

## Hibák a 20/2014 (III.7.) BM rendeletben

### I. A H hőfokhíd definíciója és dimenzióhibája

Szerepel a  $q$  képletére előírás a napokban megjelent 20/2014 (III.7.) BM rendeletben:

$$q = \frac{1}{V} \left( \sum AU + \sum l\Psi - \frac{Q_{sd}}{72} \right) \quad [W/m^3K]$$

Bontsuk tagokra  $q$ -t így:

$$q = \frac{1}{V} \left( \sum AU + \sum l\Psi - \frac{Q_{sd}}{72} \right) = q_1 + q_2 - q_3 \quad [W/m^3K]$$

ahol  $Q_{sd}$  dimenziója az eredeti TNM rendelet szerint  $\left[ \frac{kWh}{a} \right]$

Nézzük  $q$ -ból csak az utolsó tagot:

$$q_3 = \frac{1}{V} \cdot \frac{Q_{sd}}{72} = \frac{1}{V[m^3]} \cdot \frac{Q_{sd} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{72} = \frac{1}{V} \cdot \frac{Q_{sd} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{72 \left[ m^3 \right]} = \frac{1}{V} \cdot \frac{Q_{sd} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{72 \left[ m^3 \cdot a \right]}$$

A kapott dimenzió:  $\left[ \frac{kWh}{m^3 \cdot a} \right]$  ami nem egyenlő a szükséges  $\left[ \frac{W}{m^3K} \right]$  dimenzióval.

**A problémát az okozza, hogy nem lehet egy képletben alkalmazni dimenziós fizikai mennyiségeket vegyesen dimenziósan ill. dimenziótlanul.** Itt konkrétan a 72 csupasz szám szerepel, holott ennek dimenziója is van: nevezetesen jelenleg helyesen  $1000 \cdot hK$ .

A helyes képlet ez lenne:

$$q = \frac{1}{V} \left( \sum AU + \sum l\Psi - \frac{Q_{sd}}{H_{st,20}/1000} \right) \quad [W/m^3K]$$

ahol  $H_{st,20}$  a standard fűtési idényhez tartozó fűtési hőfokhíd, 72000 hK.

vagy

$$q = \frac{1}{V} \left( \sum AU + \sum l\Psi - \frac{Q_{sd}}{72 \text{ hK}} \right) \quad [W/m^3K]$$

ahol 72 hK a standard fűtési idényhez tartozó fűtési hőfokhíd, 72000 hK ezredrésze.

A fenti hiba azzal is összefügg, hogy a 20/2014 BM rendelet módosítja a hőfokhíd definícióját:

1. Az R. 3. melléklet I. részében foglalt táblázat 20. sora helyébe a következő sor lép:

(Sorszám	1. Jelölés	2. A mennyiség megnevezése	3. Mértékegység)
20.	$H$	az éves fűtési hőfokhíd ezredrésze	hK/1000a

**Ez a definíció egyrészt rossz, másrészt nem hasznos. A dimenzió nem hK/1000.**

**Lássuk, miért:**

A hőfokhíd definíciója ismert, és ennek egy lehetséges dimenziója hK/a (lehetne mondjuk perK/év, vagy napK/év, stb.). Ha ebben a dimenzióban van kifejezve, akkor a standard fűtési idényhez és 20 °C belső átlaghőmérsékletéhez tartozó  $H_{st,20}$  konkrét mennyiség: 72000 hK/a.

Tehát  $H_{st,20} = 72000 \text{ hK/a}$

Elvben be lehet vezetni új definíciót a hőfokhídra, amelyben ez a konkrét érték számszerűen csak 72, csakhogy ez a definíció így lenne helyes:

$$H^* = \frac{H}{1000}$$

Az ezerrel való osztás a fizikai mennyiség abszolút értékére van hatással, nem a dimenziójára:

$$H^*_{st,20} = \frac{H_{st,20}}{1000} = \frac{72000 \text{ hK/a}}{1000} = 72 \frac{\text{hK}}{\text{a}}$$

és nem  $72 \frac{\text{hK}}{1000 \text{ a}}$  és nem is  $72$ .

Ha a 20/2014 BM rendelet szerinti  $\frac{\text{hK}}{1000 \cdot \text{a}}$  dimenzióval számítanánk  $q_3$ -ban a  $H^*_{st,20}$  értékét, ezt kapnánk:

$$q_3 = \frac{1}{V} \cdot \frac{Q_{sd}}{72} = \frac{1}{|V|m^3} \cdot \frac{|Q_{sd}| \frac{\text{kWh}}{\text{a}}}{72 \frac{\text{hK}}{1000 \text{a}}} = \frac{1}{|V|} \cdot \frac{|Q_{sd}| 1000 \cdot \text{kWh}}{72 \text{ m}^3 \text{K}}$$

vagyis egymilliószor annyit, mint a helyes érték.

