

## ÉRTEKEZÉS a közös fűtésű társasházak költségelszámolásáról

Az épületgépészet feladata nincs jól elvégezve akkor, ha egy társasházban elkészült a fűtési rendszer, ámde a fűtési díj elszámolására olyan „energetikai” értékelést alkalmaznak, aminek valójában semmi köze nincs a szakma elméleti és gyakorlati alapelveihez. Pontosan ezért, előjáróban szükségszerű felidézni a vonatkozó európai követelményrendszert.

Az épületek energiafelhasználásáról szóló, Európai Parlament és Tanács által kiadott 2002/91. EK számú direktíva kimondja, hogy a lakások felújítása illetve tulajdonjogának megváltoztatása csak szakember aktuális épületenergetikai felülvizsgálatának tanúsítványával történhet. Amihez előírja az energetikai jellemzők maximális határértéki követelményeit:

- a primer energiafogyasztási értékre,
- az épület (lakás) fajlagos hőveszteség-tényezőjére, és
- a határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire.

Ezt egészítette ki később, az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/21/EU. számú irányelv. Amely már a lakás korszerűsítése illetve tulajdonváltását megelőzően előírja:

- a fűtési és légkondicionáló rendszerek képesített szakértők által végzendő vizsgálatának végrehajtását, és
- a megfelelő szakértelmű szerelők alkalmazásának kötelezettségét.

Ezek az alapvető szakmai kötelezések hívták életre azt az energiafelhasználásról szóló 2012/27/EU irányelvet, mely az Európai Unió tagállamaiban 2016. december 31-ig elrendelte a közös fűtésű társasházak lakásai tényleges hőfogyasztás-mérésének a megoldását. Ami a fenti *egységes* szakmai alapfeltételek minőségi koncepcióját tekintve az épületgépészet, továbbá a mérés- és pénzügy vonatkozásában csakis kifogástalan megoldást irányozhat elő!

Ehhez az igényhez képest, a közös fűtésű társasházak lakásainak radiátoraira szerelt többféle Nyugat-Európában gyártott (Techem, Brunata, doprimo-picco, stb.), úgynevezett *költségosztó műszerek* alkalmazását vezették be körülbelül másfél évtizede, a *hőfogyasztások megosztására* Magyarországon, Romániában, Szlovákiában és Lengyelországban. Vagyis az egykori egységes építészeti mód miatt Európa egész közép és keleti régiójában rendkívüli mértékben kiépített *házgyári* paneles lakóépületek sok millió lakásában. Azonban e műszerek szakmai minősége és „mérési” gyakorlata nagyon távol esik az európai közös előírányzattól.

Mely előírányzati cél értékeléséhez mindenképpel képet kell kapnunk azon lakások számáról csupán csak itt hazánkban, amelyeket már érint a költségmegosztás problémája, vagy a törvényi kötelezés kényszerében, a folyamatos bevezetés következtében fog érinteni.

Hazánk 94 településének körülbelül 240 hőszolgáltató rendszeréről, a távfűtésbe bekapcsolt lakások száma 645 ezer, az ország lakásállományának 16%-a (ezen belül több mint 500 ezer lakás panelépítésű). E megépített távfűtéses lakásokon kívül, még legalább 500 ezer másféle közös fűtésrendszerrel üzemelő társasház lakóépület is van. Következésképpen ez a jogilag kieroszakolt, ám szakmailag egyáltalán nem megoldott költségmegosztási eljárás közel hárommillió lakost, minden harmadik-negyedik állampolgárt érinti Magyarországon. Ez a nagyfokú lakossági érintettség kötelez bennünket a probléma alapos vizsgálatára.

