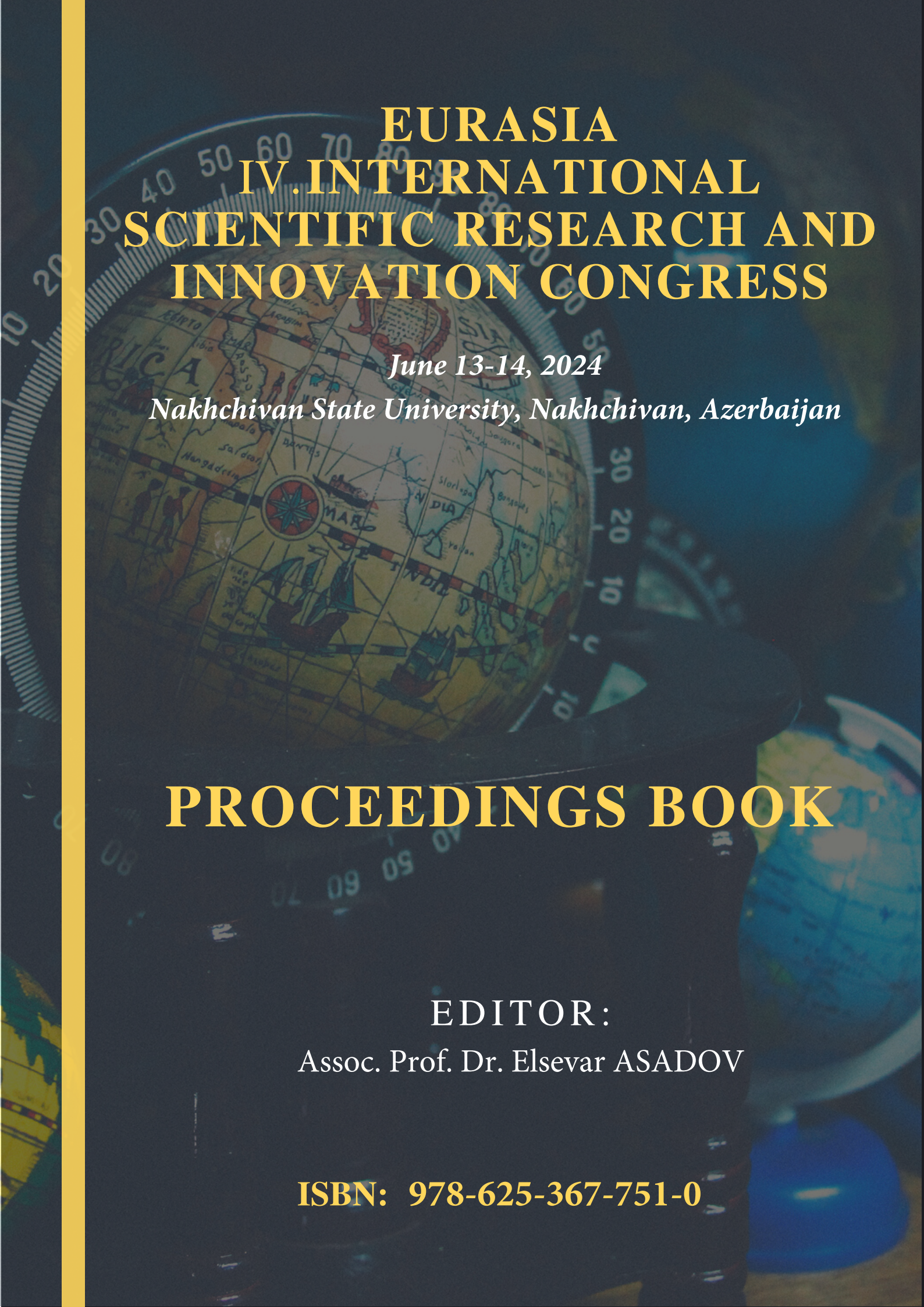




EURASIA IV. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

June 13-14, 2024

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR:

Assoc. Prof. Dr. Elsevar ASADOV

ISBN: 978-625-367-751-0

PROCEEDINGS BOOK



4TH INTERNATIONAL EURASIA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

June 13-14, 2024

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

Editor

Assoc. Prof. Dr. Elsevar ASADOV

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publisher: 2014/31220)

TÜRKİYE

TR: +90 342 606 06 75

E posta: kongreiksad@gmail.com

www.iksad.org www.iksadkongre.org

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House

Authors are responsible both ethically and juridically

Iksad Publications - 2024©

Issued: 10.07.2024

ISBN - 978-625-367-751-0

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

4TH INTERNATIONAL EURASIA SCIENTIFIC RESEARCH AND
INNOVATION CONGRESS

PARTICIPATION

Keynote & Invited

DATE - PLACE

June 13-14, 2024

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

ORGANIZATION

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan
&

İKSAD-Institute of Economic Development and Social Researches

CHAIRMAN OF CONGRESS

Elbrus Isayev- Rector of Nakhchivan State University

CHAIRMAN OF ORGANIZING COMMITTEE

Elsevar ASADOV- Vice-rector of Nakhchivan State University

ORGANIZING COMMITTEE

Arzu Abdullayev - Nakhchivan State University
Aide Celilzade - Nakhchivan State University
Nicat Yaqubov - Nakhchivan State University
Receb Ceferli - Nakhchivan State University
Ali Heqimov - Nakhchivan State University
Ulvi Baxsiyev - Nakhchivan State University
Vusal Novruzov - Nakhchivan State University
Huseyn Asgerli - Nakhchivan State University

Ceyhun Kengerli - Nakhchivan State University
Sehla Sireliyeva - Nakhchivan State University
Memmedbagir Dunyamaliyev - Nakhchivan State University
Huseyn İmanov - Nakhchivan State University
Aziz Qasimov - Nakhchivan State University
Gulsum Kerimova - Nakhchivan State University
Sevinc Qehramanova - Nakhchivan State University

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Hacifexreddin Seferli - Nakhchivan State University
Prof. Dr. İsmayil Alivev - Nakhchivan State University
Prof. Dr. Cavansir Zeynalov - Nakhchivan State University
Prof. Dr. Sedaqet Hesanova - Nakhchivan State University
Prof. Dr. Emin Sixeliyev - Nakhchivan State University
Prof. Dr. Yusif Hiiseynov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Elsever Asedov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Nicat Yaqubov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Sehla Sireliyeva - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Meftun ismayilov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Arif Agalarov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Ali Hesimov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Taleh Xalilov - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Capay Quliyev - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Meftun Aliyev - Nakhchivan State University
Assoc. Prof. Dr. Cavadxan Oasimov - Nakhchivan State University
Dr. Arzu Abdullayeva - Nakhchivan State University
Dr. Elnare Allahverdiveva - Nakhchivan State University
Dr. Huseyin Qasrmov - Nakhchivan State University
Dr. Nurlan AKHMETOV - Khodja Ahmet Yessevi University
Dr. Ethem İlhan ŞAHİN - Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University
Dr. Muhammad Faisal - Director Ministry of Human Rights, Pakistan
Dr. Erkan EFİLTİ - Kyrgyzstan-Türkiye Manas University, Kyrgyzstan
Dr. Florian MOBO - Phlipplines Merchant Marine Academy

PARTICIPATING COUNTRIES (13)

Azerbaijan, Türkiye, Kosovo, China, Romania, India, Nigeria, Malaysia,
Algeria, Morocco, Pakistan, United Arab Emirates, Indonesia

TOTAL ABSTRACTS: 200

The number of abstracts from foreign countries: **105**

The number of abstracts from Türkiye: **95**

**ŞANLIURFA İLİ İÇİN ISITMA VE SOĞUTMA DERECE-SAAT DEĞERLERİNİN ANALİZİ
ANALYSIS OF HEATING AND COOLING DEGREE-HOUR VALUES FOR ŞANLIURFA
PROVINCE**

Prof. Dr. Hüsamettin BULUT

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa.

