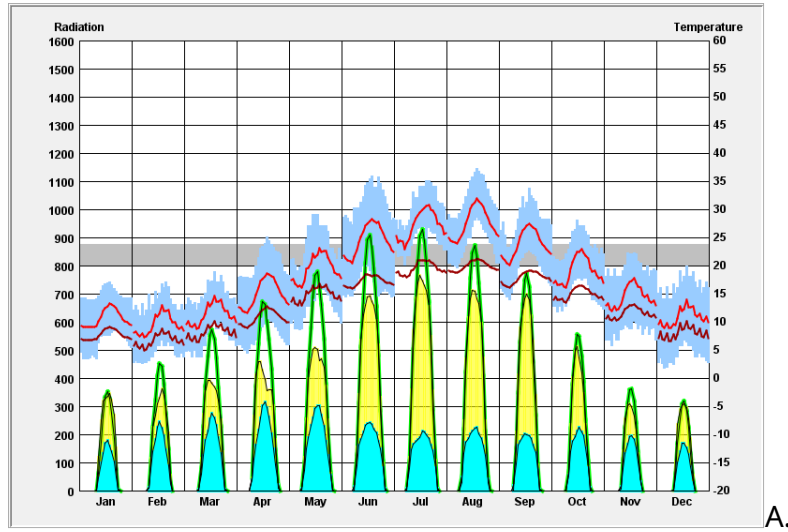
ve modellendi  
iklim verileri

Atina, Yunanistan

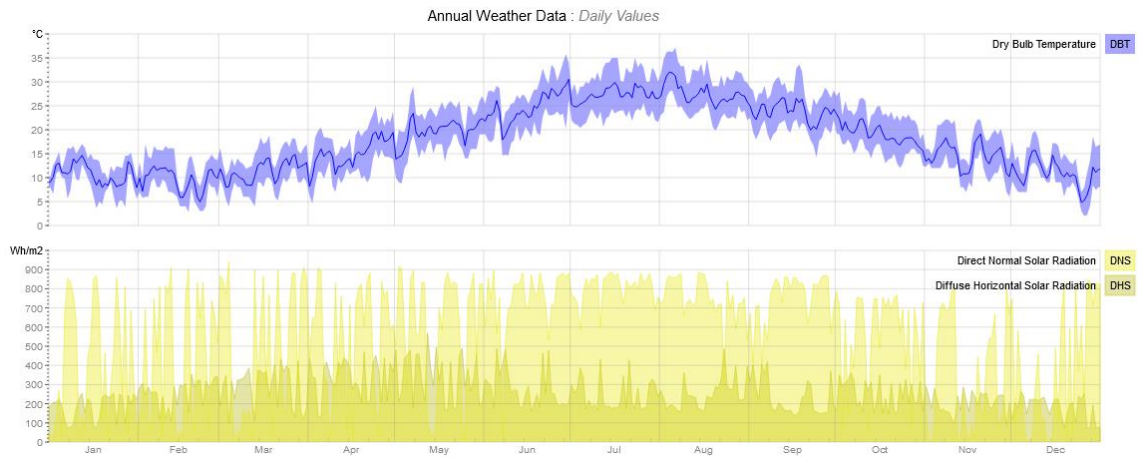
[17] tarafından sağlanmıştır.

## 2.2. İklim analiz yazılımı

Çevrimiçi verilerin yanı sıra, görev için kullanılabilir (veya görev için kullanılabilir) çeşitli ticari veya ücretsiz yazılımlar mevcuttur. Yazılım kullanarak iklim analizi yapmanın avantajı, ortalama aylık değerlerin yanı sıra günlük ve saatlik değerler de mevcut olduğundan iklimin daha doğru bir temsili sunmasıdır. (Şekil 3) Önerilen metodoloji çok sayıda öğrenci tarafından uygulandığından, ücretsiz yazılım seçeneği biraz tek yönlü bir yoldu. Climate Consultant® [12] gibi ücretsiz yazılımlar indirilebilirken, AndrewMarsh.com [13, 14] gibi diğerleri çevrimiçi olarak mevcuttur.



A.



B.

