ULIBTK'25 Uluslararası Katılımlı 25. Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi
10-12 Eylül 2025, ADANA

TİPİK METEOROLOJİK YILLARIN FARKLI YÖNTEMLERLE OLUŞTURULMASI

Cihan GEÇİM* , İsmail EKMEKÇİ**
*İstanbul Ticaret Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü,
Küçükyalı, İSTANBUL, gecimcihan@gmail.com
**İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,
Küçükyalı, İSTANBUL, iekmekci@ticaret.edu.tr

Özet: Bu çalışma, Trakya ve Marmara Bölgesi'nden seçilen beş şehir (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Kocaeli, Sakarya) için 2020–2024 yıllarına ait saatlik meteorolojik veriler kullanarak Tipik Meteorolojik Yıl (TMY) verilerinin farklı yöntemlerle oluşturulmasını amaçlamaktadır. Finkelstein Schafer, Ashrae ve Jiang FS yöntemleri, Degree-Day ve Degree-Hour hesaplamaları ile frekans-temelli BinData metodu karşılaştırmalı olarak uygulanmıştır. Sonuçlar, farklı yöntemlerin iklim temsili ve enerji analizlerinde farklı güçlü yönlere sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma, güncel verilerle hazırlanan TMY'lerin bina enerji performansı ve iklim odaklı mühendislik uygulamalarında daha güvenilir çıktılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Her yöntemin meteorolojik verileri temsil kabiliyeti değerlendirilmiş, farklı yöntemlerle oluşturulan TMY'lerin iklim temsili, enerji simülasyonları ve tasarım kararlarına etkisi analiz edilmiştir. Sonuçlar, klasik ortalamalara dayalı yöntemlerin genel eğilimleri yansıtmada başarılı olduğunu; ancak saatlik düzeyde analiz gerektiren uygulamalarda BinData gibi detaylı yöntemlerin tamamlayıcı bir rol oynadığını ortaya koymuştur.
Anahtar Kelimeler: Tipik Meteorolojik Yıl, İklim Verisi, Finkelstein Schafer, Degree-Day, Degree-Hour, BinData

Comparative Analysis of Methods for Generating Typical Meteorological Years (TMY)

Abstract: This study aims to construct Typical Meteorological Year (TMY) datasets for five selected cities in the Thrace and Marmara Regions of Türkiye (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Kocaeli, Sakarya) using hourly meteorological data from the years 2020–2024. The Finkelstein Schafer, Ashrae ve Jiang methods, Degree-Day and Degree-Hour calculations, and the frequency-based BinData method were comparatively applied. The findings reveal that each method has distinct strengths in representing climate characteristics and conducting energy analyses. The study demonstrates that TMY datasets created with up-to-date data offer more reliable outcomes for building energy performance assessments and climate-focused engineering applications. The representation capabilities of each method were evaluated, and the impact of TMY construction methods on energy simulations and design decisions was analyzed. The results show that while traditional average-based methods are successful in reflecting general trends, more detailed methods such as BinData play a complementary role in applications requiring hourly analysis.
Keywords: Typical Meteorological Year, Climate data,Finkelstein Schafer, Degree-Day, Degree-Hour, BinData

GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, artan enerji talebi ve sürdürülebilir bina tasarımı ihtiyacı, meteorolojik verilerin güvenilir ve detaylı analizini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bir bölgenin uzun dönemli iklim koşullarını tek bir yıllık veri setiyle temsil eden Tipik Meteorolojik Yıl (TMY) verileri, bina enerji performans analizleri, iklimlendirme sistemlerinin boyutlandırılması, yenilenebilir enerji sistemlerinin tasarımı ve iklimsel konfor değerlendirmeleri gibi birçok mühendislik uygulamasında kritik bir girdi olarak kullanılmaktadır (Hall et al., 1978; Kalogirou, 2003). Literatürde TMY oluşturmak amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında Finkelstein-Schaefer (FS) yöntemi (Finkelstein & Schafer, 1971), hem ortalama hem de uç değerleri dikkate alan yapısıyla yaygın olarak kullanılmakta; ağırlıklı varyantı ise parametre bazlı önem derecelerini dikkate alarak daha gerçekçi sonuçlar sunmaktadır (Kalbassi et al., 2011). Bununla birlikte kullanılan Ashrae ve Jiang metotları ile de belirli parametler için farklı ağırlıklandırmalar ile 3 ayrı TMY oluşturulmuş; daha sonra HDD, CDD, HDD, CDH değerleri bulunmuş; bulunan değerler literatürdeki çalışmalar ile kıyaslanmıştır. Ayrıca, Degree-Day **ve** Degree-Hour metotları, sıcaklık temelli ısıtma/soğutma enerji yüklerini hesaplamak için bina enerji analizlerinde pratik çözümler sunmaktadır (ASHRAE, 2017; Yılmaz, 2019).

Son yıllarda frekans temelli analiz yöntemleri de önem kazanmış; özellikle saatlik verilerin sınıflandırılmasıyla çalışan BinData yöntemi, kısa

süreli iklimsel değişimleri ve mikroklimatik dalgalanmaları daha detaylı bir şekilde analiz edebilme imkânı sunmuştur (Pusat, 2017). Ancak Türkiye özelinde, özellikle Marmara ve Trakya Bölgesi'ne ait yüksek çözünürlüklü (saatlik) meteorolojik veriler kullanılarak yapılan çok yöntemli TMY analizleri sınırlıdır (Yılmaz & Ekmekçi, 2017; Yılmaz et al., 2018). Bu çalışmamızın amacı, 2020–2024 dönemine ait güncel ve detaylı meteorolojik verilerle, ağırlıklı FS yöntemleri, Degree-Day/Degree-Hour hesaplamaları ve BinData metodu kullanılarak TMY verileri oluşturmaktır. Farklı yöntemlerin iklim temsili, enerji analizi çıktıları ve mühendislik uygulamalarına etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş; elde edilen sonuçlarla literatüre yeni bir katkı sunulmuştur.

YÖNTEM

Bu çalışmada, Tipik Meteorolojik Yıl (TMY) oluşturmak ve enerji performans analizleri yapmak amacıyla farklı temel yöntemler uygulanmıştır: Finkelstein-Schaefer (FS) yöntemi ile Ashrae ve Jiang, metotları, Degree-Day / Degree-Hour hesaplamaları ve BinData frekans analiz yöntemi.

FS yöntemi, her bir meteorolojik parametre için aday yılların kümülatif dağılım fonksiyonları (CDF) ile referans dağılım arasındaki mutlak farkların ortalaması alınarak hesaplanmış ve her ay için en düşük FS skoruna sahip yıl seçilmiştir. Ağırlıklı FS yaklaşımında, sıcaklık, radyasyon, nem gibi parametrelere enerji performansındaki önem derecelerine göre ağırlıklar atanarak çok kriterli değerlendirme yapılmıştır.

$$S_n(X) = \begin{cases} 0 & \text{for } X < X_1 \\ (k - 0.5)/n & \text{for } X_k < X < X_{k+1} \\ 1 & \text{for } X > X_n \end{cases} \quad (1)$$

$$FS_{Xi}(y,m) = \frac{1}{N_d}\sum_{j=1}^{N_d} \left| CDF_m(X_{ij}) - CDF_{y,m}(X_{i,j}) \right| \quad (2)$$

$$WS(y,m) = \frac{1}{N_P}\sum_{i=1}^{N_p} WF_{X_i} . FS_{x_i}(y,m) \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{N_p} WF_{x_i} = 1 \quad (4)$$

