

# Energiatakarékosság és komfort

## (Hogyan érdemes spórolni fűtéssel?)

Tapasztalatunk szerint az építkezők, lakásfelújítók többsége tanácstalan a fűtéstechnikai készülékek kiválasztásában, valamint a már működő fűtési hálózat üzemeltetésében. Sajnos részletes tájékoztatásra a szaküzletekben sincs mindig lehetőség. Szeretnénk a tanácstalanságot, bizonytalanságot csökkenteni, megszüntetni, ezért fontosnak tartjuk az alábbi néhány fűtéstechnikai fogalom és készülék ismertetését, bemutatását:

### Mitől függ egy helyiség vagy épület hővesztesége?

Egy helyiség vagy épület hővesztesége a határoló falak nagyságától [ $A$  ( $m^2$ )], a határoló falak hőátbocsátási tényezőjétől [ $K$  ( $W/m^2K$ )] valamint a külső és belső hőmérsékletek különbségétől [ $\Delta T$  ( $^\circ K$ )] függ. A hőveszteséget ezen értékek szorzata adja, mértékegysége  $W$  (watt). Mivel a határolószerkezet fizikai paraméterei a használat során nem változnak, egy helyiség vagy épület pillanatnyi hővesztesége (fűtési hőszükséglete) a külső hőmérséklet alakulásától és a felhasználó által beállított belső hőmérséklet nagyságától függ. A fentiekből adódóan egyszerűen kiszámítható, hogy ha ugyanolyan külső hőmérséklet mellett  $1^\circ C$ -kal magasabb hőmérsékletre fűtünk egy helyiséget vagy épületet, akkor az, az adott pillanatban kb. 6%-kal növeli meg a fűtési hőveszteséget. A hőigény alakulásában tehát sem a radiátor-, sem a kazán-, sem a termosztát típusa nem játszik szerepet, azt kizárólag az épületszerkezet és a külső és belső hőfokok közötti különbség befolyásolja. Ha az épületszerkezet adott, akkor a hőveszteséget egy alacsonyabb belső átlaghőmérsékletre fűtéssel tudjuk csökkenteni.

### Mi minden befolyásolja egy helyiség vagy épület gáz (tüzelőanyag) fogyasztását?

Egy helyiség vagy épület fűtéskor a hőfelhasználást, gáz (fűtőanyag) fogyasztást a fűtési hőszükségleten kívül még több egyéb tényező is befolyásolja. Ezek közül a legfontosabbak:

- **A kazán típusa, hatásfoka, működtetési körülményei:**

A korszerű kazánok ideális üzemeltetési körülmények között jó, 90% feletti hatásfokkal állítják elő a hőenergiát a tüzelőanyagok elégetésével. A kondenzációs kazánok a hatásfok növelése érdekében még a füstgáz hőjének egy részét is tudják hasznosítani, ezért a fűtési szezon enyhébb időszakában akár 10-15%-kal is nagyobb hatásfokkal tudnak üzemelni, mint a hagyományos kazánok.

Egy adott tüzelőanyag-mennyiségből előállított hőenergia mennyiségét a kazán típusán kívül még az üzemeltetési körülmények is jelentősen befolyásolják. Az ideális működtetési feltételeket általában megadják a kazángyártók, de általánosan érvényes az a megállapítás, hogy a kazánok hosszú, folyamatos üzem mellett tudnak jó a hatásfokkal üzemelni, de a sűrű ki-, bekapcsolás lerontja azt. A kondenzációs kazánok hatásfoka akkor a legjobb, ha az előállított fűtővíz hőmérséklete alacsony, mert az jobban vissza tudja hűteni a füstgázt. Ugyanez az elv a hagyományos kazánoknál nem alkalmazható, mert az alacsony hőmérsékletű fűtővíz és kazántest káros, kénsavat is tartalmazó füstgáz-kondenzációt okozhat. A kondenzáció elkerülése érdekében kerülni kell a gyakori kazánindításokat és törekedni kell a gyártók által megadott minimális kazánhőmérséklet tartására valamint a fűtővíz hőmérsékletének a külső hőfokhoz igazítására.