**Şekil 3.**Yıllık iklim verilerinin grafiksel gösterimi (kaynak: a. [12] ve b. [13])

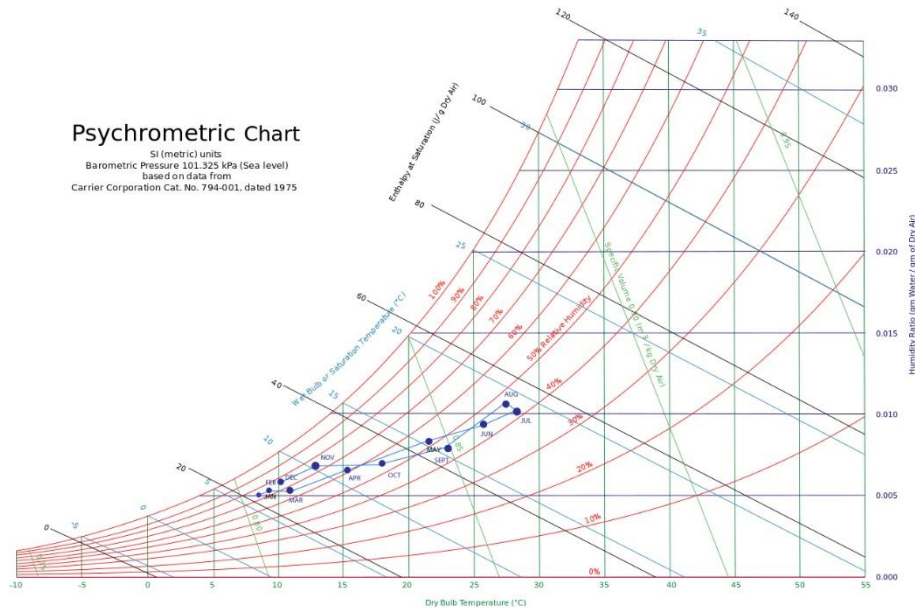
Her iki uygulamada ve diğerlerinde kullanılan veri dosyaları, EnergyPlus web sitesinden [10] veya Climate.OneBuilding.org [12] adresinden alınabilen SI birimlerindeki EnergyPlus Hava Durumu dosyalarıdır (.epw). İlkinde, veriler IWEK (Enerji Hesaplamaları için Uluslararası Hava Durumu) formatında mevcuttur, ikincisinde ise aslında kullanılan .epw'nin dışında farklı tipte hava durumu veri dosyası (.clm, ddy, .pvsyst, .rain, .stat ve .wea) içeren bir .zip formatında mevcuttur. Bir diğer fark ise Climate.OneBuilding.org'da [22] farklı zaman dilimleri için farklı .TMYx dosyalarının mevcut olmasıdır. TMYx dosyaları, TMY/ISO 15927-4:2005 metodolojilerini kullanarak 2021'e kadar saatlik verilerle ABD NOAA'nın Entegre Yüzey Veritabanı'ndan (ISD) türetilen tipik meteoroloji dosyalarıdır. ISD bireysel yıl dosyaları,

IWEC'den (Enerji Hesaplamaları için Uluslararası Hava Durumu) Tipik Meteoroloji Yılları'ndan genel ilkeler. Bazı durumlarda TMYx dosyalarının yanı sıra, en son 15 yıla (2007-2021) ve/veya daha önce yayınlanmış yıllara (2004-2018) ait verileri içeren ek dosyalar da vardır. [22]

