

TÜRKİYE'DE DERECE-GÜN SAYILARI VE ENERJİ POLİTİKAMIZ*

Prof. Dr. Alpin Kemal DAGSOZ İTÜ Makina Fakültesi Makina Müh. Böl., İSTANBUL

30.04.1935'te Antalya'da doğdu. Antalya Dumlupınar ilkokulu, Niğde Ortaokulu, Adana Erkek Lisesi'ni 8ve 1958'de İ.T.U. Makina Fakültesini bitirdi. 1966'da Dr. Müh., 1971'de Doçent ve 1976'da profesör oldu. 28 kitabı, yabancı dilde 37 makale ve raporu, Türkçe 92 makalesi yayınlandı, 114 konferans ve radyo konuşması var. 2 kitabı basıma hazır durumda. İleri Isı Geçişi, Sıcaklık ölçmeleri, Proses Tekniği, Kurutma Tekniği, Sanayide Isı Ekonomisi, Güneş enerjisi, Isı Pompaları, Isı Eneji Uygulamaları, Isı Geçişinde özel Konular, Doğal Gaz ve Waermewirtschaft in der Industrie derslerinin verilmesini önerdi ve ilk defa verdi. Isı Mühendisliği Bölümü'nün kurulması için çaba gösteriyor. Et ve Balık Kurumu, Darmstadt TH, Belford IUT, Fahr AG, Sulzer AG, Institut für Land-vvirtschaft Braunschweig, Hartmann Braun firmalarında kısa, Brown Boveri ile Daimler-Benz firmalarında uzun süre misafir araştırmacı profesör olarak çalıştı.

Kemal Gani BAYRAKTAR İZOCAM Tic. ve San. A.Ş., İSTANBUL

14.01.1972'de İstanbul'da doğdu. Merkez Eczacıbaşı İlkokulunu, Özel Doğu Lisesini ve 1993 yılında Y.T.U. Makina Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirdi. 1995 yılında Y.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Bölümü Enerji Programında yüksek lisans eğitimini tamamlayarak, aynı programda doktora eğitimine başladı. Halen doktora eğitimine devam ederken, İzocam Ticaret ve Sanayi A.Ş. Pazarlama Departmanı'nda Isı Geçişi ve Ekonomisi, Enerji Tasarrufu üzerine çalışmalarını sürdürmektedir.

ÖZET

Gelişmiş ülkelerin enerji tasarruf kurallarına çok önem verip hassasiyetle uygulamalarına karşın, ülkemizdeki ısı yalıtım kuralları yeterli olmamakla beraber hassasiyetle de uygulandığı söylenemez. Ülkemizde bazı ülkelere benzer Ulusal Enerji Tasarruf Politikası'nın belirlenmesi gereklidir.

Ülkemizde 16 Ocak 1985 tarihli yönetmeliğe kadar ısı yalıtım bölgeleri 4 olarak kabul edilmişken, bu tarihten itibaren ülkemizi ısı yalıtımı yönünden 3 iklim bölgesine bölünmüştür. Türkiye'de yürürlükteki ısı yalıtım kurallarına göre yapılan yapılardaki ısı kaybı, benzer iklim koşullarında Avrupa ülkeleri ile mukayese edilmesi halinde, benzer şartlardaki ülkelere göre çok daha fazla yakıt sarfına ve çevre kirliliğine neden olduğu görülecektir.

1. GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde hassasiyetle uygulanan enerji tasarruf kurallarının ülkemiz iklim şartlarına uygun olarak belirlenerek ülkemizde de uygulanması zorunlu hale gelmiştir.

Bilindiği üzere ülkemizde Akdeniz, Karadeniz ve kara iklimi yaşanmakta olup, ısıtma sürecinde -periyodunda- dış hesap sıcaklıkları +3°C ile -27°C gibi çok geniş bir aralıkta bulunmaktadır. Derece-Gün (DG) sayıları olarak ülkemiz ısıtma sürecindeki aralık ise 1135 ile 50498 arasındadır.

Ülkemizde enerji tasarrufu kurallarının belirlenmesinde üç ısı yalıtım bölgesi bulunmakla beraber Derece-Gün sayılarının en büyük ve en küçük değerlerinin oranının 4.45 gibi oldukça büyük bir değerde olması ve Avrupa ülkelerindeki durumu da göz önüne alınarak ısı yalıtım bölgelerinin sayısının artması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sebeple son meteorolojik verilere göre ülkemizdeki muhtelif şehirlerimizin Derece-Gün sayılarının belirlenmesinin gereksinimi ortaya çıkmıştır.

2. DERECE-GÜN SAYISI

Konutlarda, iş yerlerinde vb. yerlerde genellikle sonbahar aylarında başlayarak ilkbahar aylarına kadar devam eden ısıtmanın yapıldığı sürece Isıtma Süreci -Isıtma Periyodu- adı verilir.

bakınız: 02 .

Tablo 2: 1980-1990 yılları arası DG_{20/15} sayıları.