A korszerű folyamatszabályozós (lángszabályozós) kazánok egy része már **időjáráskövető szabályozással** rendelkezik, külső hőmérséklet-érzékelővel is fel van szerelve és egy elektronika állítja be a mindenkori külső hőmérsékletre szükséges fűtővíz hőmérsékletet. Az egyszerűbb, olcsóbb típusoknál ezt a jó hatásfok és komfort biztosítása érdekében a felhasználónak saját magának kell megtennie a külső hőmérséklet változásával szinkronban. A külső hőmérséklet csökkenése esetén -hogy ne legyen túl hosszú a felfűtési idő- a fűtővíz hőfokának emelésével tudjuk növelni a radiátorok hőleadását, enyhe időben pedig a fűtővíz hőfokát csökkenteni kell ahhoz, hogy a túl magas hőmérsékletű fűtővíz ne okozzon túlfűtést. A szükségesnél magasabb hőmérsékletű fűtővíz ugyanis a fűtési hálózatot túlméretezetté teszi, ami a kazán sűrű ki-, bekapcsolásához vezet (ezt a kazán belső termosztátja vezérli) és nagy hőfok-túllendüléseket okozhat. Ennek elkerülésére hagyományos 90/70°C-os fűtési rendszereknél a fűtővíz hőmérsékletét enyhe, 0°C körüli külső hőmérséklet esetén pl. 55-60°C-ra, hidegebb pl. -10°C körüli külső hőmérséklet esetén pl. 75-80°C-ra célszerű állítani.

- **A szobatermosztát műszaki adatai, beállítása, épületen belüli darabszáma:**

Azt, hogy egy épületben vagy azok helyiségeiben mikor hány °C-os belső hőmérséklet legyen, a felhasználó határozza meg. Ennek beállítására, a beállított érték tartására szolgál(nak) a szobatermosztát(ok). Mivel a termosztát(ok)on beállított érték(ek) és a helyiség(ek)ben kialakuló átlagos belső hőmérséklet(ek) jelentősen befolyásolja(ák) az épület (helyiségek) hőveszteségét és a hőveszteség pótlásához szükséges hőenergia mennyiségét, a fűtési hálózat kialakítása előtt érdemes jól átgondolni, hogy hány, milyen tudású termosztátot célszerű beszerezni és hogyan érdemes azt (azokat) beállítani.

A hőszükségletet és a tüzelőanyag-felhasználást befolyásoló tényezők ismeretében könnyű belátni, hogy a mai energiaárak mellett mindig csak azokban a helyiségekben és annyi időre érdemes fűteni, amelyekre éppen szükség van. **A fűtési szezon alatt egy épületben (helyiségekben) kialakuló átlagos belső hőmérséklet az egyik legmeghatározóbb tényezője a tüzelőanyag-felhasználás mennyiségének.** (Egy rossz hőszigetelésű, korszerűtlen fűtéssel rendelkező épület fűtése sem kerül sokba ha azt alacsony hőfokra, vagy csak ritkán fűtjük.) **A komfort biztosítása mellett egy épület fűtése akkor kerül legkevesebbe, ha a fűtési hálózatot a helyiségek funkcióinak figyelembevételével több zónára bontjuk és minden zónát csak akkor és olyan hőmérsékletre fűtünk, amilyenre éppen szükséges.** Ezt zónánként egy-egy termosztát felszerelésével lehet biztosítani. Mivel szinte minden helyiségnek meg van a használati menetrendje, annak érdekében, hogy ne kelljen napszakonként kézzel állítgatni a termosztáton az aktuális hőfokot, **legtöbb esetben érdemes programozható szobatermosztátot választani és azon az állandóan ismétlődő fűtési igényeket beállítani.**