ORCID ID: 0000-0001-7123-1648

İbrahim HALİL ACET

Aksa Şanlıurfa Doğal Gaz, Urfagaz Şirket Müdürlüğü, Şanlıurfa.

ORCID ID: 0009-0007-5117-0420

ÖZET

Binalarda ısıtma ve soğutma için gerekli enerji ihtiyacını tahmin etmek amacıyla, Derece Saat, Derece Gün ve Bin (Sıcaklık Aralığı) yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde öncelikle meteorolojik ölçüm verileri kullanılarak derece gün, derece saat veya bin değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu çalışmada farklı denge noktası sıcaklıklarında ısıtma ve soğutma derece-saat değerleri Şanlıurfa ili için hesaplanmıştır. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan 2020-2023 yılları arasında dört yılın her ayı, günün 24 saati, yılın 8760 saati için 35040 saatlik dış hava kuru termometre sıcaklık verileri kullanılmıştır. Isıtma derece-saat değerleri, 12 °C ile 22 °C arasındaki 11 farklı denge noktası sıcaklığı için, soğutma derece-saat değerleri ise 20 °C ile 26 °C arasındaki 7 farklı denge noktası sıcaklığı için hesaplanmıştır. Isıtma ve Soğutma derece saat değerleri, binaların enerji ihtiyacı ve ısıtma ve soğutma sistemlerinin yakıt miktarını tahmin etmek için çizelgelerde aylık ve yıllık değerler olarak sunulmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek aylık ısıtma derece saat değeri Ocak ayında ve aylık soğutma derece saat olarak en yüksek değerin Temmuz ayında olduğu tespit edilmiştir. Hesaplanan derece saat değerlerinin, bina, enerji ve ziraat alanlarında kullanılabilecek değerli veriler olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Derece-saat, Isıtma, Soğutma, Enerji ihtiyacı, Şanlıurfa.

ABSTRACT

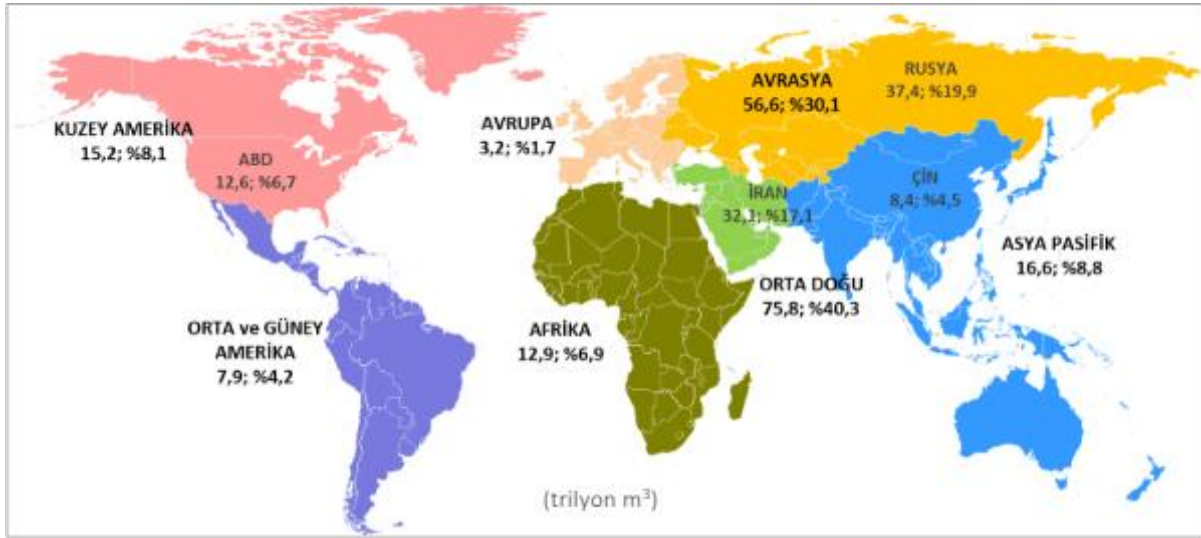
Degree Hour, Degree Day and Bin methods are used to estimate the energy need for heating and cooling in buildings. In these methods, first degree day, degree hour or thousand values must be calculated by using meteorological measurement data. In this study, heating and cooling degree-hour values at different balance point temperatures were calculated for Şanlıurfa province. 35040 hours of outdoor dry bulb temperature data were used for 8760 hours of the year, 24 hours a day, for each month of four years between 2020 and 2023, obtained from Şanlıurfa Regional Directorate of Meteorology. Heating degree-hour values were calculated for 11 different balance point temperatures between 12 °C and 22 °C, and cooling degree-hour values were calculated for 7 different balance point temperatures between 20 °C and 26 °C. Heating and Cooling degree hour values are presented as monthly and annual values in the tables to estimate the energy needs of buildings and the fuel amount of heating and cooling systems. As a result of the study, it was determined that the highest monthly heating degree hour value was in January and the highest monthly cooling degree hour value was in July. It is thought that the calculated degree hour values are valuable data that can be used in the fields of building, energy and agriculture.

Key Words: Degree-hour, Heating, Cooling, Energy need, Şanlıurfa.

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile beraber artan nüfusunun enerjiye olan ihtiyacı sürekli artırmaktadır. Dünyadaki enerji, çoğunlukla fosil türü kaynaklardan elde edilmektedir. Enerji talebinin artış hızı fosil türü yakıtların yeniden oluşmasına göre çok hızlı ilerlemektedir. Bu ilerleyiş fosil türü yakıt rezervlerinin azalması ile beraber havanın kirlenmesine ve buna bağlı olarak küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir. Yapılan araştırmalar Dünyanın 2030 yılında ihtiyaç duyacağı enerjinin yüzde 80'lik kısmı fosil yakıtlardan karşılanacak iken fosil yakıtlar içerisinde en büyük talep artışının ise doğal gazda yaşanacağı belirtilmektedir (Ertürk, Çoşkun, Çay, Koçyiğit ve Oktay, 2012).