| ŞEHİR | YIL1 | YIL 2 | YIL3 | YIL4 | YIL5 | YIL6 | YIL7 | YIL8 | YIL9 | YIL10 |
|------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ADANA | 1211 | 1052 | 1303 | 1227 | 1022 | 1042 | 1011 | 1130 | 1267 | 1082 |
| ADAPAZARI | 2177 | 2290 | 2301 | 2258 | 2181 | 2247 | 2175 | 2313 | 2055 | 2114 |
| ADIYAMAN | 1806 | 2260 | 2192 | 1782 | 2013 | 2105 | 2119 | 2131 | 1939 | 2096 |
| AFYON | 3374 | 2965 | 3271 | 3278 | 3253 | 3146 | 3174 | 3322 | 3319 | 3208 |
| AGRI | 4942 | 5198 | 4991 | 4781 | 3485 | 3534 | 4464 | 4581 | 4322 | 5008 |
| AKSARAY | 3161 | 3146 | 3080 | 3019 | 3088 | 3107 | 3225 | 3152 | 2831 | 3209 |
| AMASYA | 2643 | 2300 | 2613 | 2599 | 2486 | 2557 | 2568 | 2592 | 2608 | 2527 |
| ANKARA | 3121 | 3022 | 3132 | 3191 | 2892 | 3077 | 3011 | 3194 | 2114 | 2823 |
| ANTALYA | 1437 | 1412 | 1557 | 1577 | 1263 | 1369 | 1445 | 1447 | 1533 | 1267 |
| ARTVIN | 2857 | 2610 | 3065 | 2891 | 2759 | 2974 | 2949 | 2906 | 2971 | 2893 |
| AYDIN | 1480 | 1701 | 1712 | 1462 | 1623 | 1587 | 1634 | 1835 | 1549 | 1632 |
| BALIKESİR | 2146 | 2350 | 2247 | 2276 | 2227 | 2207 | 2401 | 2332 | 2228 | 2212 |
| BATMAN | 2314 | 2164 | 1947 | 2246 | 2336 | 2242 | 2447 | 2063 | 2281 | 1872 |
| BILECIK | 2743 | 2877 | 2950 | 2846 | 2829 | 2855 | 2815 | 2864 | 2851 | 2969 |
| BINGOL | 3013 | 3577 | 3406 | 3266 | 3083 | 3171 | 3176 | 3518 | 3091 | 3435 |
| BITLİS | 3620 | 3996 | 3680 | 3636 | 3554 | 3571 | 3601 | 3817 | 3656 | 3829 |
| BOLU | 3368 | 3428 | 3385 | 3306 | 3371 | 3243 | 3316 | 3355 | 3083 | 3455 |
| BURDUR | 2723 | 2871 | 2949 | 2688 | 2750 | 2702 | 2807 | 2858 | 2557 | 2752 |
| BURSA | 2142 | 2248 | 2215 | 2295 | 2163 | 2143 | 2234 | 2230 | 2347 | 2016 |
| ÇANAKKALE | 2037 | 2191 | 2107 | 2048 | 2070 | 2073 | 2233 | 2269 | 2114 | 1930 |
| ÇANKIRI | 3479 | 3084 | 3241 | 3421 | 3196 | 3385 | 3197 | 3409 | 3318 | 3255 |
| ÇORUM | 3141 | 3444 | 3463 | 3249 | 3414 | 3375 | 3493 | 3404 | 3312 | 3433 |
| DENİZLİ | 1955 | 2136 | 2233 | 1902 | 1996 | 2078 | 2105 | 2122 | 1813 | 2212 |
| DIYARBAKIR | 2546 | 2468 | 2670 | 2536 | 2200 | 2483 | 2499 | 2483 | 2592 | 2257 |
| EDİRNE | 2323 | 2548 | 2771 | 2828 | 2601 | 2619 | 2543 | 2551 | 2648 | 2480 |
| ELAZIĞ | 2877 | 3221 | 3068 | 2906 | 2952 | 2966 | 3057 | 3022 | 2750 | 3156 |
| ERZİNCAN | 3670 | 3383 | 3727 | 3532 | 3497 | 3351 | 3259 | 3466 | 3491 | 3158 |
| ERZURUM | 5692 | 5350 | 5599 | 4658 | 4550 | 4405 | 4522 | 4619 | 4802 | 4359 |
| ESKİŞEHİR | 2975 | 3249 | 3222 | 3211 | 3209 | 3166 | 3392 | 3268 | 3146 | 3315 |
| GAZİANTEP | 2291 | 2689 | 2622 | 2304 | 2481 | 2566 | 2482 | 2529 | 2293 | 2507 |
| GİRESUN | 1817 | 2220 | 2056 | 2114 | 2127 | 2206 | 2356 | 2254 | 2148 | 2095 |
| GUMUŞHANE | 3735 | 3374 | 3743 | 3638 | 3974 | 3517 | 4772 | 3824 | 5093 | 3801 |
| HAKARI | 3558 | 3630 | 3910 | 3647 | 3831 | 3457 | 3732 | 2779 | 3868 | 3611 |
| İSKENDERUN | 923 | 673 | 1077 | 966 | 825 | 841 | 733 | 869 | 1016 | 860 |