A költségosztók alkalmazhatóságának részletesebb vizsgálata előtt viszont tisztázni kell azt, hogy a közös fűtésű társasházak általános gépészeti kialakításához képest ugyan elenyésző mennyiségben, de olyan rendszerek is vannak, ahol valamennyi lakás fűtését azért biztosítják külön-külön önálló ágvezetésekről, hogy az egyes lakások fűtési hőfogyasztása hitelesen mérhető legyen. Például az *impulzusos* vagy *ultrahangos* hőmennyiségmérőkkel; illetve bármilyen mennyiségméréssel és az előre- illetve visszatérő folyadék hőmérsékletének mérése által meghatározva. Ellenben meg kell jegyezni az ilyen eljárásokra is, hogy ezeknél sem kontrollálható az épületen belüli hőáramlások irányultsága, s ekképpen a hőnyerő illetve hővesztő lakások energia-kompenzációja (ami a díjfizetésben meg kellene jelenjen)!

Rátérve a költségosztók konkrét alkalmazási vizsgálatára, először is indokolt néhány típusal szemléltetni, a gyakorlatban radiátorokra szerelt műszereket az alábbi képekkel.



doprino picco



TWIN-TECH OPTICA



techem

A vizsgálathoz először meghatározandók a műszer használati követelménye szerinti felszerelés alapfeltételeként szolgáló **radiátorok** üzemviteli folyamatának fizikai jellemzői. E radiátorok teljesítménye már a *tervezéskor* szakmailag körültekintően, *helyiségenként* meghatározott hővesztéshez rendelt. Aminek keretében valamennyi külső befolyásoló tényezőt (égtáj, szél, környezeti hőállapotok, stb.) alapvetően figyelembe vettek azért, hogy az általuk fűtött helyiségre vonatkozó igények meghatározhassák a radiátorok működésének tényleges módját és mértékét.

Csakis mindezek ismeretében indokolt vizsgálat alá vonni a teljes fizikai folyamatot egyrészt a mérés, másfelől pedig annak eredményeképpen a díjfelosztás tekintetében.

Mechanikai felépítésüket vizsgálva, a radiátorok fém fűtőfelületei még önmagukhoz képest sem tökéletesen homogének. Sem az anyagszerkezetükben, sem a falvastagságukat tekintve. Fokozottan igaz ez az eltérő időben, és esetleg különféle helyeken gyártott azonos típusú, ámde mégis más radiátorok egymás közötti viszonyításában.

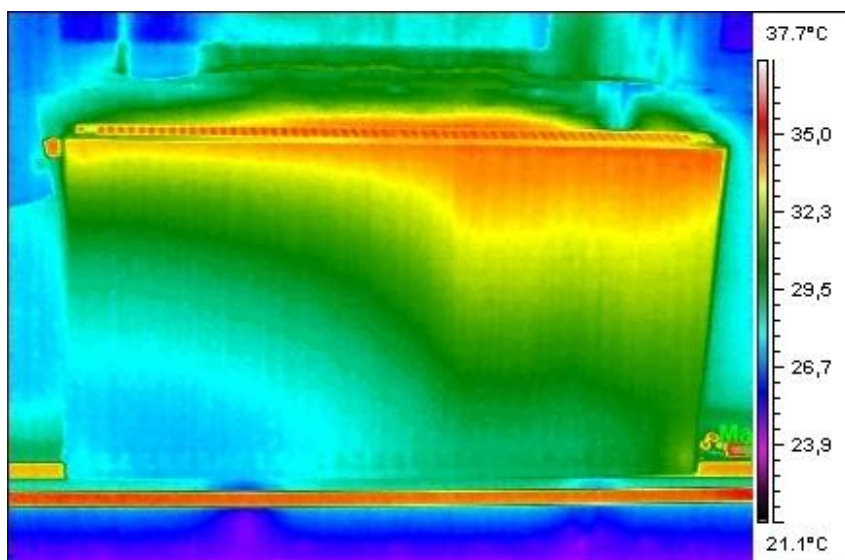
E befolyásoló jelenségek hatásait módosítja, fokozhatja a csövek és radiátorok falainál folyamatosan hűlő fűtővíz, amelynek *turbolens* áramlású keresztmetszeti keveredése által, a felület pontjai soha nem lesznek egyforma hőmérsékletűek! Ennek szemléltetéséhez vegyünk két azonos terhelésű és beállítású, teljesen egyforma fűtőtest geometriai középpontjában egy-egy 7 mm átmérőjű, pontszerű hőérzékelő körfelületet azért, mert a műszer csak hőt érzékel. A két pontfelület között mindössze csak  $0,0001\text{ C}^0$ , azaz egy-tízezred fok hőmérséklet eltérést engedjünk meg, amit sem a szokásos hőmérőkkel sem hőkamerával nem észlelhetünk.