2019 yılına kadar kanıtlanmış doğalgaz rezervleri genel olarak artmakta iken, 2020 yılında 2019 yılına göre %1.2 azalış ile 188.1 trilyon metreküp olarak kaydedilmiştir. Şekil 1'de kanıtlanmış doğal gaz rezervlerinin ülke bazlı dağılımı yer almakta olup, 2020 yılından itibaren en fazla doğal gaz rezervine sahip ilk üç ülke sırasıyla Rusya, İran ve Katar olmuştur. Dünya doğal gaz rezervlerinin %40.3'ü Orta Doğu'da, %30.1'i Avrasya'da, %8.8'i Asya Pasifik'te, %8.1'i Kuzey Amerika'da, %6.9'u Afrika'da, %4.2'si Orta ve Güney Amerika'da ve %1.7'si ise Avrupa'da bulunmaktadır (Şekil 3). OECD ülkelerinin doğal gaz rezervi ise 20.3 trilyon m³ olup, toplam rezervin %10.8'ini oluşturmaktadır (Türkiye Petrolleri A.O. 2022 Petrol ve Doğal gaz Sektör Raporu, 2022).



Şekil 1. 2020 Yılı Dünya Doğal Gaz Rezervleri Dağılımı [2]

İklimlendirme sistemlerinin tasarımı ve binaların enerji analizi ile beraber ısıtma ve soğutma enerji hesapları temel olarak iklim verilerine dayanmaktadır. Enerji hesaplamaları veya yöntemleri için farklı iklim verilerine ihtiyaç duyulmakta olup, ısıtma ve soğutma enerji ihtiyaç tahminlerinin doğruluğu ve enerji verimliliği açısından ulaşılabilirliği kolay olan doğru iklim verileri büyük önem arz etmektedir (Bulut, Büyükalaca, Yılmaz ve Aktacir, 2002).

Derece-saat tahmin yöntemi ile yapılarıdaki iklimlendirme sistemlerinin ısıtma ve soğutma hesaplamaları yapılabilen bir veya birden fazla yapının ısıtma ve soğutma dönemleri belirlenebilmektedir. Yapılan hesaplamalar sonrası ısıtma dönemlerine bağlı olarak doğal gaz dağıtım hatları boyutlandırılmakta, yapılarıdaki konutların ısıtma amaçlı aylık veya yıllık yakıt tüketimleri hesaplanabilmektedir (Çoşkun, Oktay ve Ertürk, 2009).

Tarımdaki en verimli hasat zamanlarının belirlenmesinden ekim ve dikim dönemlerine ve bununla birlikte hangi ürünün nerede yetiştirilebileceğini öngörüp zirai mücadelenin günlerini belirlenmek amacıyla da derece-saat tahmin yöntemleri kullanılabilmektedir (Çoşkun, Oktay ve Ertürk, 2009).

Atina ve Selanik şehirleri için değişik denge noktası sıcaklıkları için ısıtma ve soğutma derece saatlerini hesaplayıp tablolarda aylık ve yıllık olarak vermişlerdir (Papakostas ve Kyriakis 2005). Meksika Cumhuriyeti'nin 32 eyaletini oluşturan 2440 belediye statüsündeki yerleşim yerlerindeki soğutma ihtiyacını karşılamak için gereken enerji talebinin perspektifini hava durumuna dayalı teknik endeksleri

olarak Soğutma Derece Saati (CDH) ve Çalışma Saatleri (OH) ile analiz etmişlerdir (Torres, Huertas, Tzuc, Bassam, Luis, Castellanos ve Bañuelos 2023). RCP 4.5 iklim değişikliği senaryosu altında Çin'de 2100 yılına kadar Isıtma Derece Saati (HDH) 'nin artan ortam sıcaklığı nedeniyle azalacağını, Soğutma Derece Saati (CDH)'nin ise artacağını öngörmüştür (Shi, Han, Xu ve Xiao 2021). Çeşitli RCP senaryoları altında 2080 yılı için İtalya'nın CDH ile soğutma tüketimi haritalarını oluşturmuş ve iklimlendirmede %70'in üzerinde bir artış beklentisi elde etmiştir (Salata, Falasca, Ciancio, Curci, Grignaffini ve Wilde 2022). Doğrudan havalandırma sıcaklık derece-saati (TDH), evaporatif soğutma entalpi derece-saati (IDH) ve hibrit sıcaklık derece-saati (TIDH) doğal enerjinin uygulanabilirliğini temsil etmek üzere tanımlanmıştır. Çalışmalarında doğrudan havalandırma ve evaporatif soğutma için doğal kaynak kullanım potansiyelini belirlemek amacıyla Çin'deki meteorolojik veriler kullanılmışlar ve Çin'deki 334 şehirde uygulanabilirlik analizi yapmışlardır (Yang, Xiao, Wang, Zhang, Cui, Huang, Zhao ve Shi 2022).

Bu çalışmada, farklı denge noktası sıcaklıklarında ısıtma ve soğutma derece-saat değerleri Şanlıurfa ili için hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Şanlıurfa Meteoroloji istasyonundan (Enlem: 37.1608, Boylam: 38.7863, Rakım: 550 m) alınan 2020-2023 yılları arasındaki dört yıla ait toplam 35040 saatlik dış hava kuru termometre sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Isıtma derece-saat değerleri, 12 °C ile 22 °C arasındaki 11 farklı denge noktası sıcaklığı için, soğutma derece-saat değerleri ise 20 °C ile 26 °C arasındaki 7 farklı denge noktası sıcaklığı için hesaplanmıştır.

2.DERECE-SAAT YÖNTEMİ

Enerji tahmin yöntemlerinden biri olan derece-saat yöntemi ile binaların ısıtma veya soğutma enerji ihtiyaçlarını hassas bir şekilde tahmin etmek mümkündür. Derece-saat yönteminde bir yapının ısıtılması veya soğutulması için gerekli olan enerji miktarı, dış ortam sıcaklığı ile belirlenen bir denge noktası sıcaklığı arasındaki farkla orantılıdır. Derece-saat yönteminde saat bazlı hesaplamalar yapılabildiği için derece-gün yöntemine göre daha hassas sonuçlar vermektedir. Genel olarak 18 °C, soğutmada ise 22 °C denge sıcaklığı için hesaplamalar yapılmakta olup, ısıtma derece saat (IDS) ve soğutma derece saat (SDS) değerleri aşağıdaki denklemlerle belirlenir. (Bulut, Büyükalaca, Yılmaz ve Aktacir, 2002).

$$IDS = (1 \text{ saat}) \sum_{\text{saatler}} (T_b - T_d)^+ \quad (1)$$

$$SDS = (1 \text{ saat}) \sum_{\text{saatler}} (T_d - T_b)^+ \quad (2)$$

1 ve 2 nolu denklemlerdeki T_b : iç ortam sıcaklığı için denge noktası sıcaklığı, [°C], T_d : Saatlik dış ortam sıcaklığı [°C] olup, parantezin üzerindeki artı işareti sadece pozitif değerlerin hesaplamaya dahil alacağı anlamını taşımaktadır. (Bulut, Büyükalaca, Yılmaz ve Aktacir, 2002). Binanın ısıtma enerjisi Q_i (kWh) ve soğutma enerjisi Q_s (kWh) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Q_i = \frac{K_{top}}{\eta} IDS \left(\frac{1}{1000} \right) \quad (3)$$

$$Q_s = \frac{K_{top}}{COP} SDS \left(\frac{1}{1000} \right) \quad (4)$$

3 ve 4 nolu denklemlerdeki K_{top} [W/°C] binanın toplam ısı transfer katsayısı, η ısıtma sisteminin ısı verimini ve COP ise soğutma sisteminin performans katsayısını göstermektedir.