| İSPARA | 2880 | 3220 | 3171 | 3038 | 2979 | 3029 | 3207 | 3133 | 2984 | 2986 |
| İSTANBUL | 2198 | 2363 | 2394 | 2325 | 2292 | 2186 | 2180 | 2328 | 2162 | 2199 |
| İZMİR | 1305 | 1342 | 1580 | 1575 | 1414 | 1392 | 1539 | 1407 | 1587 | 1358 |
| KARS | 5280 | 4906 | 5706 | 5490 | 5391 | 4473 | 4719 | 4979 | 5126 | 4414 |
| KASTAMONU | 3473 | 3664 | 3611 | 3582 | 2554 | 3613 | 3902 | 3781 | 3722 | 3692 |
| KAYSERİ | 3204 | 3458 | 3628 | 3410 | 3391 | 3714 | 3614 | 3743 | 3399 | 3619 |
| KIRIKKALE | 2778 | 2688 | 3073 | 3072 | 2945 | 3024 | 2888 | 3109 | 2988 | 2950 |
| KIRKLARELİ | 2657 | 2595 | 2759 | 2620 | 2625 | 2668 | 2689 | 2919 | 2854 | 2564 |
| KİRŞEHİR | 3374 | 2981 | 3335 | 3273 | 3169 | 3211 | 3191 | 3428 | 3400 | 3362 |
| KOCAELİ | 2089 | 2229 | 2263 | 2148 | 2116 | 2139 | 2121 | 2231 | 1983 | 2065 |
| KONYA | 2858 | 3122 | 3037 | 3002 | 2926 | 3028 | 3308 | 3490 | 3511 | 3475 |
| KUTAHYA | 3289 | 3390 | 3454 | 3288 | 3105 | 3291 | 3204 | 3283 | 3185 | 3706 |
| K.MARAŞ | 1867 | 1804 | 2217 | 2211 | 1828 | 2034 | 2078 | 2041 | 2101 | 1841 |
| MALATYA | 2907 | 2668 | 3159 | 3018 | 2824 | 2828 | 2830 | 2903 | 2851 | 2609 |
| MANİSA | 1815 | 1566 | 1875 | 1772 | 1822 | 1722 | 1709 | 1987 | 1888 | 1783 |
| MARDİN | 2166 | 2679 | 2451 | 2224 | 2354 | 2399 | 2299 | 2455 | 1788 | 2026 |
| MERSİN | 1211 | 1019 | 1058 | 1182 | 1065 | 1030 | 1090 | 1085 | 1175 | 1260 |
| MUĞLA | 2279 | 2126 | 2416 | 2549 | 2139 | 2270 | 2283 | 2322 | 2245 | 2130 |
| NEVŞEHİR | 3535 | 3231 | 3573 | 3577 | 3438 | 3320 | 3509 | 3631 | 3597 | 3500 |
| NİĞDE | 3078 | 3454 | 3468 | 3179 | 3204 | 3330 | 3464 | 3936 | 3291 | 3481 |
| ORDU | 2254 | 1963 | 2358 | 2165 | 2237 | 2219 | 2258 | 2401 | 2306 | 2153 |
| RİZE | 2299 | 1999 | 2260 | 2233 | 2220 | 2283 | 2189 | 2435 | 2326 | 2233 |
| SAMSUN | 2143 | 1908 | 2294 | 2170 | 2227 | 2249 | 2285 | 2350 | 2270 | 2065 |
| ŞANLIURFA | 1657 | 1666 | 2031 | 1918 | 1626 | 1823 | 1831 | 1906 | 1982 | 1808 |
| SIĞIRCI | 2296 | 2220 | 2581 | 2407 | 2118 | 2323 | 2433 | 2371 | 2602 | 2207 |
| SİNOP | 2229 | 2020 | 2328 | 2197 | 2178 | 2311 | 2361 | 2564 | 2402 | 2140 |
| SİVAS | 3520 | 3958 | 3874 | 3629 | 3673 | 3996 | 4035 | 4211 | 391 | 4023 |
| TEKİRDAĞ | 2349 | 2593 | 2675 | 2417 | 2370 | 2319 | 2331 | 2468 | 2309 | 2372 |
| TOKAT | 2936 | 2421 | 2907 | 2899 | 2801 | 2893 | 2805 | 2910 | 2881 | 2841 |
| TRABZON | 2043 | 1726 | 2165 | 2031 | 2088 | 2093 | 2054 | 2289 | 2163 | 1983 |
| TUNCELİ | 2955 | 3385 | 3301 | 3035 | 3212 | 3024 | 3137 | 3124 | 2845 | 3344 |
| UŞAK | 2970 | 2710 | 2906 | 2905 | 2822 | 2710 | 2871 | 3122 | 3028 | 2800 |
| VAN | 3919 | 4401 | 4104 | 3862 | 3971 | 3761 | 3904 | 3889 | 4136 | 3934 |
| YOZGAT | 4166 | 3681 | 4011 | 3999 | 3780 | 3668 | 3915 | 4160 | 4089 | 3988 |
| ZONGULDAK | 2239 | 2095 | 2466 | 2227 | 2333 | 2368 | 2525 | 2485 | 2445 | 2298 |