**Mivel az ún. kapcsolóüzemű szobatermosztátok csak ki-, és bekapcsolni tudják a kazánt, egyik gyártmányra sem lehet azt mondani, hogy takarékosabb mint egy másik. Különbségek a nyújtott szolgáltatásokban és komfortban vannak. Takarékoskodni a felhasználó tud a helyes beállítással, a termosztát pedig a műszaki paramétereinek megfelelő pontossággal biztosítja a komfortot.** Az emberek komfortérzetét általában. 0,5°C-nál kisebb (a beállított hőfokhoz képest  $\pm 0,25^\circ\text{C}$  hőfokeltérés) hőingadozást még nem vagy csak kismértékben befolyásolja, ezért átlagos esetben a  $\pm 0,25^\circ\text{C}$  vagy ehhez közeli kapcsolási érzékenységgel rendelkező termosztátok kielégítik az igényeket. Ha egy termosztát kapcsolási érzékenysége nagyobb (pl. a beállított értékhez képest  $\pm 1^\circ\text{C}$ ), akkor ugyanolyan hőmérséklet beállítása esetén nagyobb lesz a lakásban a hőfokingadozás, csökken a komfort, de **mivel a helyiségben vagy épületben kialakuló átlaghőmérséklet ettől nem változik, nem nő sem a hőveszteség sem a tüzelőanyag-felhasználás.**

Egyes termosztát gyártók a komfort növelése érdekében ún. **öntanuló szoftverrel** rendelkező termosztátokat fejlesztettek ki. Ezek általában a felfűtést, kazán leállást követően tapasztalható

hőfok túllendülést hivatottak csökkenteni szoftveres beavatkozással. Legtöbb esetben a beállított hőfokhoz közeli hőmérséklet-sávban szakaszosan fűtenek, ki-, bekapcsolgatják a kazánt és így csökkentik a hőingadozás (túlfűtés, hőfok túllendülés) mértékét. A használati tapasztalatok alapján sajnos az öntanuló termosztátokat gyártó cégek által beígért tüzelőanyag-felhasználás csökkenése általában elmarad, mert a kazán sűrű ki-, bekapcsolása viszont növeli a kazán veszteségeit, rontja a hatásfokot.

**A gyakorlati tapasztalatok igazolják az elméletet, mely szerint egy meglévő épületben a tüzelőanyag-fogyasztást az épületben, helyiségben kialakuló átlagos belső hőmérséklet alacsonyan tartásával lehet lényegesen befolyásolni, csökkenteni. A termosztátok különleges szolgáltatásai csak a komfortot növelik, de ezek egy része sajnos akár a tüzelőanyag-felhasználás növekedésével is járhat. A kazán leállást követően, naponta egy-két alkalommal, rövid ideig tapasztalható néhány tized °C-os hőfok-túllendülések az éves tüzelőanyag felhasználást csak minimális mértékben befolyásolják.**

- **A fűtési hálózat kialakítása:**

Mivel egy adott épület vagy helyiség(ek) hőfelhasználását érdemben a fűtési szezon alatt kialakuló belső átlaghőmérséklet értékével tudjuk korlátozni, **célszerű a helyiségek, helyiségcsoportok belső hőmérsékletét külön-külön szabályozni. Minden helyiséget csak azokban az időszakokban érdemes a komfortot biztosító belső hőmérsékletre fűteni, melyekben szükség van rájuk. Használaton kívüli időszakokban a helyiségeket a nagy hőtehetetlenség (hosszú felfűtési idő) miatt egy takarékos (17-18°C) hőfokon célszerű temperálni** annak érdekében, hogy a komfort hőfok eléréséig szükséges felfűtési idő ne legyen túl hosszú.

A fűtéstechnikai szaknyelv az együtt szabályozott helyiségek csoportját fűtési zónának nevezi. **A takarékoság és a komfort biztosítása érdekében azokat a helyiségeket célszerű egy fűtési zónába csoportosítani és azokat egy szobatermosztáttal együtt szabályozni, melyek a funkcióikból adódóan együtt vannak használatban** (egy lakáson belül pl. a nappali, és a konyha lehet az egyik zóna, a hálósobák pedig a másik zóna).