2.1. Isıtma Derece-Saat

Şanlıurfa ilinin 2020-2023 yılları arasındaki 4 yıl için, 12-22 °C arası 11 farklı denge noktası sıcaklığı için ısıtma derece-saat değerleri tespit edilmiştir. Şanlıurfa ilinin 2020, 2021, 2022, 2023 ve 4 yıllık ortalama aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri Çizelge 1-5 arasında sırasıyla verilmiştir. Çizelgelerden yıllara göre aylık ve yıllık ısıtma derece-saatlerde farklılıklar ve değişim olduğu görülmektedir. En yüksek ısıtma derece-saat değerlerinin tüm aylar içinde Ocak'ta gerçekleştiği görülmektedir.

4TH INTERNATIONAL EURASIA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

Çizelge 1. Şanlıurfa ili 2020 yılının aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2020 Yılı Aylık ve Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerleri											
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ocak	4 025	4 761	5 505	6 249	6 993	7 737	8 481	9 225	9 969	10 713	11 457
Şubat	3 786	4 384	5 008	5 654	6 317	6 993	7 678	8 371	9 067	9 763	10 459
Mart	806	1 135	1 549	2 022	2 549	3 116	3 724	4 367	5 038	5 738	6 454
Nisan	211	351	546	789	1 086	1 441	1 850	2 305	2 801	3 334	3 899
Mayıs	2	16	49	114	214	349	518	728	969	1 244	1 552
Haziran	0	0	0	0	1	4	9	28	70	130	213
Temmuz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylül	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
Ekim	0	0	0	0	0	2	22	91	225	435	709
Kasım	643	967	1 360	1 813	2 323	2 881	3 479	4 111	4 766	5 440	6 133
Aralık	2 231	2 846	3 514	4 215	4 936	5 671	6 413	7 157	7 901	8 645	9 389
Yıl Toplamı	11 703	14 459	17 532	20 856	24 419	28 195	32 174	36 382	40 807	45 442	50 274

Çizelge 2. Şanlıurfa ili 2021 yılının aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2021 Yılı Aylık ve Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerleri											
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ocak	3 174	3 804	4 462	5 146	5 858	6 588	7 326	8 070	8 814	9 558	10 302
Şubat	1 808	2 272	2 772	3 308	3 883	4 491	5 131	5 795	6 467	7 139	7 811
Mart	1 295	1 743	2 258	2 822	3 431	4 075	4 754	5 463	6 188	6 920	7 657
Nisan	349	492	664	870	1 103	1 367	1 661	1 992	2 368	2 792	3 252
Mayıs	0	0	0	3	7	16	38	76	130	221	351
Haziran	0	0	0	0	0	0	0	0	10	40	96
Temmuz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylül	0	0	0	0	0	1	5	15	42	94	180
Ekim	0	0	0	6	43	139	280	478	742	1 074	1 468
Kasım	183	387	647	971	1 361	1 815	2 325	2 877	3 470	4 101	4 760
Aralık	2 942	3 581	4 260	4 966	5 688	6 419	7 159	7 903	8 647	9 391	10 135
Yıl Toplamı	9 751	12 279	15 064	18 091	21 372	24 909	28 680	32 670	36 878	41 331	46 013

Çizelge 3. Şanlıurfa ili 2022 yılının aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2022 Yılı Aylık ve Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerleri											
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ocak	4 633	5 305	5 986	6 669	7 354	8 041	8 729	9 417	10 105	10 793	11 481
Şubat	1 579	2 044	2 559	3 115	3 708	4 332	4 979	5 636	6 301	6 973	7 645
Mart	3 357	3 981	4 641	5 324	6 017	6 717	7 426	8 146	8 871	9 600	10 334
Nisan	91	132	192	291	439	630	868	1 160	1 510	1 910	2 352
Mayıs	0	6	27	71	150	266	429	643	914	1 239	1 610
Haziran	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	29
Temmuz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylül	0	0	0	0	0	0	0	7	24	55	102
Ekim	0	0	0	6	30	82	171	315	513	765	1 069
Kasım	225	458	810	1 237	1 728	2 274	2 852	3 465	4 105	4 767	5 448
Aralık	1 374	1 900	2 499	3 146	3 833	4 542	5 272	6 012	6 753	7 498	8 241
Yıl Toplamı	11 258	13 826	16 713	19 858	23 259	26 885	30 726	34 799	39 098	43 609	48 312

4TH INTERNATIONAL EURASIA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

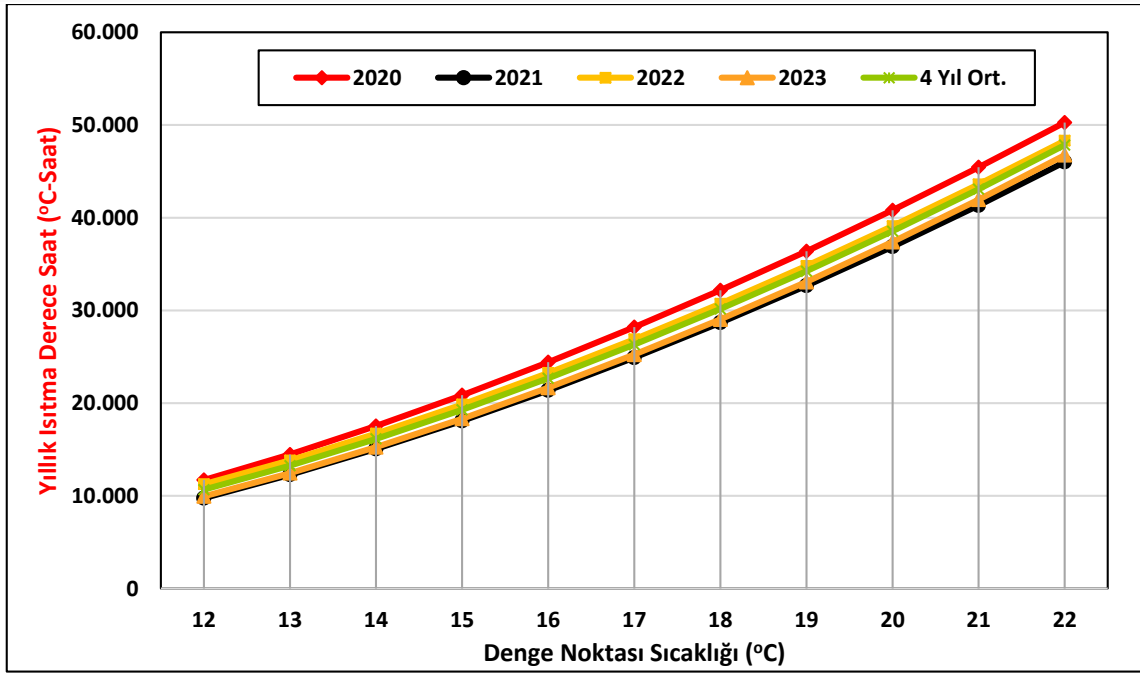
Çizelge 4. Şanlıurfa ili 2023 yılının aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2023 Yılı Aylık ve Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerleri											
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ocak	3 291	3 959	4 654	5 372	6 110	6 854	7 598	8 342	9 086	9 830	10 574
Şubat	3 927	4 500	5 089	5 693	6 313	6 946	7 593	8 246	8 905	9 568	10 234
Mart	500	812	1 227	1 699	2 234	2 809	3 425	4 084	4 776	5 488	6 214
Nisan	244	396	607	874	1 194	1 576	2 011	2 497	3 033	3 605	4 210
Mayıs	8	15	28	52	94	153	249	391	583	833	1 140
Haziran	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	73
Temmuz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eylül	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	14
Ekim	0	0	0	0	2	13	53	148	329	585	922
Kasım	542	770	1 041	1 367	1 761	2 216	2 713	3 236	3 799	4 396	5 015
Aralık	1 437	1 994	2 609	3 260	3 949	4 665	5 392	6 127	6 871	7 615	8 359
Yıl Toplamı	9 949	12 446	15 254	18 318	21 657	25 233	29 033	33 073	37 393	41 955	46 755