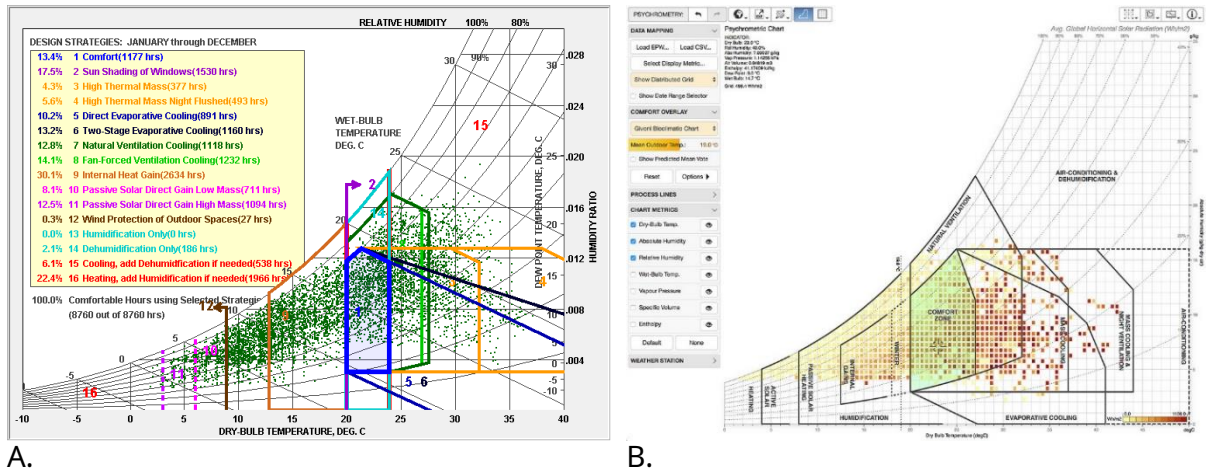
### 2.3. Psikrometrik grafikler

İklim analizinin son aşaması, en iyi biyoklimatik tasarım stratejilerini tanımlamak için hava sıcaklığı ve bağıl nem noktalarının psikrometrik bir grafikte görsel olarak temsil edilmesini (haritalanmasını) içerir. 20. yüzyılın sonu civarındaki dönemde <sup>inci</sup>yüzyılda ve yazılım ve/veya bilgisayarların genel kullanımından önce, bu basılı bir grafikte elle yapıldı (Şekil 4). Ortalama aylık değerler, bazen ortalama maksimum ve ortalama minimum aylık değerlerle birlikte, yıl boyunca temel stratejileri gösteren bir psikrometrik grafikte çizilirdi ve ortaya çıkan diyagramdan sonuçlar çıkarılır ve dolayısıyla kararlar alınır.

Günümüzde mevcut yazılım bu gösterimi yalnızca aylık olarak değil, aynı zamanda yıl boyunca saatlik değerler için de sunarak çok daha ayrıntılı ve gerçek zamana yakın bir koşul rakamı ve analizi sunmaktadır. Ayrıca, günün belirli dönemleri ve yıl içinde daha karmaşık analizler için izole edilebilir. (Şekil 5)



**Şekil 4.** Ortalama aylık hava sıcaklığının bir üst katmanıyla [8] psikrometrik grafik Sıcaklıklar [15] Atina, Yunanistan için. [23]



A.

B.

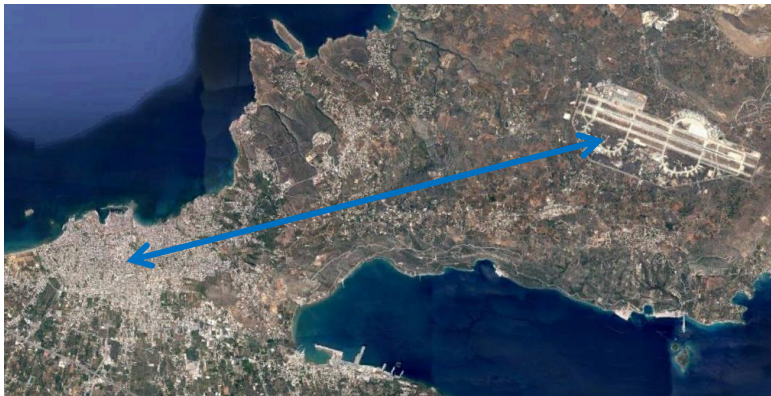
Şekil 5. Tasarım stratejilerine sahip psikometrik grafikler. (kaynaklar: a. [12] ve b. [14])

### 3. Tartışma

Bir proje için ilk aşama tasarım kararları almak amacıyla, iklim verilerini çevrimiçi ve/veya yazılım kullanarak görüntülerken, analiz ederken ve değerlendirirken dikkate alınması gereken bir dizi çıkarım vardır. Bunlara esas olarak şunlar dahildir:

- İstasyonun yeri (şehir veya metropol alanı içinde ve/veya havaalanında) ve
- kayıt dönemi.