**Egy programozható szobatermosztáttal felszerelt, több zónára bontott fűtési hálózat ugyanolyan komfort biztosítása mellett akár 20-25%-os tüzelőanyag-megtakarítást is eredményezhet a hagyományos kialakítású fűtési hálózathoz képest.**

**Dobó József**

okleveles gépészmérnök

épületgépész tervező

# Néhány példa a fűtési zónák kialakítására

(A fűtési hálózat zónákra bontását a leggyakrabban előforduló igények bemutatásával, **COMPUTHERM Q4Z** típ. zónavezérlő és kapcsoló üzemű **COMPUTHERM Q7** típ. programozható szobatermosztátok alkalmazásával mutatjuk be.)

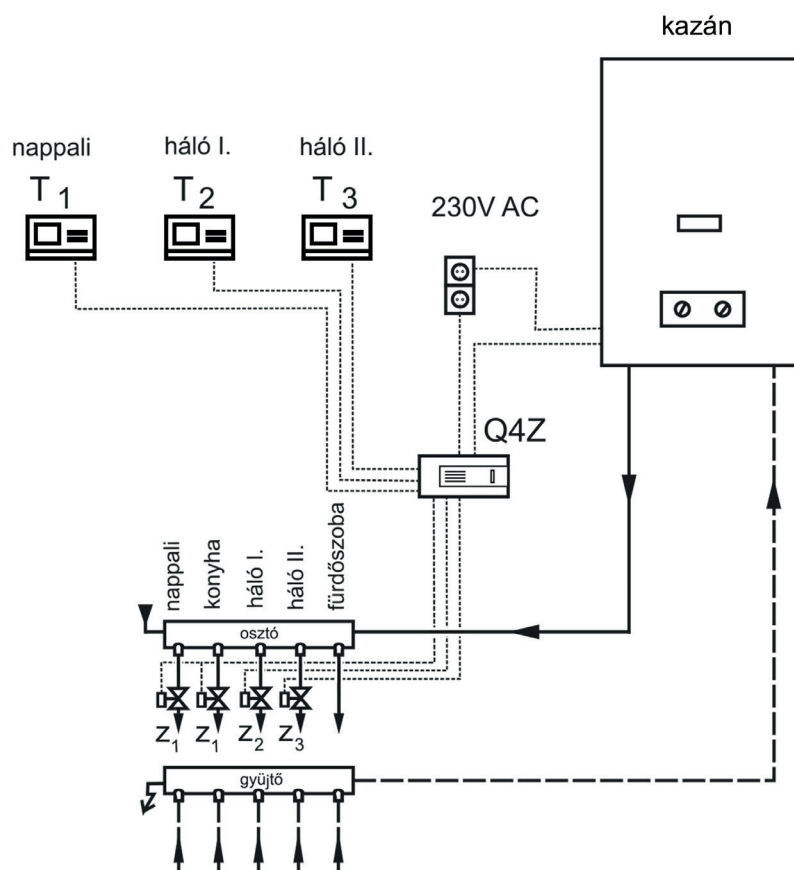
## a, Társasházi lakás radiátoros fűtéssel, három fűtési zónára bontva.

(A fűtési zónák külön-külön vagy egyszerre üzemelnek, de a fürdőszoba mindig fűt, ha valamelyik zóna fűt. Minden zóna fűtését egy-egy szobatermosztát vezérli.)