Seçilen TMY verileri üzerinden ısıtma ve soğutma yüklerini temsil eden Degree-Day (HDD/CDD) ve Degree-Hour (HDH/CDH) değerleri hesaplanmıştır. Bu analizlerde ısıtma için 18 °C, soğutma için 23,3 °C değerleri baz alınmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü ise 15°C ile 22°C referans değerlerine göre işlem yapmıştır.

$$HDH = \Sigma_{i=1}^{N} = (T_b - T_i)^+ \quad (5)$$
$$CDH = \Sigma_{i=1}^{N} = (T_i - T_b)^+ \quad (6)$$
$$HDD = \Sigma_{i=1}^{N} = (T_b - \bar{T}_ı)^+ \quad (7)$$
$$CDD = \Sigma_{i=1}^{N} = (\bar{T}_ı - T_b)^+ \quad (8)$$

Son olarak saatlik sıcaklık, nem ve radyasyon verileri belirli aralıklara (bin'lere) ayrılarak BinData yöntemi ile frekans dağılımları oluşturulmuş; mikroklimatik değişimlerin enerji yüklerine etkisi değerlendirilmiştir.

$$Q_{bin,i} = Nbin,i \frac{Ktot}{\eta} (Tb - TO,i)^+ \quad (9)$$

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ağırlıklı FS yöntemleri, genel iklim eğilimlerinin temsili açısından yöntemlerin farklılıklarına göre sonuçlar vermiştir. Ağırlıklı FS ile yapılan seçimlerde, enerji açısından kritik parametrelere verilen ağırlıkların TMY seçimini anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür. Özellikle sıcaklık ve güneş radyasyonu gibi parametrelerin doğru temsil edilmesi, enerji simülasyon sonuçlarının güvenilirliği açısından önem taşımaktadır. Degree-Day ve Degree-Hour analizleri, TMY'lerin enerji ihtiyacını temsil etmedeki farklılıkları göstermiştir. Kıyı şehirlerinde soğutma yükü daha yüksek çıkarken, iç bölgelerde ısıtma yüklerinin ön planda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yerel iklimin enerji stratejilerine olan etkisini açıkça ortaya koymuştur. BinData yöntemi ile saatlik frekans analizleri yapılmış, ekstrem sıcaklıklar ve güneşlenme süresi gibi parametrelerin gün içindeki dağılımları ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Bu yöntem, klasik yıllık ortalama temelli yöntemlerin ötesine geçerek, enerji yüklerinin saatlik planlamasına doğrudan katkı sağlayabilecek bir detay düzeyi sunmuştur.

Tablo 1. Edirne İli için Ağırlıklı Skor Değerleri

Ay	Seçilen Yıl Finkelstein & Schafer (1971)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Ashrae (2001)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Jiang (2010)	Ağırlıklı Skor
1	2022	0,0693	2024	0,0667	2024	0,0668
2	2020	0,0466	2020	0,0445	2020	0,0445
3	2020	0,0670	2020	0,0686	2020	0,0686
4	2022	0,0583	2022	0,0531	2022	0,0531
5	2020	0,0624	2020	0,0547	2020	0,0547
6	2022	0,0513	2022	0,0509	2022	0,0509
7	2020	0,0565	2020	0,0583	2020	0,0583
8	2022	0,0575	2022	0,0540	2022	0,0540
9	2024	0,0533	2024	0,0490	2024	0,0490
10	2022	0,0857	2020	0,0729	2020	0,0729
11	2021	0,0601	2021	0,0546	2021	0,0546
12	2021	0,0628	2021	0,0528	2021	0,0528