Tablo 2: Ortalama DG_{20/15} sayıları ($t_i = 20^\circ\text{C}$, $t_{do} \leq 15^\circ\text{C}$).

| ŞEHİR | ORTALAMA DG SAYISI | DGS mak. | DGS min. | SAPMA min. % | SAPMA mak. % |
|------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|
| ADANA | 1135 | 1303 | 1011 | -0.11 | 0.15 |
| ADAPAZARI | 2211 | 2313 | 2055 | -0.07 | 0.05 |
| ADYAMAN | 2044 | 2260 | 1782 | -0.13 | 0.11 |
| AFYON | 3231 | 3374 | 2965 | -0.08 | 0.04 |
| AGRI | 4531 | 5198 | 3485 | -0.23 | 0.15 |
| AKSARAY | 3102 | 3255 | 2831 | -0.09 | 0.04 |
| AMASYA | 2539 | 2643 | 2300 | -0.09 | 0.04 |
| ANKARA | 3058 | 3154 | 2823 | -0.08 | 0.03 |
| ANTALYA | 1431 | 1577 | 1263 | -0.12 | 0.10 |
| ARTVIN | 2888 | 3065 | 2610 | -0.10 | 0.06 |
| AYDIN | 1622 | 1835 | 1462 | -0.10 | 0.13 |
| BALIKESİR | 2263 | 2401 | 2146 | -0.05 | 0.06 |
| BATMAN | 2191 | 2447 | 1872 | -0.15 | 0.12 |
| BILECİK | 2840 | 2969 | 2651 | -0.07 | 0.05 |
| BİNGÖL | 3274 | 3577 | 3013 | -0.08 | 0.09 |
| BITLİS | 3696 | 3996 | 3554 | -0.04 | 0.08 |
| BOLU | 3331 | 3455 | 3083 | -0.07 | 0.04 |
| BURDUR | 2766 | 2949 | 2557 | -0.08 | 0.07 |
| BURSA | 2203 | 2347 | 2016 | -0.08 | 0.07 |
| ÇANAKKALE | 2107 | 2269 | 1930 | -0.08 | 0.08 |
| ÇANKIRI | 3299 | 3479 | 3084 | -0.07 | 0.05 |
| ÇORUM | 3376 | 3493 | 3141 | -0.07 | 0.03 |
| DENİZLİ | 2055 | 2233 | 1813 | -0.12 | 0.09 |
| DIYARBAKIR | 2473 | 2670 | 2200 | -0.11 | 0.08 |
| EDİRNE | 2591 | 2828 | 2323 | -0.10 | 0.09 |
| ELAZIĞ | 2998 | 3221 | 2750 | -0.08 | 0.07 |
| ERZİNCAN | 3453 | 3727 | 3158 | -0.09 | 0.08 |
| ERZURUM | 4856 | 5692 | 4359 | -0.10 | 0.17 |
| ESKİŞEHİR | 3215 | 3392 | 2975 | -0.07 | 0.06 |
| GAZİANTEP | 2476 | 2684 | 2291 | -0.07 | 0.08 |
| GİRESUN | 2139 | 2356 | 1817 | -0.15 | 0.10 |
| GUMUŞHANE | 3732 | 4543 | 3374 | -0.10 | 0.22 |
| HAKKARİ | 3702 | 3910 | 3457 | -0.07 | 0.06 |
| İSKENDERUN | 878 | 1077 | 673 | -0.23 | 0.23 |
| İSPARA | 3063 | 3220 | 2890 | -0.06 | 0.05 |
| İSTANBUL | 2263 | 2394 | 2162 | -0.04 | 0.06 |
| İZMİR | 1450 | 1587 | 1305 | -0.10 | 0.09 |
| KARS | 5049 | 5706 | 4414 | -0.13 | 0.13 |
| KASTAMONU | 3659 | 3902 | 3473 | -0.05 | 0.07 |
| KAYSERİ | 3518 | 3743 | 3204 | -0.09 | 0.06 |
| KIRIKKALE | 2952 | 3105 | 2688 | -0.09 | 0.05 |
| KIRKLARELİ | 2695 | 2919 | 2564 | -0.05 | 0.08 |
| KİRŞEHİR | 3272 | 3428 | 2981 | -0.09 | 0.05 |
| KOCAELİ | 2138 | 2263 | 1983 | -0.07 | 0.06 |
| KONYA | 3176 | 3511 | 2858 | -0.10 | 0.11 |
| KUTAHYA | 3320 | 3706 | 3105 | -0.06 | 0.12 |
| K.MARAŞ | 2002 | 2217 | 1804 | -0.10 | 0.11 |
| MALATYA | 2860 | 3159 | 2609 | -0.09 | 0.10 |
| MANİSA | 1794 | 1987 | 1566 | -0.13 | 0.11 |
| MARDİN | 2284 | 2679 | 1788 | -0.22 | 0.17 |
| MERSİN | 1118 | 1260 | 1019 | -0.09 | 0.13 |
| MUĞLA | 2276 | 2549 | 2126 | -0.07 | 0.12 |
| NEVŞEHİR | 3491 | 3631 | 3221 | -0.08 | 0.04 |
| NİĞDE | 3389 | 3936 | 3078 | -0.09 | 0.16 |
| ORDU | 2231 | 2401 | 1963 | -0.12 | 0.08 |
| RİZE | 2248 | 2435 | 1999 | -0.11 | 0.08 |
| SAMSUN | 2196 | 2350 | 1908 | -0.13 | 0.07 |
| ŞANLIURFA | 1825 | 2031 | 1626 | -0.11 | 0.11 |
| ŞİRT | 2356 | 2602 | 2118 | -0.10 | 0.10 |
| SİNOP | 2273 | 2564 | 2020 | -0.11 | 0.13 |
| SİVAS | 3883 | 4211 | 3520 | -0.09 | 0.08 |
| TEKİRDAĞ | 2420 | 2675 | 2309 | -0.05 | 0.11 |
| TOKAT | 2819 | 2910 | 2421 | -0.14 | 0.03 |
| TRABZON | 2064 | 2289 | 1726 | -0.16 | 0.11 |
| TUNCELİ | 3136 | 3385 | 2845 | -0.09 | 0.08 |
| UŞAK | 2617 | 2819 | 2540 | -0.03 | 0.08 |
| VAN | 3988 | 4401 | 3761 | -0.06 | 0.10 |
| YOZGAT | 3946 | 4166 | 3668 | -0.07 | 0.06 |
| ZONGULDAK | 2348 | 2525 | 2095 | -0.11 | 0.08 |

Bir ısıtma sürecindeki Derece-Gün sayısı, ısıtma günlerindeki ısıtılan ortam sıcaklığı ile dış ortam (hava) sıcaklığı farklarının toplamına eşittir.

z

$$DG = E (t_i - t_{do})_j \text{ (Derece-Gün)}$$

j-1

Bu ifadede,

t_i : ısıtılan ortamın sıcaklığı (°C)

-iç sıcaklıkta

t_{do} : dış ortamın günlük ortalama sıcaklığı (°C) - hava sıcaklığı-

z : ısıtma sürecinin uzunluğu (gün) olarak belirlenmiştir.

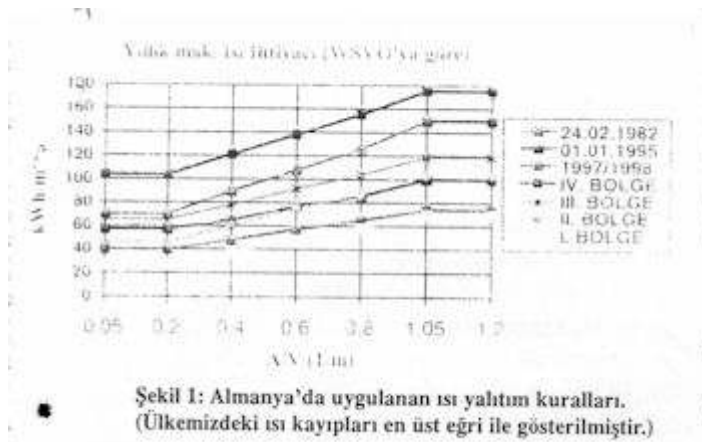
Meteoroloji istasyonlarında günlük 7, 14, 21 saatlerinde ölçülen sıcaklıklar t₇, t₁₄, t₂₁ olduğuna göre günlük ortalama sıcaklık;

$$t_{do} = (t_7 + t_{14} + 2.t_{21}) / 4 \text{ ifadesiyle belirlidir.}$$

İç sıcaklık yani ısıtılan ortamın sıcaklığı olarak genellikle yönetmeliklerde t_i - 20°C kabul edilir. Dış ortam, yani dış hava sıcaklığı olarak genellikle dış ortam sıcaklığının 15°C ve altında olduğu sıcaklıklar gözönüne alınır. Başka bir ifade ile hava sıcaklığı 15°C ve altına düştüğü zaman ısıtmanın yapıldığı kabul edilir.