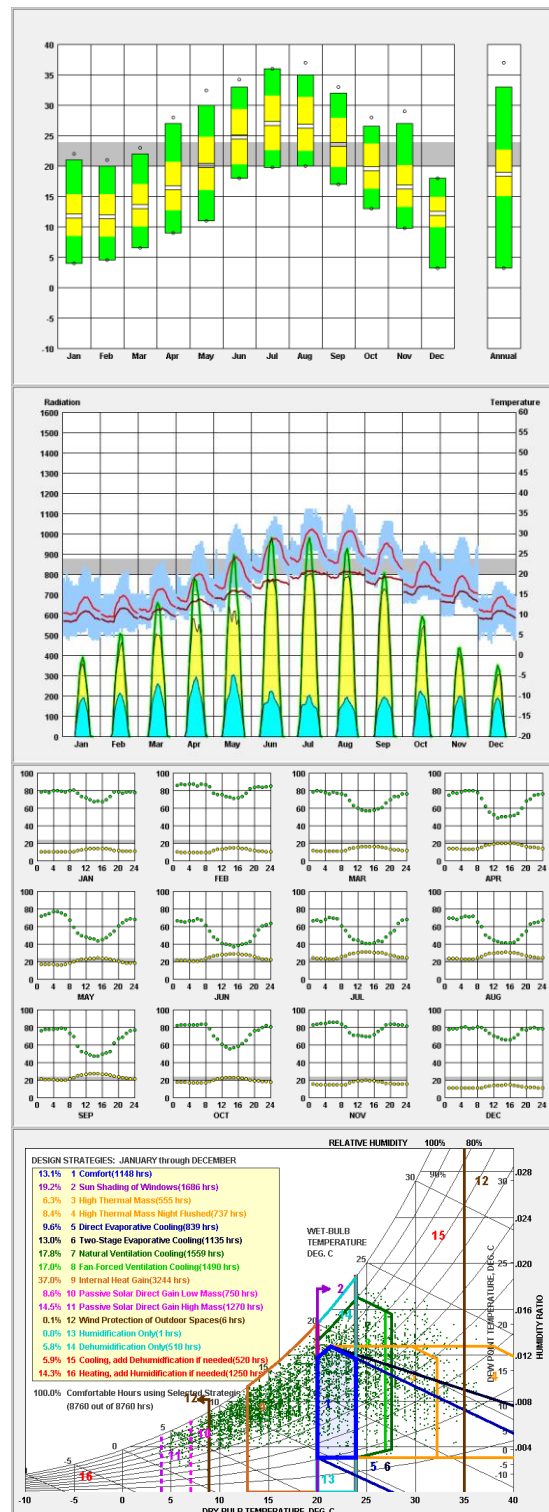
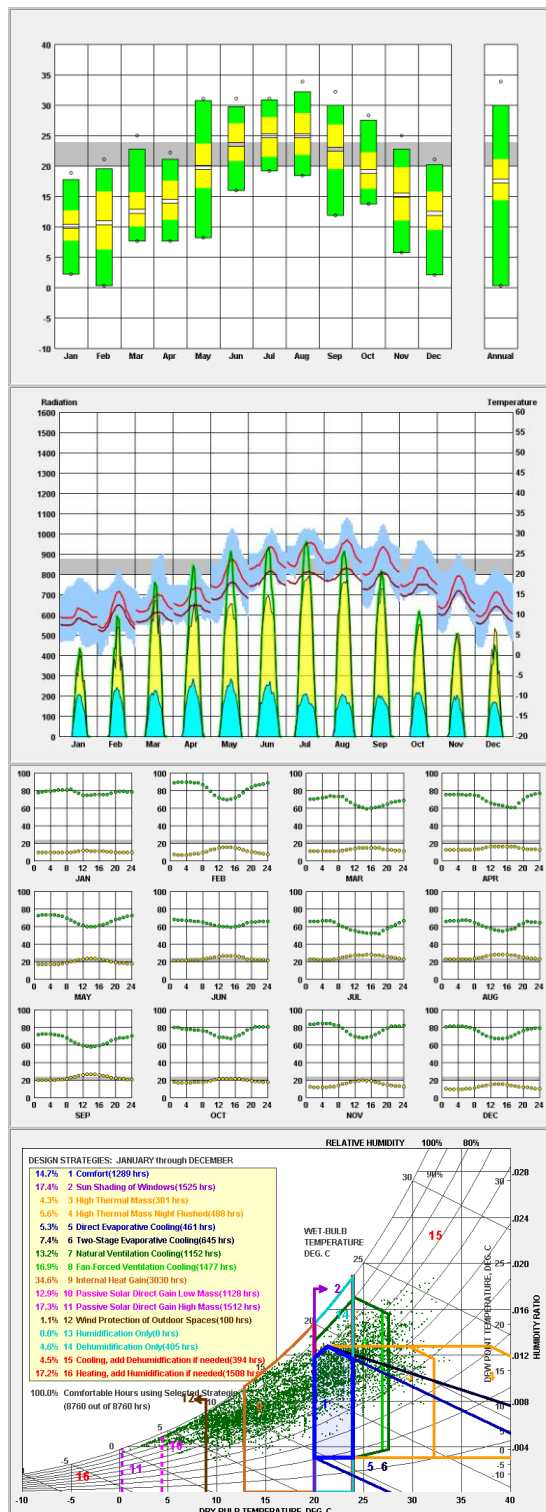
İstasyonun konumu iki farklı parametreye dayanmaktadır: istasyonun kendisi ve araştırılan arsa veya sahanın konumuna göre farklı istasyonlar arasındaki çeşitlilik. İstasyonun kendisiyle ilgili olarak, verilerin toplandığı istasyonun konumunun genellikle havaalanı olduğunu belirtmek çok önemlidir. Havaalanları, şehir merkezlerinden belirli bir mesafede (Şekil 6), az sayıda binanın (işlevlerini yerine getirenler), yer bitki örtüsünün ve yapay arazi örtüsünün (beton ve/veya asfalt pistler) bulunduğu düz, açık alanlarda yer almaktadır [24] (Şekil 7). Sonuç olarak, rüzgar hızı ve yönü gibi yoğunlukla arazi ve topografyadan etkilenen bazı iklim verileri, kentsel alanlara kıyasla farklılık gösterebilir ve bu gerçek niteliksel olarak değerlendirilmeli ve dikkate alınmalıdır. Gough & Leung (2022) [24], havaalanlarının kendilerine ait bir mikro iklim, bir "havaalanı" iklimi ürettiğini belirtmektedir. Bulguları, çevredeki çevre kırsal, denizel veya dağlık olarak sınıflandırılabilirse bile havaalanlarının kentsel bir iklim yarattığını göstermektedir [25]. [24]