Tablo 2.Kırklareli İli için Ağırlıklı Skor Değerleri

Ay	Seçilen Yıl Finkelstein & Schafer (1971)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Ashrae (2001)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Jiang (2010)	Ağırlıklı Skor
1	2022	0,1200	2021	0,1639	2021	0,1714
2	2022	0,1093	2020	0,1435	2020	0,1450
3	2020	0,0975	2023	0,1361	2023	0,1438
4	2020	0,1116	2020	0,1395	2020	0,1433
5	2020	0,1006	2020	0,1360	2020	0,1403
6	2022	0,1068	2023	0,1463	2023	0,1474
7	2021	0,0923	2021	0,1306	2021	0,1328
8	2024	0,1022	2021	0,1451	2024	0,1483
9	2020	0,1100	2024	0,1420	2024	0,1493
10	2022	0,1334	2022	0,1667	2024	0,1686
11	2021	0,1273	2021	0,1609	2021	0,1588
12	2022	0,1383	2022	0,1705	2023	0,1724

Tablo 3. Kocaeli İli için Ağırlıklı Skor Değerleri

Ay	Seçilen Yıl Finkelstein & Schafer (1971)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Ashrae (2001)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Jiang (2010)	Ağırlıklı Skor
1	2023	0,1462	2023	0,1388	2023	0,1411
2	2023	0,1470	2023	0,1206	2023	0,1322
3	2021	0,1087	2021	0,0998	2021	0,1101
4	2021	0,0751	2021	0,0726	2022	0,0763
5	2021	0,1063	2022	0,0986	2022	0,1019
6	2022	0,0914	2022	0,0856	2022	0,0933
7	2021	0,0790	2021	0,0664	2021	0,0706
8	2022	0,0907	2022	0,0727	2022	0,0796
9	2021	0,1386	2022	0,1176	2022	0,1277
10	2022	0,1379	2022	0,1240	2022	0,1360
11	2022	0,1154	2022	0,0955	2022	0,0956
12	2022	0,1218	2022	0,1083	2022	0,1061

Tablo 4. Sakarya İli için Ağırlıklı Skor Değerleri

Ay	Seçilen Yıl Finkelstein &	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Ashrae (2001)	Ağırlıklı Skor	Seçilen Yıl Jiang (2010)	Ağırlıklı Skor

	Schafer (1971)					
1	2022	0,0773	2024	0,0642	2024	0,0662
2	2020	0,0528	2020	0,0511	2020	0,0460
3	2020	0,0693	2021	0,0705	2020	0,0750
4	2022	0,0523	2022	0,0437	2022	0,0425
5	2024	0,0565	2020	0,0572	2020	0,0543
6	2020	0,0729	2020	0,0790	2020	0,0737
7	2023	0,0631	2023	0,0510	2023	0,0533
8	2023	0,0774	2023	0,0567	2023	0,0676
9	2022	0,0701	2022	0,0574	2022	0,0652
10	2024	0,0796	2024	0,0717	2024	0,0749
11	2021	0,0599	2021	0,0519	2021	0,0532
12	2022	0,0529	2022	0,0441	2022	0,0466

Tablo 5. Tekirdağ İli için Ağırlıklı Skor Değerleri

Ay	**Seçilen Yıl Finkelstein & Schafer (1971)**	**Ağırlıklı Skor**	**Seçilen Yıl Ashrae (2001)**	**Ağırlıklı Skor**	**Seçilen Yıl Jiang (2010)**	**Ağırlıklı Skor**
1	2021	0,0717	2021	0,0684	2021	0,0734
2	2020	0,0465	2020	0,0501	2020	0,0395
3	2021	0,0825	2021	0,0943	2020	0,0961
4	2022	0,0486	2022	0,0488	2022	0,0487
5	2020	0,0533	2020	0,0534	2020	0,0493
6	2022	0,0635	2022	0,0613	2022	0,0654
7	2021	0,0683	2023	0,0613	2023	0,0630
8	2021	0,0574	2021	0,0473	2021	0,0483
9	2022	0,0609	2022	0,0536	2022	0,0570
10	2022	0,0673	2022	0,0593	2022	0,0671
11	2022	0,0822	2021	0,0752	2021	0,0747
12	2021	0,0687	2024	0,0650	2021	0,0633