Yukarıda da belirtildiği gibi çoğu ülkelerde günümüzde, t_i - 20°C, t_{do} <> 15°C olarak kabul edilmektedir. Almanya'da önceleri iç sıcaklık t_i -19°C ve hava sıcaklığı t_{do} < 12°C alınırken, günümüzde t_i - 19°C, t_{do} < 15°C alınmaya başlanmıştır.

3. TÜRKİYE'DE DERECE-GÜN SAYILARI



Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin ettiğimiz 1980-1990 yılları arasına ait muhtelif şehirlerimiz için 10 yıllık günlük sıcaklık ortalamaları değerlerinden faydalanılarak, t_i -20°C ile t_{do} küçük eşit 15°C sıcaklık değerleri üzerinden ülkemizdeki Derece-Gün - DG- sayıları yeniden tesbit edilmiştir. Bunların dışında DG20/i2 ve DG18/12 değerleri de bulunmuştur.

Tablo- 1'de DG20/15 sayıları 1980-1990 yılları için şehir merkezlerimize göre ayrı ayrı verilmiştir. Tablo-2'de ise DG20/15; yani t_i = 20°C, t_{do} küçük eşit 15°C için bulunan 10 yıllık ortalama DG sayıları görülmekte olup,

1. kolonda; 10 yılın ortalaması DG sayısı
2. kolonda; 10 yılın en büyük DG sayısı
3. kolonda; 10 yılın en küçük DG sayısı
4. kolonda; ortalama DG sayısının altındaki sapma
5. kolonda; ortalama DG sayısının üstündeki sapma şehir merkezlerimize göre verilmiştir.

4. TÜRKİYE'DE ISI YALITIM-İKLİM -BÖLGELERİ

Yapılarda ısı enerjisi tasarrufunda yalıtımın çok önemli olduğu gözönüne alınarak bundan böyle iklim bölgeleri yerine ısı yalıtım bölgeleri denilecektir. Ayrıca, ülkemizdeki ısı yalıtım kuralları incelendiğinde sadece iç duvarlarda yoğuş-mayı önleyecek şekilde belirlendikten fakat ısı yalıtımının esasta enerji tasarrufu yani yakıt tasarrufu yönünden üzerinde gereğine durulmadığını belirtmemizde yarar vardır.

DG en büyük / DGenkçük = 4.45

hatta biraz daha büyük 5 civarında, dış hesap sıcaklığı aralığı da 30°C gibi yüksek bir değerdedir. Bu verilerin ışığında ülkemizdeki ısı yalıtım bölgeleri sayısının Avrupa ülkeleri gibi 3 olması yapılarda enerji sarfının önlenmesi yönünden büyük bir noksanlıktır, hatadır.

4.2 ÜLKEMİZDE ENERJİ İSRAFI

Ülkemizde yürürlükte olan enerji tasarrufu ile ilgili yönetmelik ve standartlar ideal olmamakla beraber iyi uygulanmadıkları da bir gerçektir.

Üç katlı binaların bile gecekondular altında her türlü proje ve kontrolden uzak olarak yapıldığı ve bitmemiş vaziyette oturulduğu göz önüne alınırsa, bu tutumla enerji tasarrufu yapılacağından ve hava kirliliğinin önlenemediğinden umutsuzluğa düşülmesi kaçınılmazdır.

30 Ekim 1981 tarihli yönetmelikte 4 iklim bölgesi verilmişken 16 Ocak 1985 tarihli yönetmelikte iklim bölgeleri sayısı 3'e indirilmiştir. Mevcut Yönetmeliğe göre dış hesap sıcaklıkları 1. Bölge'de +3 / -6°C aralığında, 2. Bölge'de -3 / -15°C aralığında ve 3. Bölge'de ise -12 / -27°C aralığında değişmektedir. Bu sıcaklık değerleri ve yönetmelikte öngörülen min. ısı iletim dirençleri göz önüne alınarak yapıların çatı ve duvarlarından gerçekleşen ısı kayıpları hesaplamalarında, aynı bölge içinde şehirden şehire dış hesap sıcaklıklarına bağlı olarak farklılıklar gözlenmektedir. Bu farklılıklar 1. Bölge'de %53, 2. Bölge'de %52, 3. Bölge'de ise %47'lere varan ısı kayıplarındaki artışlarla neticelenmektedir.

Mevcut yönetmelik ideal uygulansa dahi yetersiz olması sebebiyle gelişmiş ülkelere nazaran çok daha fazla yakıt sarf edilmektedir. Muhtelif ülkelerde yürürlükte olan yapılarda ısı yalıtımı yönetmelikleriyle ülkemizdeki yönetmelik karşılaştırarak her ülkede aynı mimari projeye göre yapılan bir bina için ısı kayıpları incelenmiştir.

Bu çalışmada çıkarılan sonuçlara göre;

- Türkiye'de, sözü geçen bütün ülkelerin iklim şartları hüküm sürmektedir.
- Derece-Gün sayıları olarak Türkiye'nin 1. iklim bölgesi, Fransa'nın 1. iklim bölgesi'ne, Türkiye'nin 2. iklim bölgesi Fransa'nın 2. ve 3. iklim bölgelerine ve İngiltere'nin tamamına ve İsveç'in güney kısmına uymaktadır.
- Türkiye'de yürürlükteki ısı yalıtım kurallarına göre yapılan yapılardaki ısı kaybı, benzer iklim koşullarında mukayese edilmesi halinde sözü geçen ülkelere nazaran, yani Almanya, Avusturya, Fransa, İsveç ve İngiltere'den çok fazladır. Dolayısı ile çok daha fazla yakıt sarfı ve çevre kirlenmesi söz konusudur.