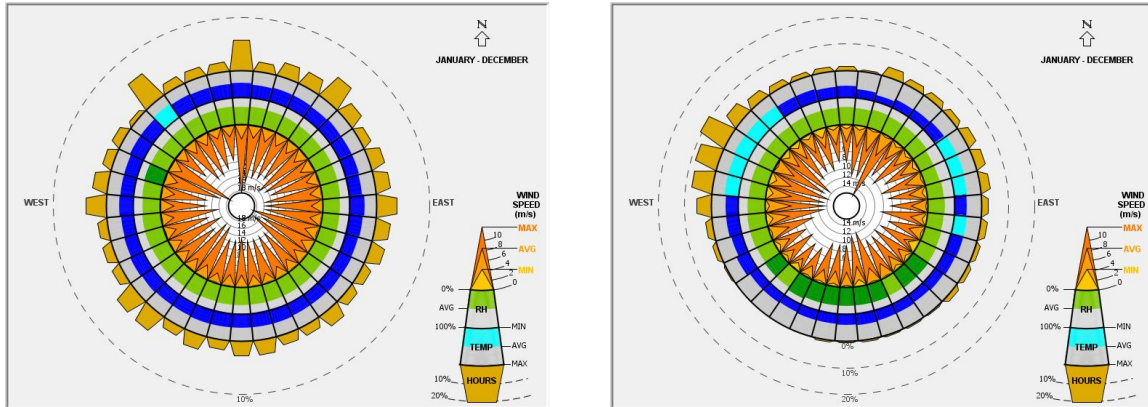


Şekil 6. Yunanistan'ın Girit adasındaki Hanya şehrini ve havaalanını gösteren Google Earth görüntüsü. [27]



Şekil 7. Havaalanı düzeni ve binaları. [26]