**1. zóna:** a nappali, a konyha radiátoros fűtőköréi+ a fürdőszoba radiátoros fűtőköre

**2. zóna:** hálószooba I. radiátoros fűtőköre + a fürdőszoba radiátoros fűtőköre

**3. zóna:** hálószooba II. radiátoros fűtőköre + a fürdőszoba radiátoros fűtőköre



1. ábra

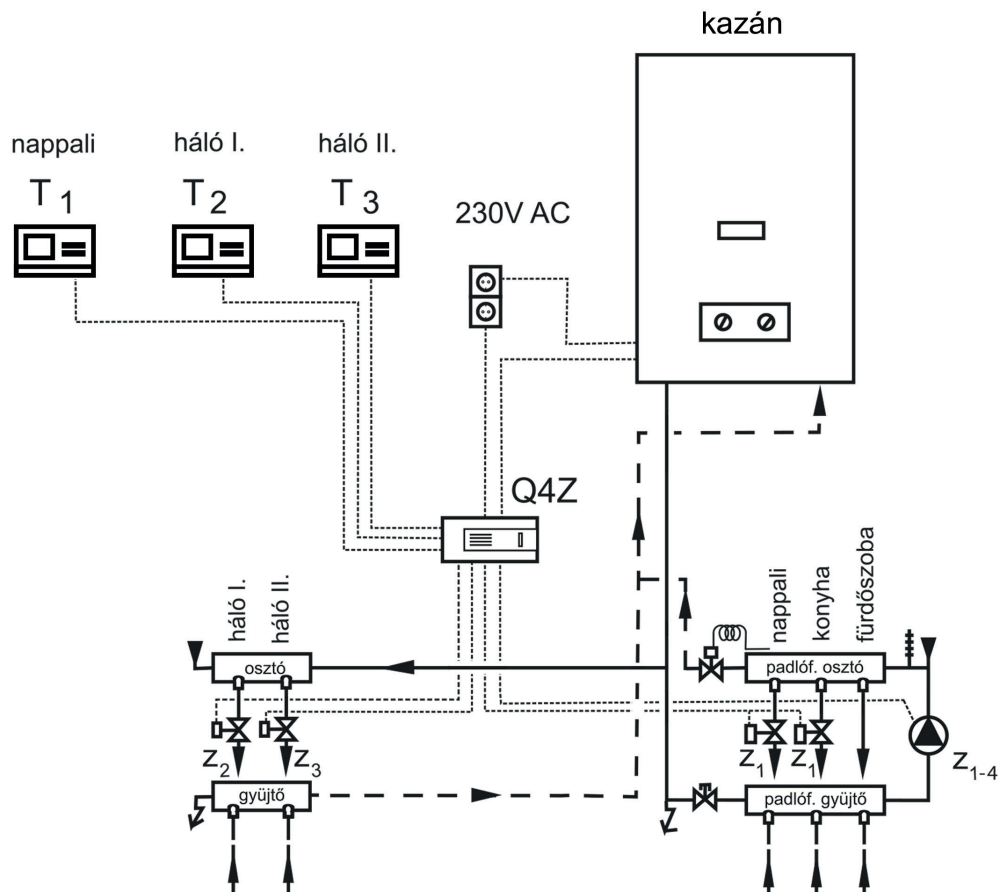
### megjegyzés:

- az azonos zónához tartozó (nappali, konyha) zónaszelepek párhuzamosan csatlakoznak a zónavezérlő Z<sub>1</sub> sorkapcsához
- a zónaszelepek nyugalmi állapotban zártak, a szobatermosztátok bekapcsoló parancsára nyitnak
- az egyik termosztát a nappaliba (T<sub>1</sub>), a másik kettő (T<sub>2</sub>; T<sub>3</sub>) a hálósobákba kerül
- a fürdőszoba radiátoros fűtőköre mindig nyitva van, ezért nincs szükség a kazán késleltetett indítására

**b, Társasházi lakás radiátoros és padlófűtéssel három fűtési zónára bontva.**

(A fűtési zónák külön-külön vagy egyszerre üzemelnek, de a fürdőszoba padlófűtő köre mindig fűt, ha valamelyik zóna fűt. Minden zóna fűtését egy-egy szobatermosztát vezérli.)