Ha tehát újra akarnánk definiálni a hőfokhidat, hogy egyes helyeken kisebb abszolút értékű mennyiségeket írassunk be, akkor ez lenne a helyes definíció:

(Sorszám	1. Jelölés	2. A mennyiség megnevezése	3. Mértékegység)
20.	$H^*$	az éves fűtési hőfokhid ezredrésze	hK/a

Csillaggal azt jelöltem, hogy ez a hőfokhid nem az eredeti, hanem annak az ezredrésze. Ekkor viszont minden valóságos hőfokhid értéket ezerrel el is kellene osztani!

De ezzel a definícióval sem járnánk túl jól, mert még vannak más, H-t tartalmazó képleteink is, pl.

$$Q_F = HV(q + 0,35n)\sigma - Z_F A_N q_b = Q_{F1} + Q_{F2} - Q_{F3}$$

Ha egyszerűség kedvéért a  $\sigma$  dimenziótlan számmal most nem foglalkozunk (legyen 1), akkor a 20/2014 BM szerint ezt kapnánk:

$$\begin{aligned} Q_{F1} &= |H^*| \cdot \frac{hK}{1000a} |V| \cdot m^3 \cdot |q| \cdot \frac{W}{m^3 K} = \\ &= |H^*| \cdot |V| \cdot |q| \frac{hK}{1000a} \cdot m^3 \cdot \frac{W}{m^3 K} = |H^*| \cdot |V| \cdot |q| \cdot \frac{Wh}{1000 \cdot a} \end{aligned}$$

ami a helyes  $|H| \cdot |V| \cdot |q| \cdot \frac{kWh}{\cdot a}$  érték egymilliomod része.

Ha  $H^*$ -ot helyesen definiáljuk az eredeti hőfokhid ezredrészeként, akkor a  $Q_F$  -et így kellene helyesen definiálni:

$$Q_F = 1000 \cdot H^* \cdot V(q + 0,35n)\sigma - Z_F A_N q_b$$

ahol a fentiek szerint  $H^*$  dimenziója hK/a.

Vagyis arra jutottunk, hogy ingyen ebéd nincs, ha az egyik helyen a rövidség kedvéért 72-t használunk, akkor máshol  $1000 \cdot H^*$ -ot kell írni, és nem írhatunk csak  $H^*$ -ot, továbbá a dimenziókat is helyesen kell kezelni.

**Alapszabály ugyanis, hogy ha egy fizikai mennyiséget más fizikai mennyiségeket tartalmazó képlet definiál, az a képlet nem függ attól, hogy az egyes mennyiségek dimenziója hogy van megválasztva. Ha a képlet oldalon dimenziókat választunk, az meghatározza az eredményoldal dimenzióját is, vegyes rendszer nincsen. Minden mennyiség viseli a saját valamelyik dimenzióját, és ha más dimenzióra váltunk át, az abszolút értéket kell a váltószámmal a megfelelő irányban korrigálni.**

Természetesen a  $Q_F$  képletben a  $0,35 \cdot n$  tag is hibás dimenzió szempontjából, mert pusztán számként áll a dimenzióval rendelkező  $q$  mellett.

## Végeredményben

- az a számítás könnyítését célzó érvelés, hogy „könnyebb megjegyezni 72-t, mint 72000-et”, hibás spekuláció, mert a másik helyen visszaüt és valójában nem könnyebbséget, hanem zűrzavart és hibás eredményt okoz. Minden esetben csak a fizikai mennyiségek közötti helyes képlet használata adja a helyes eredményt. Nincsen külön „dimenziótlanított mérnöki képlet”, csak korrekt fizikai képlet van, még akkor sincs, ha megpróbálják törvénybe iktatni. Olyan megpláne nincsen, hogy az egyik tag dimenziós, a másik pedig dimenziótlan.
- a TNM rendelet összes, ezzel a problémával terhelt képletét javítani kell, célszerűen az eredeti H jelölés megtartása mellett. Ekkor a hőfokhíd táblázatban is egyszerűen csak H szerepel a fejlécben, a táblázat számainak változatlanul hagyása mellett.