Çizelge 5. Şanlıurfa ili 2020-2023 yılları arası 4 yıllık ortalama aylık ve yıllık ısıtma derece-saat değerleri

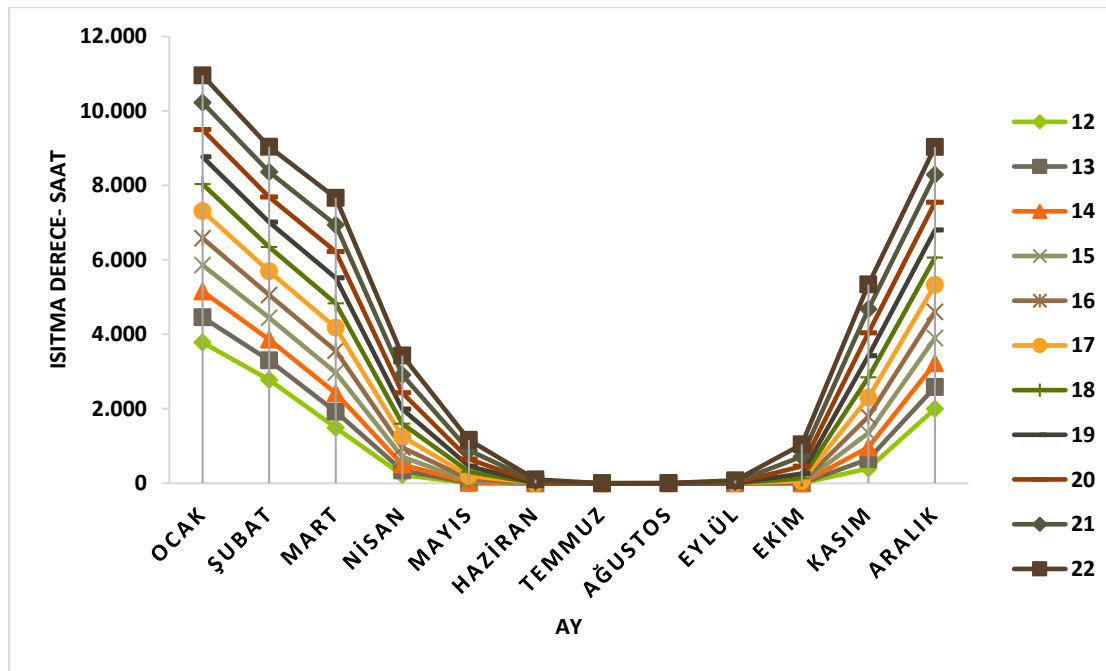
Şanlıurfa İli 2020-2023 Yılları Arası 4 Yıllık Ortalama Aylık ve Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerleri											
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ocak	3 781	4 457	5 152	5 859	6 579	7 305	8 034	8 764	9 494	10 224	10 954
Şubat	2 775	3 300	3 857	4 443	5 055	5 691	6 345	7 012	7 685	8 361	9 037
Mart	1 489	1 918	2 419	2 967	3 558	4 179	4 832	5 515	6 218	6 936	7 665
Nisan	224	343	502	706	956	1 254	1 597	1 988	2 428	2 910	3 428
Mayıs	3	9	26	60	116	196	308	459	649	884	1 163
Haziran	0	0	0	0	0	1	2	8	23	53	103
Temmuz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylül	0	0	0	0	0	0	1	6	17	38	76
Ekim	0	0	0	3	19	59	131	258	452	715	1 042
Kasım	398	645	965	1 347	1 793	2 297	2 842	3 422	4 035	4 676	5 339
Aralık	1 996	2 580	3 221	3 897	4 602	5 324	6 059	6 800	7 543	8 287	9 031
Yıl Toplamı	10 666	13 253	16 141	19 281	22 677	26 305	30 153	34 231	38 544	43 084	47 839

Yıllık ısıtma derece-saat değerlerinin 12-22 °C arası 11 farklı denge noktası sıcaklığına göre değişimi Şekil 2' de gösterilmiştir. Denge noktası sıcaklığı arttıkça derece-saat değerlerinin de doğrusal olarak arttığı ve yıllar arasında farklı değerlere sahip olduğu görülmektedir. En yüksek yıllık ısıtma derece-saat değerlerinin 2020 yılında, en düşük ise 2021 yılında olduğu Şekil 2'de görülebilir.



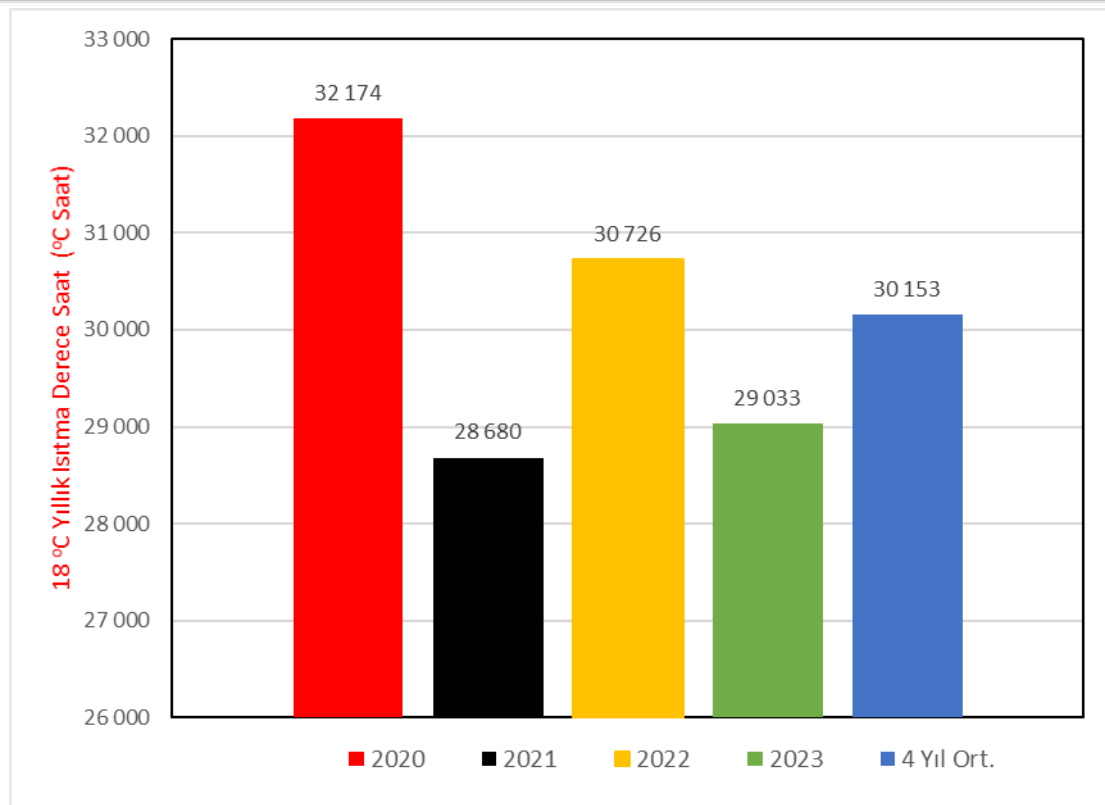
Şekil 2. 4 Yıllık Isıtma Derece-Saat Değerlerinin Denge Noktası Sıcaklığına Göre Değişimi