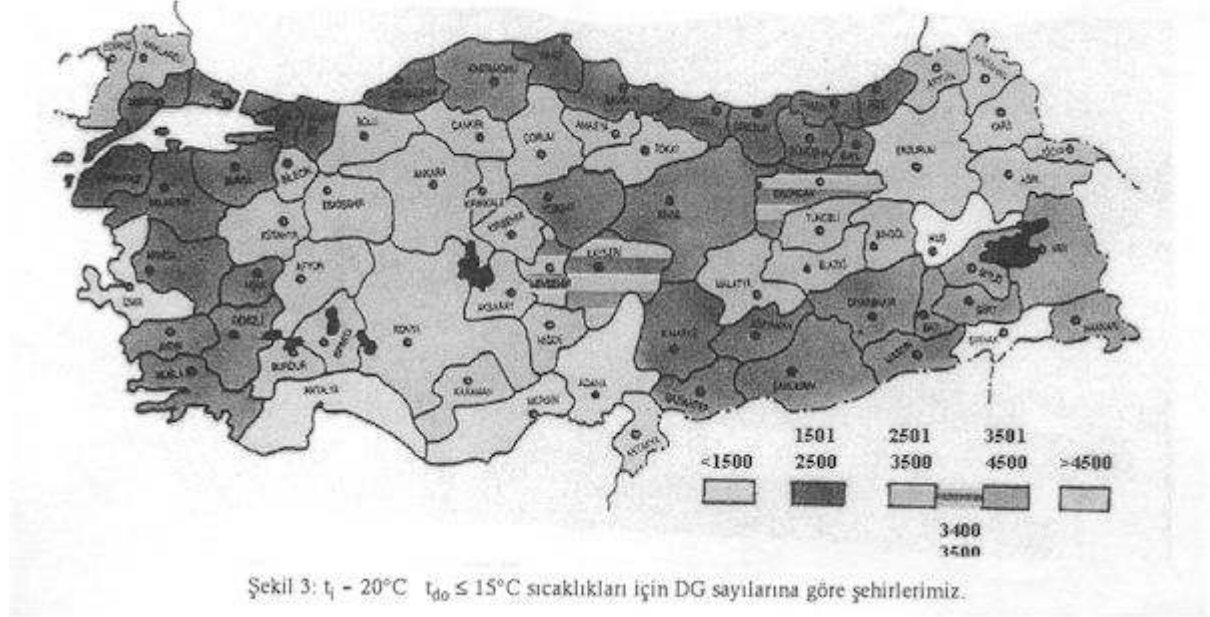
Bu çalışmada belirlendiği üzere;

- Ülkemizin 1. iklim bölgesinde Fransa'ya nazaran %46,
- Ülkemizin 2. iklim bölgesinde Fransa'ya nazaran %53,
- İngiltere'ye nazaran %27,
- Ülkemizin 3. iklim bölgesinde Avusturya'ya nazaran %20, Almanya'ya nazaran %25 ve İsveç'e nazaran %230 daha fazla ısı kaybı yani daha fazla yakıt sarfı olmaktadır.

Bu değerlerin daha iyi gözönüne serilmesi amacıyla bir ev yani bir konut başına İstanbul, Ankara ve Erzurum illerimizdeki konutlarda Fransa, İngiltere, Almanya, Avusturya ve İsveç'e nazaran daha fazla yakılan fuel-oil eşdeğer yakıt miktarları aşağıda verilmiştir.

| | | |
|---|---|-------------|
| $G_{\text{İstanbul}} - G_{\text{Fransa benzeri}}$ | - | 485 kg/yıl |
| $G_{\text{Ankara}} - G_{\text{Fransa benzeri}}$ | - | 734 kg/yıl |
| $G_{\text{Ankara}} - G_{\text{İngiltere benzeri}}$ | - | 415 kg/yıl |
| $G_{\text{Erzurum}} - G_{\text{Almanya benzeri}}$ | - | 624 kg/yıl |
| $G_{\text{Erzurum}} - G_{\text{Avusturya benzeri}}$ | - | 629 kg/yıl |
| $G_{\text{Erzurum}} - G_{\text{İsveç benzeri}}$ | - | 2103 kg/yıl |

bakınız: 07



4.3. TÜRKİYE'DE ISI YALITIM | İKLİM-BÖLGELERİ

$t_j = 20^\circ\text{C}$ ve t_{do} küçük eşit 15°C sıcaklıkları üzerinden bulunmuş DG sayılarını

DG < 1500

1501 < DG < 2500

2501 < DG < 3500

3501 < DG < 4500 4501 < DG

Tablo-3. $t_i = 20^\circ\text{C}$ t_{do} küçük eşit 15°C sıcaklıklarında şehirlerimizin DG sayılarına göre gruplandırılması.

bakınız: 08

Tablo-3. $t_i = 20^\circ\text{C}$ $t_{do} \leq 15^\circ\text{C}$ sıcaklıklarında şehirlerimizin DG sayılarına göre gruplandırılması.

| DG < 1500 | 1501-2500 | 2501-3500 | 3501-4500 | 4501 < DG |
|---|--|--|--|-------------------------|
| Adana Antalya İskenderun İzmir Mersin | Adapazarı Adıyaman Aydın Balıkesir Batman Bursa Çanakkale Denizli Diyarbakır Gaziantep Giresun İstanbul Kocaeli K.Maraş Manisa Mardin Muğla Ordu Rize Samsun Sinop Siirt Şanlıurfa Tekirdağ Trabzon Uşak Zonguldak | Afyon Aksaray Amasya Ankara Artvin Bilecik Bingöl Bolu Burdur Çankırı Çorum Edirne Elazığ Erzincan Eskişehir Isparta Kırıkkale Kırklareli Kırşehir Konya Kütahya Malatya Nevşehir Niğde Tokat Tunceli | Bitlis Gümüşhane Hakkari Kastamonu Kayseri Sivas Van Yozgat | Ağrı Erzurum Kars |

aralıkları için sınıflandırma yaptığımızda aşağıda Tablo-3'de verilen durum ortaya çıkmaktadır.