Ha a két pontfelület hőmérsékletét a költségsztoók számításának analógiájára egyszerű extrapolációval kiterjesztjük a náluk körülbelül hatvanezerszer nagyobb radiátor teljes felületére, akkor e művelettel a két radiátor teljes felületének számított hőmérsékletei között körülbelül  $6\text{ C}^0$ -nyi eltérés képződik! Ez pedig a fűtővíz középhőmérséklete függvényében, a két radiátor teljesítményénél máris jelentős, mintegy 10-30% mértékű eltérést eredményez!

Ennél az elméleti okfejtésénél sokkal szemléletesebb a hőkamerás felvétel. Az alábbi radiátorról hőkamerával készített felvétel bizonyítja, hogy a radiátorok felülete nem homogén hőmérsékletű, azaz nem egyenletes hőeloszlású, nem izoterm. A fizikai eltérések és áramlási jellemzők miatt meghatározhatatlan felületrészekben és kiszámíthatatlan módon, a hőmérséklet figyelmen kívül nem hagyható mértékben jelentősen változik az üzemelés folyamatában!

Amiben nagyon lényeges, hogy a különféle hőmérsékleti zónák soha nem állnak be egy adott helyi állapotra. Hanem a fűtőtesten vagy éppen a fűtésrendszeren belül végrehajtott állítgatások miatt, vagy akár csak a külső napbesugárzás helyiségenként eltérő hatása következtében, létrejön a fűtés keringési rendszerének önszabályozása. Miáltal a radiátorok kicsiny parciális felületi környezetein belül az idő folyamatában, követhetetlen hőmérsékleti változások jönnek létre. De jelentős eltéréseket okoz a mért felületi hőmérséklet alakulásában a radiátor és ablak viszonylagos elhelyezése, illetve az ablak minősége is. Továbbá függöny használatakor annak elhelyezése (radiátor fölé, elé vagy mögé) és behúzásának, takarásának a mértéke. Tehát ha üzemelésben akármilyen módon bármilyen mértékű hűtőhatás éri a radiátor felületi részeit, mindig változik a műszer  $\text{Ø}7\text{mm}$ -es érzékelési pontjának a hőmérséklete.

Mindezt kiválóan szemléltetik az alábbi hőfelvételen látható hidegebb zónát jelentő sötétedő kék majd lila felületi csíkok és foltok. Amik helyét az említett és itt is jól látható



elhelyezési körülmények illetve a környező berendezések (ablak), és a függöny (és húzórudja) változó hatásai miatt, nem lehet sem előre megállapítani, sem utólagos mérlegeléssel kikövetkeztetni.