Tablo 6. Derece-Gün ve Derece-Saat Sonuçlarının Karşılaştırılması

Şehir	**Dönem**	**HDD**	**CDD**	**HDH**	**CDH**	**HDD (%)**	**CDD (%)**	**HDH (%)**	**CDH (%)**
Edirne	1989–2012	3202.10	1450.40	52725.60	9036.50	–47.6%	–75.8%	–19.2%	+23.7%
	2020–2024	1677.39	350.38	42594.40	11170.7				
Kırklareli	1989–2012	3771.10	953.20	31394.70	3644.50	–51.4%	–81.1%	+45.4%	+90.7%
	2020–2024	1831.56	179.69	45639.50	6951.9				
Kocaeli	1989–2012	2444.50	1270.00	39638.20	6176.00	–41.9%	–82.3%	–10.1%	+25.3%
	2020–2024	1419.36	224.75	35663.30	7739.7				
Sakarya	1989–2012	2551.30	897.70	42581.40	5608.10	–41.6%	–76.7%	–11.1%	+39.6%
	2020–2024	1490.40	209.15	37859.00	7830.1				
Tekirdağ	1989–2012	3006.20	899.90	47447.40	4254.80	–46.6%	–80.9%	–17.3%	+22.7%
	2020–2024	1603.53	172.05	39230.60	5223.4				

Tablo 7'de sunulan 1989–2012 dönemine ait 23 yıllık meteorolojik verilere bağlı olarak Yılmaz (2019) tarafından elde edilmiş olan değerlerdir.

Tablo 7. Edirne İli için HDD ve CDD Sonuçlarının Karşılaştırılması

MGM Edirne	Yıl	HDD	CDD
1	2020	1731	435
2	2021	1829	388
3	2022	1765	436
4	2023	1540	468
5	2024	1548	635
	Toplam	8413	2362
	Ortalama	1682,6	472,4
Finkelstein & Schafer	TMY	1736,46	313.55
Ashrae	TMY	1677.39	350.38
Jiang	TMY	1673,72	319,25

Tablo 8. Kırklareli İli için HDD ve CDD Sonuçlarının Karşılaştırılması

MGM	Yıl	HDD	CDD
1	2020	1865	247
2	2021	2026	266
3	2022	1944	255
4	2023	1744	316
5	2024	1732	409
	Toplam	9311	1493
	Ortalama	1862,2	298,6
Finkelstein & Schafer	TMY	1449.87	159.09
Ashrae	TMY	1831.56	179.69
Jiang	TMY	1387,15	166,45

Tablo 9. Kocaeli İli için HDD ve CDD Sonuçlarının Karşılaştırılması

MGM Kocaeli	Yıl	HDD	CDD
1	2020	1213	237
2	2021	1299	305
3	2022	1476	308
4	2023	1176	324
5	2024	1148	492
	Toplam	6312	1666
	Ortalama	1262,4	333,2
Finkelstein & Schafer	TMY	1381,94	200
Ashrae	TMY	1419.36	224.75
Jiang	TMY	1707,43	364,23

Tablo 10. Sakarya İli için HDD ve CDD Sonuçlarının Karşılaştırılması

MGM	Yıl	HDD	CDD
1	2020	1330	425
2	2021	1400	244
3	2022	1519	245
4	2023	1235	265
5	2024	1299	428
	Toplam	6783	1607
	Ortalama	1356,6	321,4
Finkelstein & Schafer	TMY	1475.06	198,63
Ashrae	TMY	1490.40	209.15
Jiang	TMY	1399,45	387,75

Tablo 11. Tekirdağ İli için HDD ve CDD Sonuçlarının Karşılaştırılması

MGM Tekirdağ	Yıl	HDD	CDD
1	2020	1638	234
2	2021	1679	256
3	2022	1678	242
4	2023	1444	299
5	2024	1457	385
	Toplam	7896	1416
	Ortalama	1579,2	283
Finkelstein & Schafer	TMY	1644,25	172
Ashrae	TMY	1594,19	172,02
Jiang	TMY	1601,38	172,04

