

Mennyezetfűtésről és -hűtésről a mindennapokban Családi házak fűtési költségei

Biztos vagyok abban, hogy a legtöbb kollégának van, vagy vannak olyan munkái, ahonnan pontos üzemeltetési adatokat nyert, nyerhet a fűtési költségekre vonatkozóan. Sőt, talán létezik valamiféle statisztikai adatbázis is arról, hogy a magyar háztartások milyen összegeket fizetnek ki rezszi díjakra, így talán a fűtési költségekre akár országos átlagot is lehetne találni. Azonban az alábbiakban nem a múltban megvalósult, hanem a jövőben épülő házak fűtési költségeiről lesz szó.

Az energetikai szabályozás néhány évente folyamatosan változik. Természetesen szigorodnak az előírások, elvárások. Mind az épület szerkezeteire vonatkozóan, mind a gépészeti rendszerek hatékonyságát illetően egyre magasabbra „kerül a léc”. Már ma, 2017-ben is sokkal jobb a minimális követelményeket kielégítő családi ház műszaki tartalma, mint a nagy átlag. Sőt, inkább többszörösen jobb a műszaki tartalom, a fogyasztás a töredéke az új építésű házak tekintetében. Nem lehet 5-10 éve épült házak adatait alapul venni a becslésekhez. Ne felejtjük azt sem, hogy 2020-tól kötelező 25% megújuló energiát alkalmazni, így további jelentős csökkenés fog bekövetkezni a fogyasztásokat illetően is! Hol lesz a 2020-ban épülő családi ház fogyasztása a 25-30 évvel ezelőtt épült családi házéhoz képest?

Sok építető, laikus ügyfél megkérdezi még a gépészeti tervezés előtt, hogy milyen fűtési költségekre számíthat? Mit mondhatunk ma egy modern, energiatudatos házat építő megrendelőnek, amikor az épülő házak műszaki szintje 10-20%-ot javul 2-3 évente?

Hőenergia igény számolása

A fűtési költségek kalkulációja előtt nézzünk néhány értéket, számadatot! Több, 2016. január 1. után tervezett családi ház hőszükségletét és energetikáját vizsgálva, illetve az egyes szerkezetek megengedett maximális U-értékei mellett az épületre vonatkozó maximális megengedett fajlagos hőveszteség tényezőt is ellenőrizve elmondható, hogy az épületek fűtésének éves nettó hőenergia igénye maximális 120-150 kWh/m²a értékeket mutattak, a fajlagos hőveszteséget tekintve 70-100 W/m² értéket lehetett számolni, azaz ezek kb. a ma megépíthető családi házak határai. Tehát ez a lehető legrosszabb épület, ami építési engedélyt kaphat! Természetesen senki nem a megengedett legrosszabb szerkezetet, és nem a legrosszabb, még éppen megépíthető épületet

akarja, így a hőveszteségekből az átlagos értékek az alábbiak voltak:

Fajlagos hőveszteség: 50 W/m², nettó fűtési hőenergia igény: 75 kWh/m²a. Néhány ház vizsgálata alapján elmondható, hogy 2016. január 1-jei energetikai elvárások alapján épülő épületek átlagának felel meg ez az eredmény.

A két számot összehasonlítva, ha a fűtési hőszükségletet, azaz a maximális veszteséget kb. 1500 órával felszorozzuk, akkor megkapjuk a hőenergia igényt. Fontos megjegyezni, hogy a fenti energetikai számításokból kiemelt példák a téli napsugárzási hőnyereséget nem számolják, így ezen 1500 órával a „zord telek” fogyasztását vetíthetjük előre. Egyre több visszajelzésünk van fűtési időszakban „túlmelegedő” helyiségekről, melyek esetében mindig a napsugárzás volt a „ludas”! Külső 5-10 °C-ban a szoba hőmérséklete 25-26 °C-ra emelkedett, miközben nem működött a fűtés a helyiségben. (Új építésű házak hőérzeti kérdéseiről az októberi lapszámban lesz majd szó.) Vagyis a napsugárzás elég jelentősen befolyásolja a ház fűtési energia igényét!

Szintén fontos a bent lakók szokása, mindennapjai: pl. van olyan, aki reggel korán felkapja a családot és késő este ér csak haza. Családi házuk a budapesti agglomerációban van, a szülők Budapesten dolgoznak, a gyerekek Budapesten járnak iskolába és utána Budapesten vannak különóráik, edzésük stb., tehát napközben nincs fűtési igényük, maximum temperálnak. Az ellenpélda, amikor pici a baba, vagy babák vannak, a feleség 0-24 órában ott van a meleget kedvelő gyermekekkel, így folyamatosan 24 °C-ot tartanak a házban.