1. **zóna:** a nappali, és az étkezőkonyha padlófűtő körei (+ a fürdőszoba padlófűtőköre)
2. **zóna:** hálósoba I. radiátoros fűtőköre (+ a fürdőszoba padlófűtőköre)
3. **zóna:** hálósoba II. radiátoros fűtőköre (+ a fürdőszoba padlófűtőköre)



2. ábra

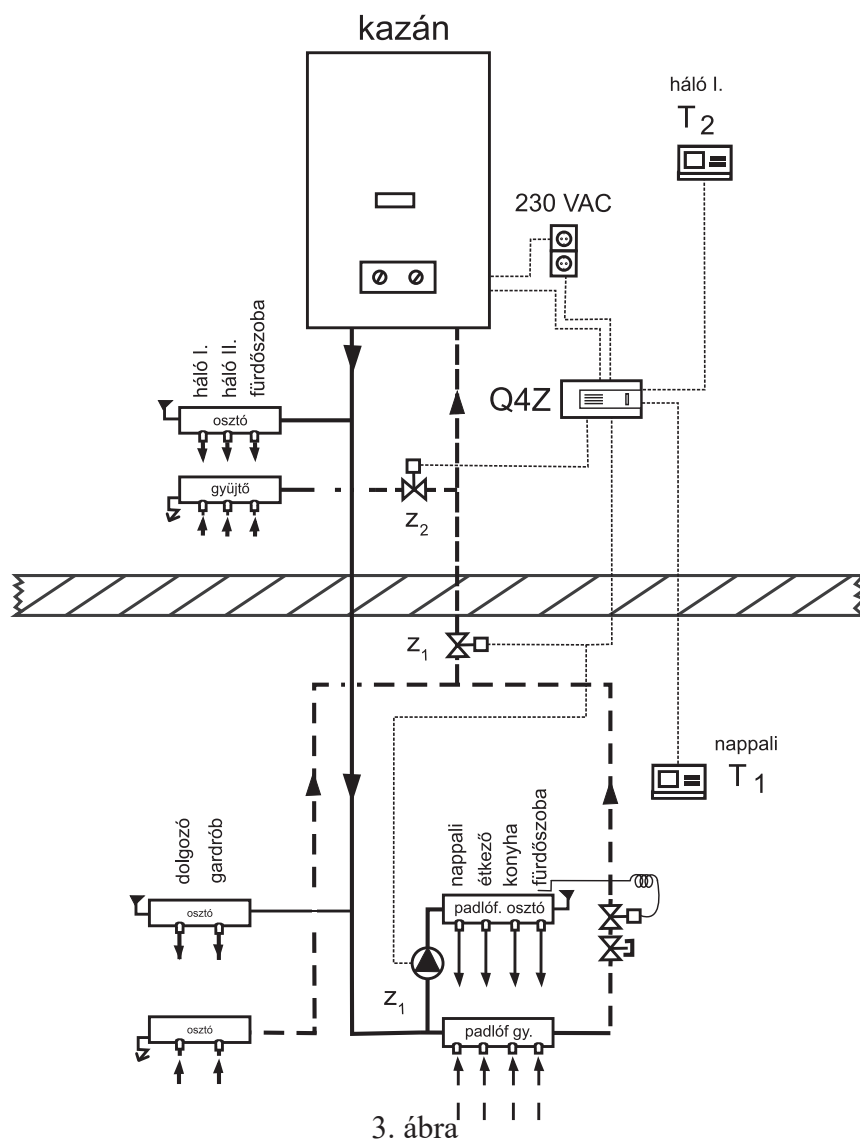
**megjegyzés:**

- az azonos zónához tartozó zónaszelepek (nappali, konyha) párhuzamosan csatlakoznak a zónavezérlő Z<sub>1</sub> sorkapcsához
- a zónaszelepek nyugalmi állapotban zártak, a szobatermosztátok bekapcsoló parancsára nyitnak
- a padlófűtés szivattyúját a zónavezérlő Z<sub>1-4</sub> jelű sorkapcsára kell csatlakoztatni, mely bármely termosztát bekapcsoló utasítására indítja a padlófűtés szivattyúját
- az egyik termosztát (T<sub>1</sub>) a nappaliba, a másik kettő (T<sub>2</sub>; T<sub>3</sub>) a hálósobákba kerül
- elektrotermikus zónaszelepek használata esetén a hosszú (kb. 3perc) nyitási idő miatt a kazánt csak a zónaszelepek nyitása után szabad indítani, ezért a zónavezérlő késleltetését aktiválni kell