Şanlıurfa ili için aylık ısıtma derece-saat değerlerinin değişimi Şekil 3'te verilmiş olup, denge noktası sıcaklığı arttıkça ısıtma derece-saat değerlerinin de arttığı ve en yüksek aylık ısıtma derece-saat değerlerin Ocak ve Şubat aylarında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Şanlıurfa İli İçin Aylık Isıtma Derece-Saat Değerlerinin Değişimi

Şekil 4' te ise Şanlıurfa ilinin 18 °C denge noktası sıcaklığına göre yıllık ısıtma derece-saat değerlerinin karşılaştırması verilmiştir. Şekil 4'te görüleceği üzere en yüksek yıllık ısıtma derece-saat değeri 2020 yılında, en küçük yıllık ısıtma derece-saat değerinin ise 2021 yılında olduğu görülmüş. Şekilden en soğuk yılın yani ısıtma ihtiyacının en yüksek olduğu yılın 2020 yılı olduğuna karşılık en sıcak yılın yani ısıtma ihtiyacının diğer yıllara göre daha az olduğu yılın 2021 olduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 4. 18 °C Denge Noktası Sıcaklığına Göre Isıtma Derece-Saat Değerlerinin Yıllık ve 4 Yıl Ortalamasının Karşılaştırılması

2.2. Soğutma Derece-Saat

Şanlıurfa ilinin 2020-2023 yılları arasındaki 4 yıl için, 20-26 °C arası 7 farklı denge noktası sıcaklığı için soğutma derece-saat değerleri tespit edilmiştir. Şanlıurfa ilinin 2020, 2021, 2022, 2023 ve 4 yıllık ortalama aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri Çizelge 6-10 arasında sırasıyla verilmiştir. Çizelgelerden en yüksek soğutma derece saat değerinin Temmuz ayında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 6. Şanlıurfa ili 2020 yılının aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2020 Yılı Aylık ve Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerleri							
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
Ocak	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	0	0	0	0	0	0	0
Mart	86	44	18	4	0	0	0
Nisan	676	489	334	213	124	65	29
Mayıs	3 328	2 858	2 423	2 035	1 685	1 378	1 118
Haziran	6 513	5 853	5 216	4 612	4 041	3 493	2 983
Temmuz	10 582	9 838	9 094	8 350	7 606	6 867	6 137
Ağustos	9 231	8 491	7 751	7 014	6 288	5 585	4 902
Eylül	7 832	7 113	6 401	5 708	5 032	4 381	3 762
Ekim	3 235	2 701	2 230	1 819	1 470	1 164	894
Kasım	98	52	25	12	5	1	0
Aralık	0	0	0	0	0	0	0
Yıl Toplamı	41 581	37 438	33 492	29 766	26 251	22 934	19 825

4TH INTERNATIONAL EURASIA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

Çizelge 7. Şanlıurfa ili 2021 yılının aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2021 Yılı Aylık ve Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerleri							
Ay	Denge noktası Sıcaklığı (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
Ocak	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	0	0	0	0	0	0	0
Mart	19	8	1	0	0	0	0
Nisan	1 729	1 433	1 173	943	742	567	418
Mayıs	5 089	4 438	3 824	3 256	2 743	2 277	1 854
Haziran	6 400	5 716	5 058	4 441	3 863	3 320	2 815
Temmuz	10 259	9 515	8 771	8 027	7 287	6 556	5 838
Ağustos	9 425	8 681	7 937	7 196	6 459	5 731	5 017
Eylül	5 246	4 578	3 944	3 344	2 784	2 268	1 815
Ekim	2 072	1 660	1 310	1 010	752	544	382
Kasım	273	184	124	78	42	19	5
Aralık	0	0	0	0	0	0	0
Yıl Toplamı	40 512	36 213	32 142	28 294	24 671	21 281	18 145

Çizelge 8. Şanlıurfa ili 2022 yılının aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2022 Yılı Aylık ve Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerleri							
Ay	Denge Noktası Sıcaklığı (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
Ocak	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	0	0	0	0	0	0	0
Mart	27	14	6	1	0	0	0
Nisan	1 494	1 174	896	650	443	279	164
Mayıs	2 500	2 080	1 707	1 376	1 090	854	663
Haziran	6 924	6 212	5 513	4 834	4 190	3 586	3 028
Temmuz	9 967	9 223	8 479	7 737	6 997	6 262	5 535
Ağustos	8 738	7 996	7 255	6 515	5 784	5 078	4 402
Eylül	6 519	5 831	5 159	4 506	3 880	3 296	2 756
Ekim	2 602	2 110	1 671	1 292	965	698	495
Kasım	137	78	40	16	3	0	0
Aralık	0	0	0	0	0	0	0
Yıl Toplamı	38 908	34 720	30 724	26 926	23 353	20 051	17 043