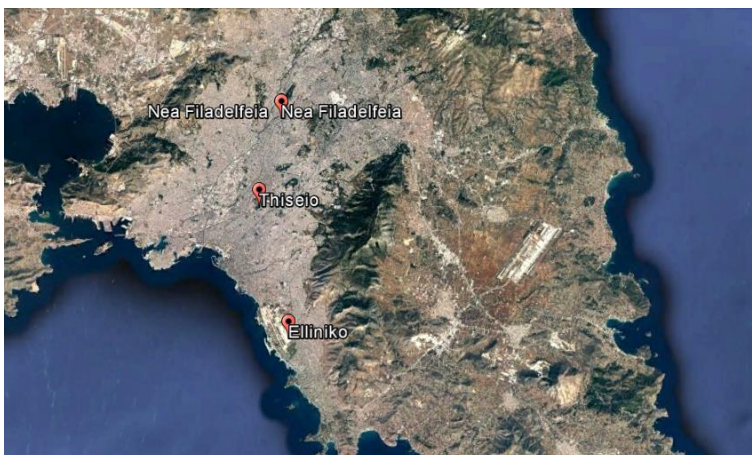


**Şekil 8.** Hanya kentinin temel iklim verilerinin karşılaştırılması (rakım.62m) (sol) ve havaalanı (I. Daskalantonakis) (alt. 149 m) ((sağda), [11]'den alınan veriler ve [12]'den alınan grafiksel gösterimlerle.

Yunanistan'daki şehir ve havaalanı istasyonlarından iklim verilerinin önsel, nitel bir karşılaştırması [11]'den alınan veri dosyalarıyla yapıldı (örneğin Girit, Hanya için Şekil 8'e bakın). Gözlemlenen farklar hiç de belirgin değildi, yine de diyagramların yan yana getirilmesi, şehirlerle karşılaştırıldığında havaalanlarının şunları gösterdiğini ortaya koydu:

- nispeten daha yüksek maksimum ve daha düşük minimum hava sıcaklıkları, daha geniş bir mevsimsel aralık. yaz döneminde önemli ölçüde daha düşük öğle vakti bağıl nem değerleri
- nispeten daha yüksek güneş radyasyonu ve aydınlatma değerleri..
- daha yüksek rüzgar hızları ve frekansları (saat) ile daha yönlü rüzgarlar.

İkinci parametreye gelince, bir alan, şehir veya kasabada hava durumu istasyonu yoksa, yakındaki istasyonlar seçilmelidir. Birden fazla yakın istasyon arasında seçim yapmak için belirli nitel kriterler uygulanmalıdır. Bu kriterler jeomorfolojik ve saha özelliklerinin benzerliğine odaklanmalıdır. Örneğin, Yunanistan'ın Atina metropol alanındaki çeşitli sahalar için Ellinikon, Theseon ve Nea Philadelphia için veriler mevcuttur (Şekil 9). Üç sahadan ilki, sıcaklık uçlarını etkileyen/azaltan deniz kıyısına yakın bir yerde bulunmaktadır, ikincisi şehrin kalbindeki bir tepede yer almaktadır, dolayısıyla ağırlıklı olarak kentseldir, ikincisi ise Attika'nın kalbinde yer almaktadır ve dolayısıyla daha "kıtasal" özelliklere sahiptir. Bu nedenle, iklim analizi için hangi dosyanın kullanılacağına karar vermek için bazen çeşitli iklim elemanlarının mevsimler arası değişimini, rüzgar hızı ve yönü ve bağıl nem gibi hava sıcaklığıyla birlikte karşılaştırmak gerekir.



**Şekil 9.** Attika, Yunanistan için mevcut istasyonları/verileri içeren Google Earth görüntüsü. [27]

Son olarak, kayıt dönemiyle ilgili olarak, .epw dosyalarının mevcut verileri genellikle son 15 ila 20 yılı içerirken, web sitelerinden çevrimiçi veriler daha uzun zaman dilimlerini içerebilir. Son yıllarda, iklim değişikliği yaklaşımı ortaya çıkmaktadır ve analiz yalnızca kayıtlı iklim verilerini değil, aynı zamanda tahmini, iklim değişikliğine dayalı verileri de içerebilir. Bugüne kadar serbestçe erişilebilen iklim veri dosyaları yalnızca Bölüm 2.2'de açıklanan tipik yılları içerir. Belirli diyagramlar biçimindeki iklim değişikliği verileri web sitelerinde bulunabilir [örneğin 17, 21], Meteonorm gibi ticari iklim analiz yazılımları, IPCC senaryolarına dayalı iklim değişikliğini simüle eden veri dosyaları sunarken [28], Design Builder gibi bina enerjisi simülasyonu ticari yazılımları da gelecekteki iklim senaryolarının etkisini barındırabilen tasarım yıllarıyla çalışır [29].