**c, Emeletes családi ház a földszinten radiátoros és padlófűtéssel, az emeleten csak radiátoros fűtéssel, két fűtési zónára bontva.**

(Minden zóna fűtését egy-egy szobatermosztát vezérli.)

1. **zóna:** a földszinti helyiségek radiátoros fűtőkörei és padlófűtő körei
2. **zóna:** az emeleti szobák radiátoros fűtőkörei



3. ábra

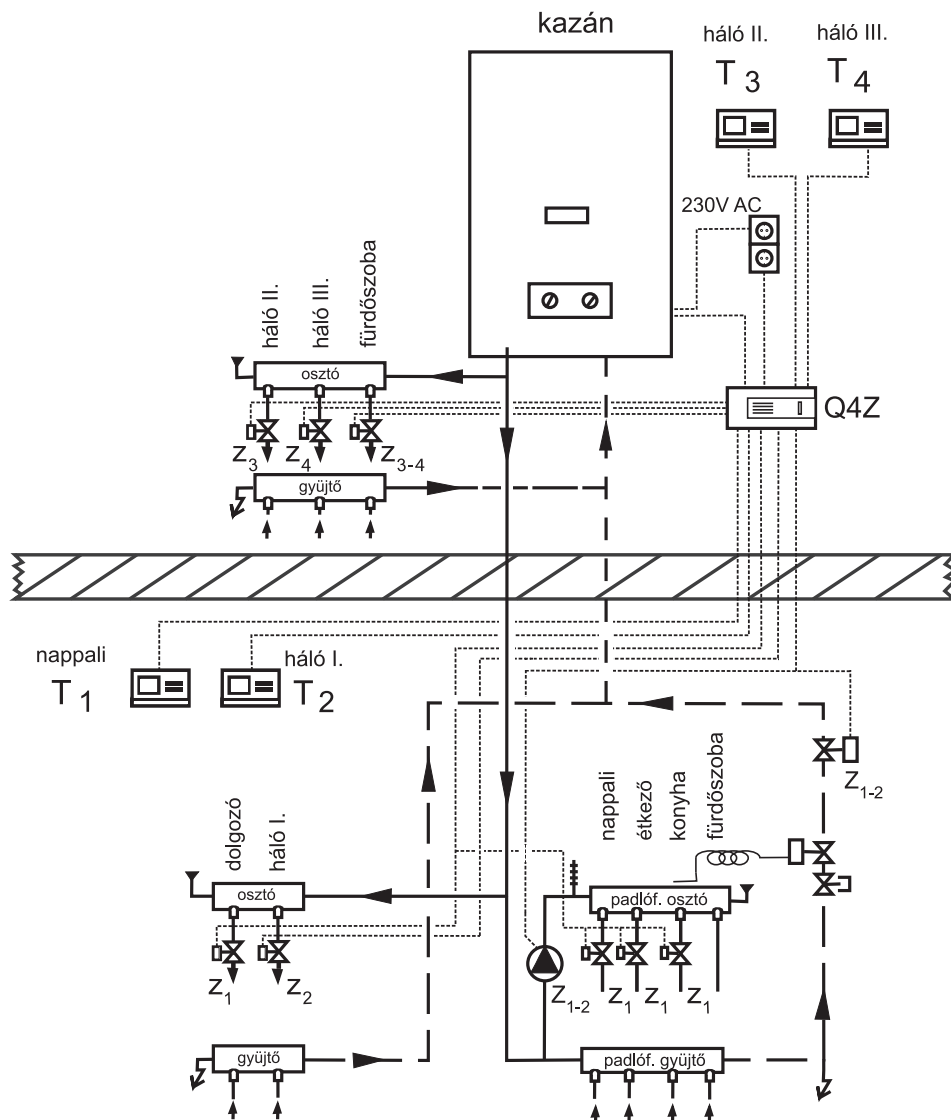
**megjegyzés:**

- a zónaszelepek nyugalmi állapotban zártak, a szobatermosztátok bekapcsoló parancsára nyitnak
- az egyik termosztát (T<sub>1</sub>) a földszinti nappaliba, a másik (T<sub>2</sub>) az emeleti hálóba kerül
- a padlófűtés szivattyúját a földszinti zónaszeleppel párhuzamosan a zónavezérlő Z<sub>1</sub> jelű sorkapcsára kell csatlakoztatni, mely a földszinti termosztát bekapcsoló utasítására a Z<sub>1</sub> zónaszelep nyitásával együtt a padlófűtés szivattyúját is indítja
- elektrotermikus zónaszelepek használata esetén a hosszú (kb. 3perc) nyitási idő miatt a kazánt csak a zónaszelepek nyitása után szabad indítani, ezért a zónavezérlő késleltetését aktiválni kell

**d, Emeletes családi ház a földszinten radiátoros-, és padlófűtéssel, az emeleten csak radiátoros fűtéssel, négy fűtési zónára bontva.**

(A fűtési zónák külön-külön vagy egyszerre üzemelnek. A földszinti fürdőszoba padlófűtő köre mindig fűt, ha valamelyik földszinti fűtési zóna fűt. Az emeleti fürdőszoba radiátoros fűtőköre mindig fűt, ha valamelyik emeleti zóna fűt. Mind a négy zóna fűtését egy-egy szobatermosztát vezérli.)