Tablo 12. TMY içinKullanılan Parametreler ve Ağırlıkları

Parametre	**FS (1971)[1]**	**Ashrae (2001)[2]**	**Jiang (2010)[3]**
Maks. Kuru Termometre Sıcaklığı	1/24	5/100	5/100
Min. Kuru Term. Sıc.	1/24	5/100	5/100
Ort. Kuru Term. Sıc.	2/24	30/100	30/100
Maks. Çiğ Nokt. Sıc.	1/24	-	2.5/100
Min. Çiğ Nokt. Sıc.	1/24	-	2.5/100
Ort. Çiğ Nokt. Sıc.	2/24	-	5/100
Maks. Rüzgâr Hızı	2/24	5/100	5/100
Ort. Rüzgâr Hızı	2/24	5/100	5/100
Toplam Yat. Güneş Rady.	12/24	40/100	40/100
Doğru. Güneş Radyasy.	-	-	-
Bağıl Nem	-	10/100	-

Tablo 13. Edirne İli için 2020-2024 yıllarına ait ASHRAE_2001 ile elde edilen TMY için Bindata Sonuçları

Aralık	0≤t<2	2≤t<4	4≤t<6	6≤t<8	8≤t<10	10≤t<12	12≤t<14	14≤t<16	16≤t<18	18≤t<20	20≤t<22	22≤t<24	Total
-8≤T<-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-6≤T<-4	2	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	1	15
-4≤T<-2	9	9	10	10	0	1	0	2	2	0	2	7	52
-2≤T<0	14	19	29	19	8	1	2	0	2	9	14	14	131
0≤T<2	38	46	42	30	18	6	5	9	17	26	25	35	297
2≤T<4	37	47	50	46	23	15	9	13	21	15	29	32	337
4≤T<6	67	64	59	48	37	25	25	25	25	40	53	62	530
6≤T<8	55	42	51	59	42	31	26	30	32	49	54	54	525
8≤T<10	57	56	47	42	58	43	31	25	44	53	52	51	559
10≤T<12	45	56	49	46	57	57	45	44	62	64	52	56	633
12≤T<14	80	92	71	43	35	53	68	60	55	47	60	71	735
14≤T<16	69	51	49	45	40	46	49	60	56	64	80	68	677
16≤T<18	51	40	45	39	51	44	48	49	46	56	42	37	548
18≤T<20	47	76	55	58	38	42	39	36	50	47	47	53	588
20≤T<22	86	76	68	37	40	34	35	48	38	39	44	58	603
22≤T<24	48	33	57	40	45	47	51	46	49	49	57	65	587
24≤T<26	16	8	25	61	35	43	48	56	46	45	63	43	489
26≤T<28	8	0	6	58	53	39	34	29	36	48	36	12	359
28≤T<30	0	0	0	36	60	41	37	41	38	39	14	8	314
30≤T<32	0	0	0	12	56	62	47	34	45	23	4	0	283
32≤T<34	0	0	0	0	31	60	60	60	36	7	1	0	255
34≤T<36	0	0	0	0	5	31	39	34	17	3	0	0	129
36≤T<38	0	0	0	0	0	9	25	23	7	0	0	0	64
38≤T<40	0	0	0	0	0	1	6	5	3	0	0	0	15
40≤T<42	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
42≤T<44	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

SONUÇLAR VE YORUMLAR

Bu çalışma, Trakya ve Marmara Bölgesi'nden seçilen beş şehir için 2020–2024 dönemine ait saatlik meteorolojik verilerle Tipik Meteorolojik Yıl (TMY) belirlemeyi ve bu verilerin enerji analizlerinde kullanılabilirliğini incelemeyi amaçlamıştır. Finkelstein-Schaefer (FS), Ashrae ve Jiang, Degree-Day/Degree-Hour (HDD/CDD ve HDH/CDH) ve BinData yöntemleri karşılaştırmalı olarak uygulanmıştır.