#### 4. Sonuçlar

Makalede, mimari tasarımın ilk aşamalarına iklimin analizi ve anlaşılmasını içeren bir dizi ek adımın dahil edilmesi öneriliyor. Bunlar:

- İnternet sitelerinden çevrimiçi olarak erişilebilen verilerin
- toplanması İklim veri dosyalarının toplanması ve analizi
- İklimi tam olarak kavramak ve etkili biyoklimatik tasarım stratejilerini ortaya koymak amacıyla biyoklimatik (psikrometrik) diyagramların kullanılması.

Önerilen metodoloji, zorunlu ve seçmeli bir lisans mimarlık teknolojisi dersi çerçevesinde geliştirildi, ancak daha küçük ölçekte lisans ve lisansüstü öğrencilerinin tasarım projelerine, diploma projelerine ve öğrenci yarışmalarına da uygulandı. Bunun dışında, dünya çapındaki mimarlık yarışmaları ve gerçek projeler gibi profesyonel çalışmalara da entegre edilebilir.

Bilgi düzeyine (lisans, lisansüstü veya profesyonel) ve tabii ki projenin karmaşıklığına bağlı olarak, analiz daha yüzeysel veya derinlemesine olabilir. İkincisi, iklim özelliklerini daha açık ve güvenilir bir şekilde tanımlamak için çeşitli kaynakların ve dosyaların karşılaştırılmasını içerebilir. Ayrıca, farklı iklim parametrelerinin ve bunların termal konfor koşullarıyla karşılıklı ilişkilerinin anlaşılmasına özel çaba gösterilmelidir. Son olarak, belirli bir konum için psikrometrik grafiklerin kullanımından türetilen biyoiklimsel tasarım stratejileriyle ilgili olarak, bunların projeye gerçek uygulaması, arsaya ve özelliklerine (kırsal, banliyö veya kentsel), çevredeki inşa edilmiş ve doğal ortama, manzaraya, boyuta, bina kullanımına ve proje için iklimden daha önemli ve belirleyici olabilecek diğer parametrelere bağlıdır. Bununla birlikte, herhangi bir türdeki bir binanın tasarım süreci, inşa edilmiş çevrenin inşası ve işleviyle ilgili tüm sorunları eşit şekilde ele alan bir proje sunmak için eşit şekilde değerlendirilmesi ve ele alınması gereken birçok parametrenin sentezini kapsar. Bunların arasında iklime duyarlı ve çevresel tasarım araçları da yer alıyor.

#### Referanslar

- [1] Evaggelinos E ve Zacharopoulos H 2001 Methodoi kai systimata exoikonomisis energeias me bioklimatiko sxediasmo (Biyoklimatik tasarımla enerji tasarrufu yöntemleri ve sistemleri) ed D Loukopoulou *Bioklimatikos sxediasmos ktirion kai periballontos xorou (Binaların ve açık alanların biyoklimatik tasarımı)* (Patras: Hellenic Açık Üniversitesi) s. 21-154
- [2] 2002/91/AB Direktifi, 16 Aralık 2002 tarihli ve 2002/91/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi, binaların enerji performansı hakkında *Kapalı. J. Avrupa Birliği, L1* (4.1.2003) <http://data.europa.eu/eli/dir/2002/91/oj>
- [3] 2010/31/AB Direktifi, 19 Mayıs 2010 tarihli, binaların enerji performansına ilişkin 2010/31/AB Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi *Kapalı. J. Avrupa Birliği, L153*