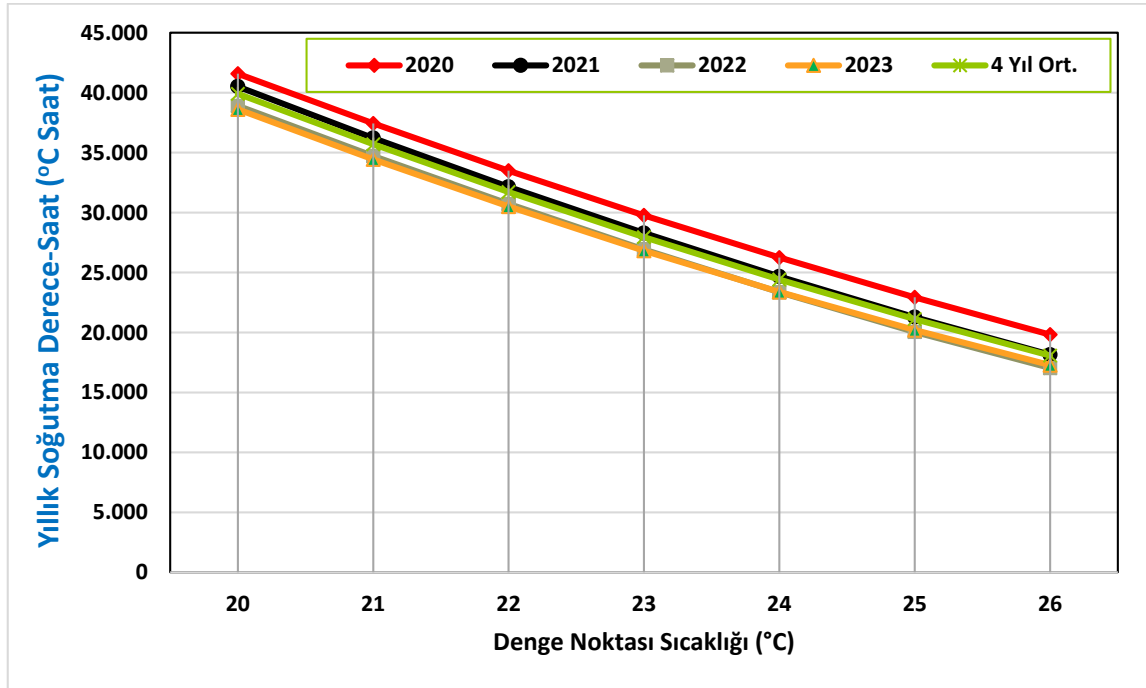
Çizelge 9. Şanlıurfa ili 2023 yılının aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri

Şanlıurfa İli 2023 Yılı Aylık ve Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerleri							
Ay	Denge Noktası Sıcaklığı (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
Ocak	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	13	7	3	0	0	0	0
Mart	53	21	3	0	0	0	0
Nisan	462	314	199	110	52	18	5
Mayıs	2 571	2 079	1 645	1 266	944	675	455
Haziran	6 311	5 613	4 934	4 283	3 667	3 100	2 574
Temmuz	9 612	8 886	8 160	7 434	6 713	6 002	5 305
Ağustos	10 506	9 763	9 020	8 281	7 544	6 812	6 088
Eylül	6 516	5 799	5 089	4 398	3 740	3 130	2 576
Ekim	2 190	1 701	1 295	959	682	453	275
Kasım	381	260	163	90	39	14	2
Aralık	0	0	0	0	0	0	0
Yıl Toplamı	38 614	34 442	30 509	26 821	23 380	20 204	17 279

Çizelge 10. Şanlıurfa ili 2020-2023 yılları arası 4 yıllık ortalama aylık ve yıllık soğutma derece-saat değerleri

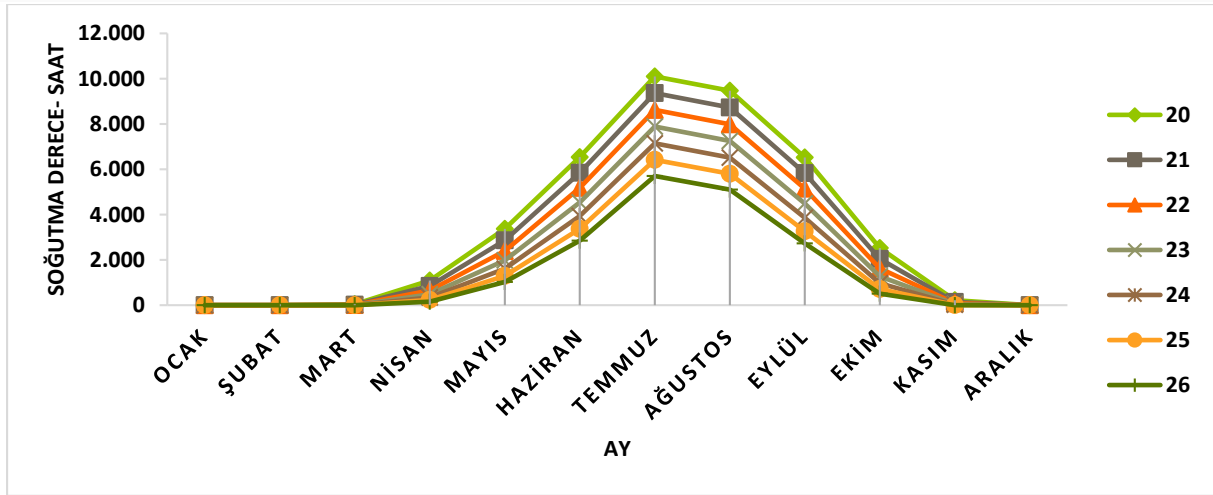
Şanlıurfa İli 2020-2023 Yılları Arası 4 Yıllık Ortalama Aylık ve Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerleri							
Ay	Denge Noktası Sıcaklığı (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
Ocak	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	3	2	1	0	0	0	0
Mart	46	22	7	1	0	0	0
Nisan	1 090	853	650	479	340	232	154
Mayıs	3 372	2 864	2 400	1 983	1 616	1 296	1 023
Haziran	6 537	5 848	5 180	4 542	3 940	3 374	2 850
Temmuz	10 105	9 365	8 626	7 887	7 151	6 422	5 704
Ağustos	9 475	8 733	7 991	7 251	6 519	5 801	5 102
Eylül	6 528	5 830	5 148	4 489	3 859	3 269	2 728
Ekim	2 525	2 043	1 626	1 270	967	715	512
Kasım	222	144	88	49	22	8	2
Aralık	0	0	0	0	0	0	0
Yıl Toplamı	39 904	35 703	31 717	27 952	24 414	21 118	18 073

Yıllık soğutma derece-saat değerlerinin 20-26 °C arası 7 farklı denge noktası sıcaklığına göre değişimi Şekil 5’ de gösterilmiştir. Denge noktası sıcaklığı arttıkça derece-saat değerlerinin de doğrusal olarak azaldığı ve 2020 yılı hariç yıl arasında önemli bir fark olamadığı görülmektedir. En yüksek yıllık soğutma derece-saat değerlerinin 2020 yılında, en düşük ise 2023 yılında olduğu Şekil 5’ten görülebilir.