Vagyis, ha a fogyasztást kell egy ügyfélnek megbecsülni, akkor mindig a rosszabb, 1500 órás számmal kell kalkulálni. Azonban, ha tudjuk, hogy „spórolós” a család és már nagyok a gyerekek, akkor megengedhető az 1000-1200 órás érték is az alábbi számítás során.

Hogyan kapunk a nettó fűtési hőenergia igényből várható költséget?

Van egy ma épülő (aktuális előírásokat bőven kielégítő) ház, pl. nettó 125 m² alapterülettel. A fenti számokból a ház fűtési hőszükséglete: 125 m² x 50 W/m² = 6.250 W. Éves fűtési hőenergia igénye: 6,25 kW x 1500 h = 9.375 kWh/év. (Nettó energia igény.)

A TNM rendelet alapján, így pl. egy WinWatt energetikai modulál tökéletes pontosságú, részletes számítást kapunk a „nettó hőenergia igényre” vonatkozóan, ami természetesen pontos, egzakt hőszükséglet számítás alapján készül. Ezt az adatot is használhatjuk, de ez már a gépészeti „tervezés” része, így az előzetes becslésnél nyil-

ván nem áll rendelkezésre! A TNM rendelet szerinti energetikai számításban számolt nettó értékből generált „bruttó” végeredmények olyan szorzókat, átalakítási tényezőket is alkalmaznak, amelyek inkább energiapolitikai indíttatásúak, így nem feltétlenül a valós fogyasztási értékek számítását segítik elő. Vagyis, ha kicsit pontosabb értékeket szeretnénk a fogyasztásra vonatkozóan kapni, és kiszámoljuk a pontos hőszükségletet, akkor is maradjunk a nettó energia igénynél, mint kiindulási adatnál és ne a „bruttó”, korrigált értékeket nézzük!

Tehát a fenti példa alapján:

Levegős hőszivattyú esetén, alacsony hőmérsékletű hőleadóval a fűtési energia SCOP=3,0-s éves átlagot feltételezve $9.375 \text{ kWh} / 3,0 = 3.125 \text{ kWh}$ az elektromos fogyasztás. Geo-órával 3.125 kWh x bruttó $27 \text{ Ft/kWh} = 84.375 \text{ Ft/év}$.

Kondenzációs gázkazán esetén, alacsony hőmérsékletű hőleadóval az éves hatásfok legyen $100\% = 1,0$ (34 MJ/m^3 , azaz $9,44 \text{ kWh/m}^3$). $9.375 \text{ kWh} / 9,44 \text{ kWh/m}^3 / 1,0 = 993 \text{ m}^3$. Bruttó 120 Ft/m^3 árral számolva $993 \text{ m}^3 \times 120 \text{ Ft/m}^3 = 119.160 \text{ Ft/év}$.

Radiátorok esetében természetesen a kazán tippelt éves hatásfokát kell csökkenteni, így nagyobb értékeket fogunk eredményül kapni.

Új építésű házban semmiképp sem érdemes elektromos fűtést tervezni (még napelemmel sem), de érdekességként nézzük, hogy mit eredményezne egy ilyen fűtési megoldás: „SCOP” = 1 . $9.375 \text{ kWh} / 1,0 = 9.375 \text{ kWh}$ elektromos fogyasztás. Normál, nappali árammal (erre nem jár geo-tarifá!) $9.375 \text{ kWh} \times 36 \text{ Ft/kWh} = 337.500 \text{ Ft/év}$.

Ki kell hangsúlyozni, hogy a TNM rendelet minimális elvárásait sem elégíti ki, hiszen ha a 75 kWh/m^2 a nettó energiaigényt még az $e=2,5$ -es átalakítási tényezővel felszorozzuk, akkor $187,5 \text{ kWh/m}^2$ a értéknél járunk a megengedett maximális, kb. $120\text{-}150 \text{ kWh/m}^2$ a értékhez képest és ekkor még a HMV-készítéssel nem is számoltunk!