Yöntemler arasında yapılan karşılaştırmalar, Ağırlıklı FS yöntemlerinin uzun dönem iklim ortalamalarını istatistiksel olarak temsil etmede etkili olabileceğini göstermiştir. Degree-Day ve Degree-Hour analizleri, bölgesel ısıtma ve soğutma enerji ihtiyaçlarının miktarını ortaya koymuştur. şehirler arası ısıtma ve soğutma enerji ihtiyaçları karşılaştırılmıştır. Bulgular, Edirne ve Kırklareli gibi şehirlerde ısıtma ihtiyacının, Kocaeli, Sakarya ve Tekirdağ'da ise soğutma ihtiyacının öne çıktığını göstermektedir. HDH ve CDH analizleriyle, saatlik sıcaklık değişimlerinin enerji planlamasında dikkate alınmasının önemi vurgulanmıştır yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Şehirlerin verilerine göre değerilerini göstermiştir.

Bindata analizine göre Edirne'de sıcaklıklar yıl boyunca ağırlıklı olarak 0–12 °C ve 12–24 °C aralıklarında yoğunlaşmaktadır. Ekstrem değerler (0 °C altı, 30 °C üstü) nadir görülmüştür. Bu dağılım, özellikle ısıtma-soğutma sistemlerinin kapasite tasarımında dikkate alınmalıdır. Aynı yöntem diğer şehirlerde de uygulanmış, böylece şehirler arası mikroklimatik farklar saatlik bazda net şekilde ortaya konmuştur. Frekans tabanlı bu analiz, enerji planlaması ve verimlilik uygulamalarında daha hassas sonuçlar sunmaktadır.

Çalışma sonuçları, farklı yöntemlerin farklı hedefler için kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuş; tek bir yöntemin tüm ihtiyaçları karşılamayabileceğini göstermiştir. Güncel ve yüksek çözünürlüklü veri kullanımı sayesinde elde edilen TMY'ler, hem literatürdeki klasik TMY yaklaşımlarıyla örtüşmüş hem de daha yüksek doğrulukla mikroklimatik değişimleri yansıtmıştır. Bu bağlamda,literatürde önerilen çoklu analiz yaklaşımı desteklenmiş ve enerji verimliliği odaklı tasarımlar için daha örnek bir çalışma sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

ASHRAE, 2017, ASHRAE Handbook: Fundamentals (SI ed.), American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, USA.

Finkelstein J. M. ve Schafer R. E., 1971, Statistical evaluation of meteorological data for building energy analysis, Journal of Applied Meteorology, 10(5), 661–665.

Hall I. J., Prairie R. R., Anderson H. E. ve Boes E. C., 1978, Generation of a typical meteorological year, Proc. of the Annual Meeting of the American Section of the International Solar Energy Society, 669–671.

Kalbassi M. R., Farshchi M. ve Mahdavi A., 2011, Generating typical meteorological year data using weighted statistical selection method, Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering, 8(2), 137–148.

Kalogirou S. A., 2003, Generation of typical meteorological year (TMY) data for Nicosia, Cyprus, Renewable Energy, 28(15), 2317–2334.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2024, Gün Derece Verileri, https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx (Erişim tarihi: 10.07.2025)

Pusat Ş., 2015, Binaların saatlik enerji analizleri için iklim verilerinin frekans bazlı değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz S., 2019, Binaların enerji analizi amacıyla Türkiye için Tipik İklim Yılı ve iklim veri kütüğü oluşturma, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz S. ve Ekmekçi İ., 2017, A typical meteorological year determination method for building energy analysis in Turkey, Energy Procedia, 111, 221–230.