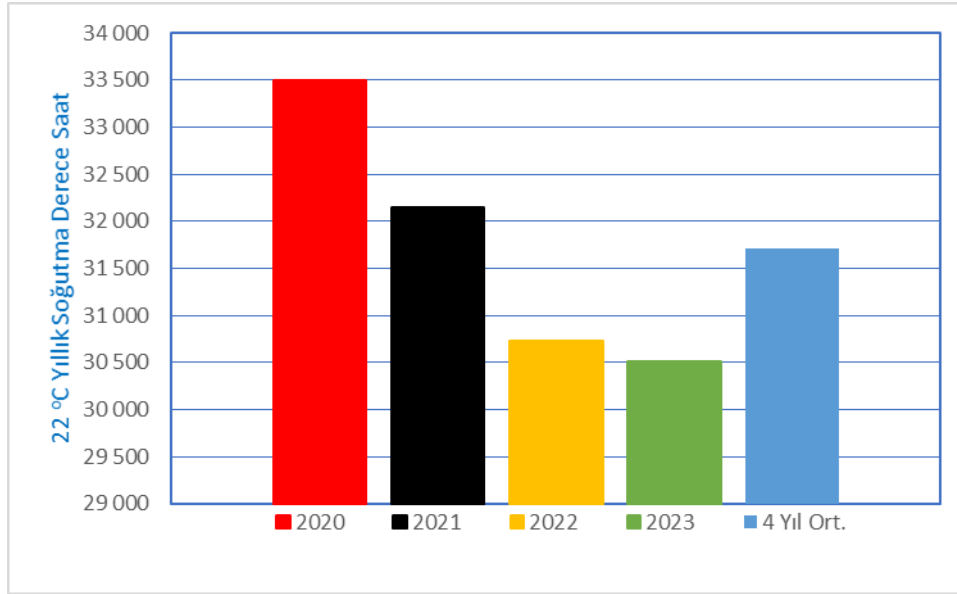
Şekil 5. Yıllık Soğutma Derece-Saat Değerlerinin Denge Noktası Sıcaklığına Göre Değişimi

Şanlıurfa ili için aylık soğutma derece-saat değerlerinin değişimi Şekil 6’da verilmiş olup, denge noktası sıcaklığı arttıkça soğutma derece-saat değerlerinin de azaldığı ve en yüksek aylık soğutma derece-saat değerlerin Temmuz ve Ağustos aylarında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil.6 Şanlıurfa İli İçin Aylık Soğutma Derece-Saat Değerlerinin Değişimi

Şekil 7' de ise Şanlıurfa ilinin 22 °C denge noktası sıcaklığına göre yıllık soğutma derece-saat değerleri verilmiştir. Şekil 7'de görüleceği üzere en yüksek yıllık soğutma derece-saat değeri 2020 yılında, en küçük yıllık soğutma derece-saat değerinin ise 2023 yılında olduğu görülmüş ve 2022 ile 2023 yıllarındaki değerlerin 4 yıllık ortalamanın altında kaldığı tespit edilmiştir.



Şekil.7 22 °C Denge Noktası Sıcaklığına Göre Soğutma Derece-Saat Değerlerinin Yıllık ve 4 Yıl Ortalamasının Karşılaştırılması

3. SONUÇ ve ÖNERİLER

Şanlıurfa ilinin 2020-2023 yılları arasındaki 4 yıllık saatlik dış hava sıcaklıkları kullanılarak değişik denge noktaları sıcaklıklarında ısıtma ve soğutma derece-saat değerleri belirlenmiştir. Isıtma derece-saat değerleri, 12 °C ile 22 °C arasındaki 11 farklı denge noktası sıcaklığı için aylık ve yıllık olarak çizelgelerde verilmiş ve değerler analiz edilmiştir. Soğutma derece-saat değerleri ise, 20 °C ile 26 °C arasındaki 7 farklı denge noktası sıcaklığı için aylık ve yıllık olarak çizelgelerde verilmiş ve değerler analiz edilmiştir. Derece saat değerine bakıldığında Şanlıurfa ilinde ısıtma ihtiyacının en yüksek olduğu ayın Ocak olduğu ve en fazla soğutma ihtiyacının ise Temmuz ayında olduğu tespit edilmiştir.

Geçmişte olduğu gibi gelecekte de ülkelerin büyümesi ve buna bağlı olarak büyüyen ülkelerin toplum refah seviyesinin artmasındaki en önemli etkenlerden biri enerji ve verimli enerji kullanımıdır. Ülkemizde genel olarak ısıtma ve soğutma sistemlerinde merkezi yerine bireysel ısıtma sistemleri tercih

edilmektedir. Bu sistemler daha fazla enerji tüketimine sebebiyet vermekle birlikte bunun önüne geçilebilmesi adına bir binanın yıllık ısıtma enerji tüketim hesabını derece-saat yöntemi ile yapmak bunu sağlayabilecektir.

Ülkenin gelişimi ve toplumun refah seviyesini artırabilmek adına farklı denge noktası sıcaklıklarında derece-saat tahmin yöntemi ile yıllık ısıtma veya soğutma enerji tüketim miktarlarını hesaplamak ve bunların kullanıcılar ile paylaşılması, enerji tüketiminin kontrolü ve azaltılması ve enerji verimliliği açısından son derece önemli olacağı düşünülmektedir.

4. TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmada gerekli hesaplamaların yapılabilmesi için saatlik dış hava sıcaklıkları verilerini sağlayan Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

5. KAYNAKLAR

Bulut, H., Büyükalaca, O., Yılmaz, T., Aktacir, A. 2002. GAP Bölgesi İçin Detaylı İklim Verileri. Harran Üniversitesi GAP IV. Mühendislik Kongresi Bildiriler Kitabı. 183. Şanlıurfa.

Coşkun C., Oktay Z., Ertürk M., Konutların Isıtma Sezonunda Seçilen İç Ortama Sıcaklık Parametresinin Enerji-Maliyet-Çevre Açısından Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama Örneği. 2009. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi. 529-538. İzmir.

Ertürk, M., Coşkun, C., Çay, Y., Koçyiğit, A., Oktay, Z. 2012. Isıtma Amaçlı Enerji Değişiminin Karabük İli İçin Araştırılması. Tarih Kültür ve sanat Araştırmaları Dergisi 200. Karabük.

Ferdinando Salata, Serena Falasca, Virgilio Ciancio, Gabriele Curci, Stefano Grignaffini, Pieter de Wilde. Estimating building cooling energy demand through the Cooling Degree Hours in a changing climate: A modeling study, Sustainable Cities and Society, Volume 76. 2022. 103518, ISSN 2210-6707, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103518>.

M. Jiménez Torres, David Bienvenido-Huertas, O. May Tzuc, A. Bassam, Luis J. Ricalde Castellanos, M. Flota-Bañuelos. 2023. Assessment of climate change's impact on energy demand in Mexican buildings: Projection in single-family houses based on Representative Concentration Pathways, Energy for Sustainable Development. Volume 72, February 2023. Pages 185-201.

Papakostas K. Ve Kyriakis N. 2005. Heating and cooling degree-hours for Athens and Thessaloniki, Greece. Renewable Energy 30 1873–1880.

Shi, Y., Han, Z., Xu, Y., & Xiao, C. 2021. Impacts of climate change on heating and cooling degree-hours over China. International Journal of Climatology. 41, 1571–1583. <https://doi.org/10.1002/joc.6889>.

Türkiye Petrolleri A.O. 2022 Petrol ve Doğal gaz Sektör Raporu. 2022.

Zixu Yang, Hansong Xiao, Baolong Wang, Youlin Zhang, Mengdi Cui, Boliang Huang, Jiaan Zhao, Wenxing Shi, Performance simulation and applicability analysis of hybrid air conditioner in cooling season, Building and Environment, Volume 210. 2022. 108692, ISSN 0360-1323, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108692>.