Bu sınıflandırmaya göre ülkemiz coğrafya haritasındaki durumu Şekil-3'de görülmektedir.

Şekil-4'de muhtelif il ve ilçelerimizde ısı kaybı hesaplarında kabul edilen dış ortam sıcaklıkları işlenmiş

tdo = + 3 ile 0 C derece

= - 3 ile -6 C derece

= -9 ile -15 C derece

= -18 ile -21 C derece

= -24 ile -27 C derece aralıkları belirlenmiştir.

Örneğin, Antalya ile Burdur arasında Bucak, Adana ile Kozan, Muğla ile Marmaris, Şırnak ile Uludere, Ağrı ile Iğdır, Kastamonu ile Küre, Balıkesir ile Dursunbey arasında olduğu gibi hem dış hesap sıcaklıkları ve hem de derece gün sayıları arasında büyük farkların bulunduğunu belirtmeliyiz. Hatta Bursa ile Uludağ kayak konaklama yerleri arasında da yükseklik farkından dolayı yine derece gün sayısı ile dış hesap sıcaklık farkları bulunduğu unutulmamalıdır.

Şekil-3 ve Şekil-4 karşılaştırıldıkları zaman,

tdo- -3 ile -6°C ve 1501 < DG < 2500

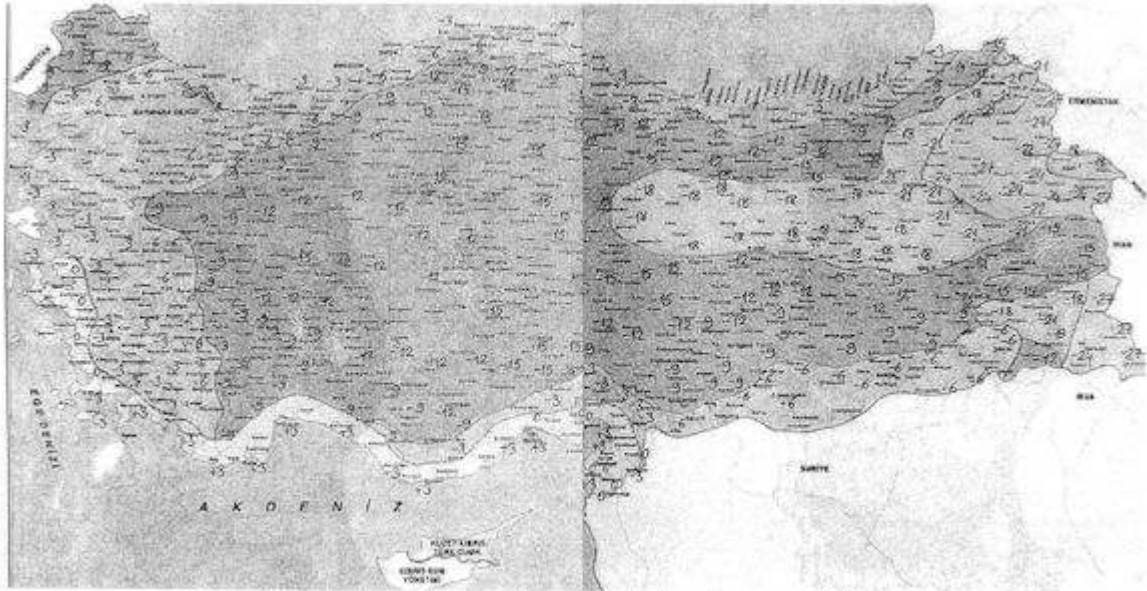
tdo- -9 ile -15°C ve 2501 < DG < 3500

tdo- -18 ile -21°C ve 3501 < DG < 4500

tdo- -24 ile -21°C ve 4501 < DG

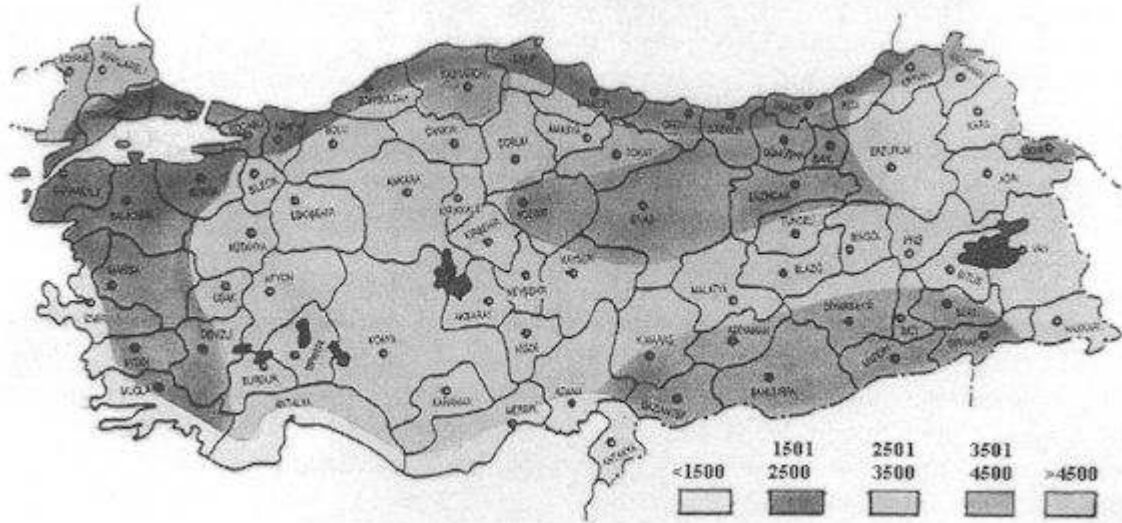
arasında ana hatlarıyla büyük bir uyum bulunduğu görülmektedir. Hatta aynı uyumun Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde de bulunmaktadır.

bakınız: 09.



Şekil 4: Isı kaybı hesaplamalarında kabul edilen dış hesap sıcaklıkları.

bakınız: 10.