1. **zóna:** a földszinti dolgozó radiátoros fűtőköre, a nappali, az étkező, a konyha padlófűtő körei (+ a fürdőszoba padlófűtő köre)
2. **zóna:** földszinti hálószoba I. fűtőköre (+ a fürdőszoba padlófűtő köre)
3. **zóna:** az emeleti hálószoba II. radiátoros fűtőköre (+ az emeleti fürdőszoba radiátoros fűtőköre)
4. **zóna:** az emeleti hálószoba III. radiátoros fűtőköre (+ az emeleti fürdőszoba radiátoros fűtőköre)



4. ábra

**megjegyzés:**

- a zónaszelepek nyugalmi állapotban zártak, a szobatermosztátok bekapcsoló parancsára nyitnak
- az azonos fűtési zónákhoz (dolgozó, nappali, étkező, konyha) tartozó zónaszelepeket párhuzamosan kell csatlakoztatni a zónavezérlő Z<sub>1</sub> sorkapcsához
- a földszinti termosztátok közül az egyik (T<sub>1</sub>) a nappaliba, másik (T<sub>2</sub>) a földszinti háló I. be, az emeleti termosztátok (T<sub>3</sub>; T<sub>4</sub>) pedig az emeleti hálószobákba kerülnek
- a padlófűtés szivattyúját és a padlófűtő körbe épített zónaszelepet a zónavezérlő Z<sub>1-2</sub> jelű sorkapcsára kell csatlakoztatni, mely mindkét földszinti termosztát bekapcsoló utasítására indítja a padlófűtés szivattyúját és nyitja a zónaszelepet
- az emeleti fürdőszoba zónaszelepet a zónavezérlő (Z<sub>2-3</sub>) sorkapcsára kell csatlakoztatni, mely mindkét emeleti termosztát bekapcsoló parancsára nyitja az emeleti fürdőszoba zónaszelepet
- elektrotermikus zónaszelepek használata esetén a hosszú (kb. 3perc) nyitási idő miatt a kazánt csak a zónaszelepek nyitása után szabad indítani, ezért a zónavezérlő késleltetését aktiválni kell