## II. Rossz korrekció a hőfokhíd táblázatban

A 20/2014(III.7) BM rendeletben megjelent ez a táblázat:

$\Delta t_b$ [K] egyensúlyi hőmérséklet- különbség	$t_{in}$ [°C] fűtési határhőmérséklet, napi középhőmérséklet	$Z_F$ 1000 szerese [h/a] idény hossz, $t_{in}$ -nál alacsonyabb átlaghőmérsékletű órák száma	$H_{20}$ 1000 szerese [hK/a] hőfokhíd
13	7	2943	56757
12	8	3235	60184
11	9	3526	63799
10	10	3817	67142
9	11	4109	69978
8	12	4400	72000
7	13	4745	73317
6	14	5090	74880
5	15	5435	76404
4	16	5779	77632
3	17	6124	78669

**Itt két probléma van:**

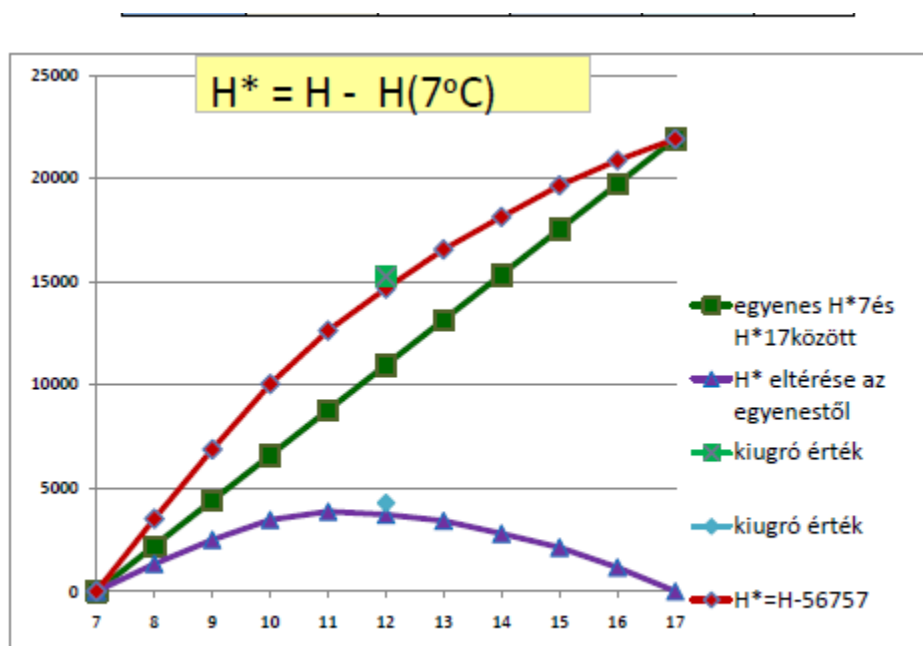
**Az egyik:** A fejlécben a „ $H_{20}$  1000-szerese [hK/a] hőfokhíd” úgy érthető, hogy a hőfokhíd rendre pl. 60,184, 63,799, vagy 72.

**A másik:** A táblázat új adataival egy már régen ismert korábbi hibát kívántak korrigálni, ám ez a korrekció nem jó. A korrekciónak végig pozitívnak kellene lennie, de negatívval kezdődik, ami a köztes értékre végzett interpoláció miatt hibás. Másrészt a korrekciónak a 20 °C – 72000 értékre szimmetrikusnak kellene lennie, hogy egy sima átmenet legyen a régi és az új függvény között, de a rendeletben csak a 72000-nél kisebb értékekre van korrekció, utána nagy ugrás van.

A fentiek összefoglalóan így néznek ki:

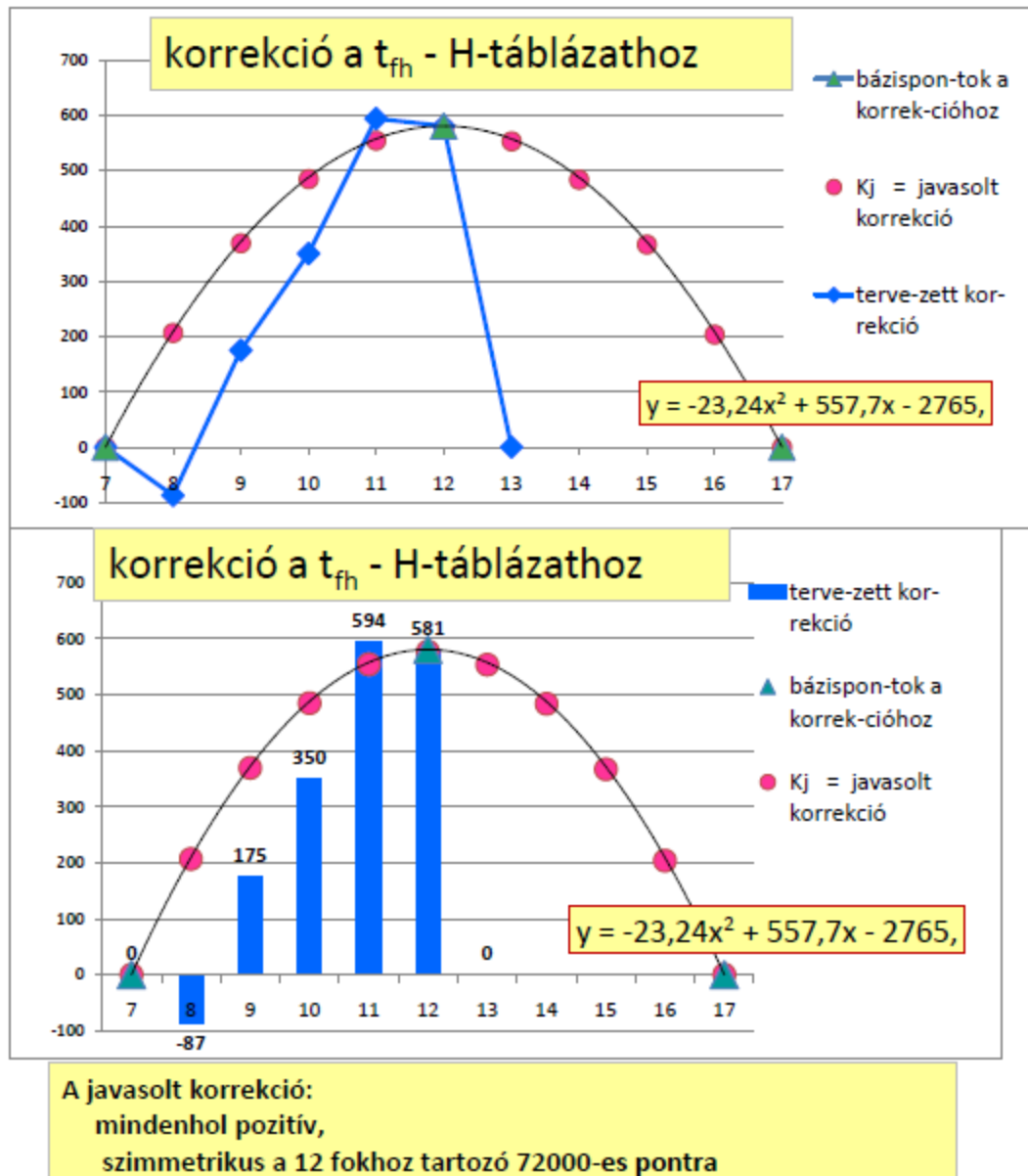
$\Delta t_b$ [K] egyensúlyi hőmérséklet- különbség	$t_{fh}$ [°C] fűtési határhő- mérséklet, napi közép- hőmérséklet	$H_{20}$ 20/2014 -ben	$H_{20}$ ed- dig ha- tályos, kerekítve	korrekció 20/2014(III.7) rendeletben	$K_j =$ javasolt korrek- ció	$H_{20}$ java- solt he- lyes ér- ték
13	7	56757	56757	0	0	56757
12	8	60184	60271	-87	206,8	60477,8
11	9	63799	63624	175	369,2	63993,2
10	10	67142	66792	350	485	67277
9	11	69978	69384	594	554,4	69938
8	12	72000	71419	581	577,2	72000
7	13	73317	73317	0	553,6	73871
6	14	74880	74880	0	483,6	75364
5	15	76404	76404	0	367	76771
4	16	77632	77632	0	204	77836
3	17	78669	78669	0	0	78669

Szemléletesebb, ha  $H$  nagy értékei miatt nem, a  $t - H$  görbét, hanem a két fix pont közé húzott húrtól való eltérést ábrázoljuk a korrekcióhoz számba jöhető tartományban:



A lila görbét kell olyannal helyettesíteni, ami a két végpontjára és a kiugró értékre illeszkedik:

A kék görbe a 20/2014 (VIII.7.) rendelet szerint korrekció (a grafikonon még mint „tervezett korrekció” néven). A javasolt helyes korrekció a folytonos görbe, amely a fix pontokra és a görbe új pontjára illesztett polinommal állítható elő:



Az eredmény a táblázatban van számszerűen feltüntetve.

**A korrekciós tartomány** megválasztása egyébként önkéntes, de jó, ha nem kell túl sok adatot módosítani a táblázatban, viszont elég szélesnek kell lenni ahhoz, hogy ne okozzon interpolációs zavart a széleken. **A negatív ugrással kezdődő és az illesztési pont után azonnal megszűnő korrekció** ennek az utóbbi feltételnek nem felelt meg, javítása szükséges.