Şekil 5: $t_i - 20^\circ\text{C}$ $t_{d0} \leq 15^\circ\text{C}$ sıcaklıkları için DG sayılarına göre Türkiye'de ısı yalıtım bölgeleri.

Yukarıda açıkladığımız hususların ışığında, Türkiye'deki ısı yalıtım bölgelerinin Şekil-5'de belirtildiği gibi olmasının gerektiği anlaşılmaktadır.

Önerilen ısı yalıtım bölgelerinin sınırlarının tam olarak belirlenmelerinde, bu kısımlardaki ilçe, kasaba gibi yerleşim merkezlerini meteorolojik verilerden hareketle Derece-Gün -DG- sayılarının bulunmaları gerekmektedir. Bu konudaki çalışmalarımız devam etmektedir. Bu süre içinde gerekirse sınırların belirlenmesinde dış hesap sıcaklıklarından yararlanılması mümkün olup, hata payı da düşük olacaktır.

5. SONUÇ

Ülkemiz toplam enerji tüketiminin %35'inin gerçekleştiği konutlarımızda, enerji tüketiminin %85-90'ı ısıtma amaçlıdır. Hiçbir şeyin mükemmel bulunmamasıyla beraber yürürlükteki standart ve yönetmeliklerin ısı ekonomisi yönünden ülkemiz için beklenilenden çok uzakta oldukları bir gerçektir.

Yapılarda ısı yalıtımı kurallarının yani değerlerinin belirlenmesinde, ülkemizde enerji tasarrufu sağlanması prensibi yerine yapıların dış duvarlarının iç yüzeylerinde yoğuşmanın önlenebileceği asgari değerlerden hareket edilmiştir. Yönetmelikte verilen K değerlerine göre iç yüzey sıcaklıkları;

İstanbul için 16.3°C

Ankara için 14.8°C

Erzurum için 14.7°C

Kars için 13.9°C

çıkmakta olup, İstanbul haricinde bu değerlerin konfor şartları yönünden çok düşük olduğu anlaşılmaktadır. Kolon, hatıl, giriş vb. ısı köprüsü olan yerlerde çığ sınırının altına düşüleceği ve terleme görüleceği de şüphesizdir.

Ülkemizde enerji tasarrufu kurallarının belirlenmesinde üç ısı yalıtım bölgesi bulunmakla beraber Derece-Gün sayılarının en büyük ve en küçük değerlerinin oldukça büyük bir değerde olması, ısı yalıtım bölgelerinin sayısının artması gerektiğini ortaya koymaktadır. Belirli bölgedeki bir yapının bir yıl boyunca kaç gün süre ile, kaç derece ısıtılması veya soğutulması gerektiğini gösteren Derece-Gün değerinin büyüklüğü yapının yıllık ısı ihtiyacının ne kadar fazla olduğunu gösterir. Bu verilerin ışığında ülkemizdeki ısı yalıtım bölgeleri sayısının Avrupa ülkeleri gibi 3 olması yapılarda enerji sarfının önlenmesi yönünden bir noksanlıktır, hatadır.

Sürekli artan enerji fiyatları ve çevre kirliliği enerjinin akılcı kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır, özellikle ülkemiz açısından önemli olan konutlarda veya işyerlerinde ısıtma amaçlı yakıt tüketiminin, Derece-Gün değerleri yardımı ile saptanan ısı yalıtım bölgeleri de göz önüne alınarak yeniden belirlenecek yönetmeliklerle azaltılması hiç de zor değildir.

Ülkemizin özellikle sosyal ve ekonomik gelişmesi, mevcut enerji kaynakları, ihracat ve ithalat dengesinde büyük payı olan petrol, kömür, doğal gaz ve benzeri enerji maddelerinin etkisi, coğrafi ve siyasal şartları göz önüne alınarak saptanacak Ulusal enerji Tasarruf Politikamız çerçevesinde hazırlanacak yönetmeliklerimiz; israf ettiğimiz enerjinin daha verimli kullanımını sağlayacağı gibi, hava kirliliğinde azalmanın yanında dışarıdan talep ettiğimiz enerji ithalatını azaltarak ödediğimiz dövizin yurtiçinde kalmasını, dolayısıyla kaynak yaratılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Dağsöz, A.K.; "Türkiye'de Derece-Gün Sayılan, Ulusal Enerji Tasarruf Politikası, Yapılarda Isı Yalıtımı", 1995.
2. Recknagel, K, Sprenger, E., Hönnmann, W., Schramek, E.; "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik", 1993.
3. DİN 4701.; "Regeln für die Berechnung des Waermebedarfs von Gebäuden.", 1983.
4. TS825/Mart 1989.; "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları.
5. ÖNORMB 8135.; "Vereinfachte Berechnung des zeitbezogenen Waermeverlustes (Heiz-last) von Gebäuden".
6. Dağsöz, A.K, özgüç, E; "Türkiye'de Yapılarda Isı Yalıtım Kuralları ve Avrupa Ülkeleri ile Karşılaştırılması.", 1989.
7. Güven, /.; "Derece-Gün Sayısı Hesabı ve Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi., 1992.
8. Yazıcı, G.; "Derece-Gün Sayılarının Belirlenmesi", Bitirme Ödevi, 1992.
9. Bozdoğan, E. "Derece-Gün Sayılarının Belirlenmesi", Bitirme Ödevi, 1993.
10. "un systeme expert d'aide conception thermique des maisons individuelles. Centre sci-entifique et technique du batiment."
11. Swedish Building Regulation BFS 1988:18.
12. DİN 4108 "Waermeschutz in Hochbau".
13. ÖNORMB 8110 "Waermeschutz in Hochbau"
14. ÖNORM M 7500 "Heizlast von Gebäuden"
15. Regles Th-K77
16. Regles Th - g
17. Regles Th-B 85
18. "Le manuelle reglementation thermique du tertiaire n
19. "Solution techniques pour le respect du reglement thermique en maison individuelle".

Bu makale Yapıda Yalıtım Konferansı Bildiriler Kitabı 11-12 Şubat 1999 İstanbul kitabından alınmıştır.