- (2010)<http://data.europa.eu/eli/dir/2010/31/oj>
- [4] 2012/27/AB Direktifi, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 25 Ekim 2012 tarihli, 2009/125/EC ve 2010/30/AB Direktiflerini değiştiren ve 2004/8/EC ve 2006/32/EC Direktiflerini yürürlükten kaldıran enerji verimliliğine ilişkin 2012/27/AB Direktifi *Kapalı. J. Avrupa Birliği, L315* (2012) <http://data.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>
- [5] 2018/844/AB Direktifi, 30 Mayıs 2018 tarihli, binaların enerji performansına ilişkin 2010/31/AB Direktifi ile enerji verimliliğine ilişkin 2012/27/AB Direktifini değiştiren Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2018/844 sayılı Direktifi *Kapalı. J. Avrupa Birliği, L156* (2018) <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj>
- [6] KENAK Kanonismos Energeiakis Apodosis Ktirion (Binaların Enerji Performansı Yönetmeliği) *FEK2367B* (12.07.2017)
- [7] Givoni B 1992 *Dergi Enerji ve Binalar* **181** 11-23 [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(92\)90047-K](https://doi.org/10.1016/0378-7788(92)90047-K)
- [8] [Psikrometrik grafik](#) ArthurOgawa tarafından Wikimedia Commons aracılığıyla, [CC BY-SA 3.0](#)
- [9] Yunanistan Teknik Odası (TCG) 2010. *Teknik Not TOTE 20701-3/2010. Yunan şehirlerinin iklim verileri*. <http://portal.tee.gr/portal/sayfa/portal/tpree/totee/TOTE-20701-3-Final-TEE%202nd.pdf>
- [10] EnergyPlus. Hava durumu verileri. <https://energyplus.net/havadurumu>
- [11] İklim.OneBuilding.Org. <https://climate.onebuilding.org>
- [12] UCLA Enerji Tasarım Araçları Grubu 2020 İklim Danışmanı (Sürüm 6.0) [Bilgisayar yazılım]. <https://www.sbse.org/kaynaklar/iklim-danismani>
- [13] Marsh AJ 2021 Psikrometrik Grafik [Çevrimiçi yazılım]. <http://andrewmarsh.com/software/psychro-chart-web/>
- [14] Marsh AJ 2021 Veri Görünümü 2D [Çevrimiçi yazılım]. <http://andrewmarsh.com/software/data-gorunum2d-web/>
- [15] Helenik Meteoroloji Hizmet (HNMS) (2017-2021). İklimbilim. <http://www.emy.gr/emy/el/iklimbilim/iklimbilim>
- [16] Atina Ulusal Gözlemevi (NOA) (nd). İklim veri.. <https://www.meteo.gr/climatic.cfm>
- [17] Meteoblue. Yakınızdaki hava durumu. <https://www.meteoblue.com>
- [18] ClimaTemps.com. <http://www.climatemp.com>
- [19] CantyMedia. Hava durumu tabanı. <http://www.weatherbase.com>
- [20] Alıntı Araştırmacısı. Alıntıların izlenmesi (2012, 24 Haziran). İklim Beklediğiniz Şeydir; Hava Durumu Elde Ettiğiniz Şeydir. <https://quoteinvestigator.com/2012/06/24/iklim-vs-hava-durumu/>
- [21] Meteoblue. Yakınızdaki hava durumu. Tarih ve İklim. İklim (modellenmiş). [https://www.meteoblue.com/tr/hava/iklimtarihi/iklimmodellendi/athens\\_greece\\_264\\_371](https://www.meteoblue.com/tr/hava/iklimtarihi/iklimmodellendi/athens_greece_264_371)
- [22] İklim.OneBuilding.Org <https://climate.onebuilding.org/> / Hava durumu Veri Kaynaklar. [sources/default.html](https://climate.onebuilding.org/sources/default.html)
- [23] Türevi [Psikrometrik grafik](#) ArthurOgawa tarafından Wikimedia Commons aracılığıyla, [CC BY-SA 3.0](#). Flora Bougiatioti'nin türevi, [CC BY-SA 3.0](#)
- [24] Gough WA ve Leung ACW <https://doi.org/10.3390/meteorology1020012> 2022 *Meteoroloji* **1** 171-182.
- [25] Gough WA 2020 *Uygulamalı Meteoroloji ve Klimatoloji Dergisi* **599** 1443-1452. <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-19-0292.1>
- [26] Fotoğraf: [Skyler Smith](#) AçıkAçıklama
- [27] Google Earth. <https://earth.google.com/web/>
- [28] Ücret J, Müller S, Schilter C ve Rihm B 2010 *EMS Annu. Meet. Özet*. **7**.
- [29] Tasarım Oluşturucu. İklim Analitiği - Bina Performans Simülasyonu için Hava Durumu ve İklim Verileri. <https://designbuilder.co.uk/software/iklim-analitiği>