Melegvíz készítés

A TNM rendelet az alapterületre vonatkoztatva kalkulál, nettó 30 W/m^2 -es igénnyel. Praktikusabb inkább a vízmennyiséggel számolni, hiszen élhet 4 fős család egy 60 m^2 -es társasházi lakásban és előfordulhat 3 fős család egy 180 m^2 -es családi házban is! Ha alapterületből indulunk ki, akkor az utóbbi családi ház elméletileg háromszoros melegvíz mennyiséget használ, miközben kevesebben lakják?

Egy fő kb. 100 l melegvizet használ naponta. Télen többet használunk, nyáron kevesebbet, így éves átlagban kalkulálhatunk ezzel. Persze itt is vannak spórolósabb családok és akadnak olyanok is, akiknek a HMV-készítés költségei nem lebeg a szemük előtt fürdés közben! A $Q = c \times m \times \Delta T$ képletből gyorsan megkapjuk, hogy egy főnek napi 3 kWh ($2,85 \text{ kWh}$) a HMV felfűtési igénye.

4 fős család, egy évre vonatkoztatva 4.400 kWh hőenergiát használ fel a hidegvíz felmelegítésére ($15 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról melegítjük a vizet $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra).

Fontos megjegyezni, hogy ezek előzetes, durva számokként kezelendők, az előzetes becsléshez használhatók. Nem kalkulál a rendszer veszteségeivel, nem kalkulál a tulajdonosok szokásaival!

Mit jelent ez fogyasztásokban?

Levegős hőszivattyú esetén (éves $3,5$ -es SCOP-val, hisz a nyári időszakban sokkal kedvezőbb a jószág fok!):

$4.400 \text{ kWh} / 3,5 = 1.257 \text{ kWh}$ elektromos fogyasztás. Geo-órával ez $1.257 \text{ kWh} \times 27 \text{ Ft} = 33.950 \text{ Ft} / \text{év}$.

Kondenzációs gázkazánal a HMV-készítés hatásfoka legyen 90% , hiszen magasabb hőmérsékletű előremenővel dolgozik a kazán, tehát nincs kondenzáció: $4.400 \text{ kWh} / 9,44 \text{ kWh/m}^3 / 0,9 = 518 \text{ m}^3$. Összeget tekintve ez $518 \times 120 = 62.160 \text{ Ft} / \text{év}$. Érdekességként villanybojler SCOP=1-es elektromos

patronnal: $4.400 \text{ kWh} / 1,0 = 4.400 \text{ kWh}$ elektromos fogyasztás. Ezt normál díjszabású árammal számolva $4.400 \text{ kWh} \times 36 \text{ Ft/kWh} = 158.400 \text{ forint/év}$.

A TNM rendelet alapján a villanybojler hőenergia igénye a kiindulási 30 kWh/m^2 a értékből, $2,5$ -es átalakítási tényezővel azonnal felugrik 75 kWh/m^2 a értékre. Sőt, ha a rendszer (tárolás és cirkuláció) veszteségeit is számoljuk, akkor 100 kWh/m^2 számot kapunk. Ha ezt hozzáadjuk a fenti, elektromos fűtésnél számolt $187,5 \text{ kWh/m}^2$ a értékhez, akkor a ház „bruttó” hőigénye elektromos fűtéssel, villanybojlerrel: $287,5 \text{ kWh/m}^2$ a – a megengedett maximális, kb. 150 kWh/m^2 a értékhez képest! Ezért nem lehet villanyfűtést tervezni!

A fenti számítások előzetes becsléshez alkalmazhatók, előzetes becslésre alkalmasak, de természetesen a pontos energetikai számításokat nem helyettesítik és a felhasználók szokásait sem tartalmazzák!

Meg kell jegyezni azt is, hogy a tapasztalatok szerint a HMV igények növekednek! A komfortos, összkomfortos épületek vízfelhasználása – statisztikai adatok alapján is – jelentősen növekedett az elmúlt évtizedekben.

Az épületek tervezése során az építész a szerkezetek U-értékeit csökkenti, a hőszigeteléseket növeli, a gépész tervező pedig elsősorban a fűtési hőszükségletre koncentrál. A TNM rendelet folyamatos szigorodása mellett a várható fűtési költségek tehát tovább fognak csökkenni, miközben a HMV fogyasztások inkább növekedő tendenciát mutatnak. A HMV-készítésnek ezért növekedő jelentősége van mind az energetikai tanúsításban, mind a várható fogyasztások meghatározásában!



JÓ RENÁTÓ
épületgépész mérnök