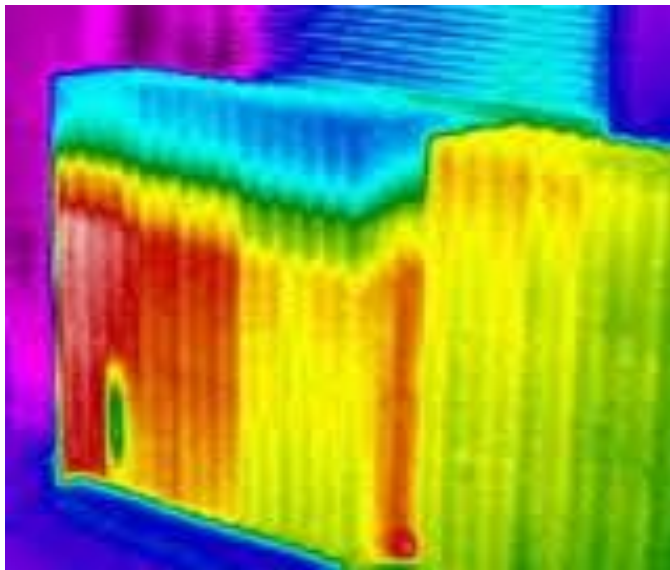
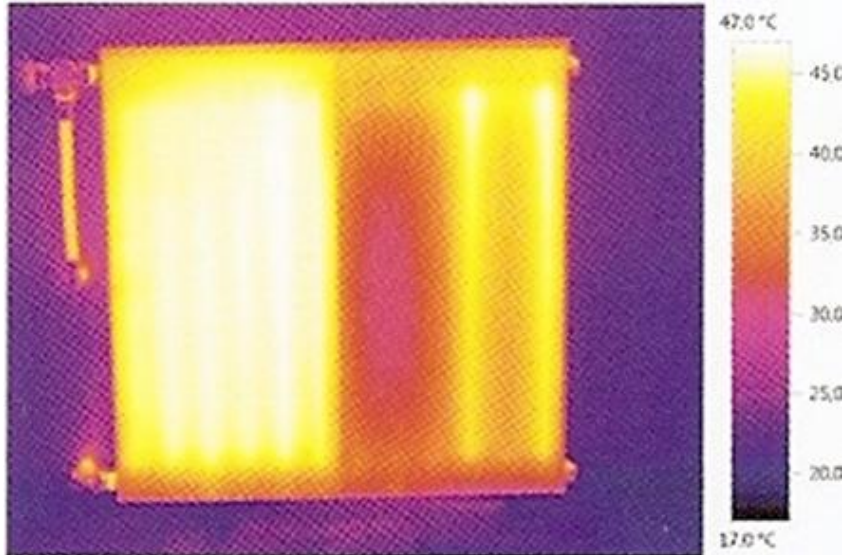
Nyilvánvaló tehát, hogy az eltérő hőmérsékleti zónák és

foltok állandó helyváltoztatásai miatt, meghatározhatatlan a fűtőfelületen bárhol is egy olyan kitüntetett pontszerű hely, ami jellemző lenne a radiátor középhőmérsékletére.

Ekképpen nem is adható meg az időben folyamatosan változó középhőmérséklet mindenkor, illetve akár csupán az egy rövid időtartamon belüli hiteles átlagértéke!

A meggyőződés és hitelesség érdekében, lássunk még kétféle radiátornak a hőkamerával készített felvételét is.

Az itt látható lapradiátorról, illetve az alábbi öntöttvas tagos radiátorról készített hőfelvételek is igazolják, hogy akármelyik radiátor felületére igaz a bármilyen jellegű kiszámíthatatlanul aszimmetrikus, a térben és időben folyamatosan változó absztrakt hőmérsékleti eloszlás.



Aminél egyetlen piciny terület sem tekinthető számítás/mérés alapjaként szolgálható, állandó hőmérsékletű tartománynak. A hőfelvételhez társított színskála pedig nagyon jól megmutatja az egyes kicsiny, parciális felületi hőmérsékletek között előforduló jelentős hőfok-különbségeket.

Ez a felvétel is rendkívül jól szemléltetve támasztja alá az elmondottakat. Például az ablak közvetlen hűtő hatását, mely teljesen megváltoztatta az öntöttvas tagos radiátor felületi hőmérséklet-eloszlását.

*Az elméleti bizonyítás folyamatában továbblépve,* a költségosztókat forgalmazók elvi indokolásából kell kiindulni, a radiátorra szerelt **költségosztó műszer** alkalmassági vizsgálatában. Mely szerint a költségosztók működési alapelve csupáncsak annyiban tér el a hiteles mérőműszerekhez képest például a mérőperemes hőmennyiségmérők elvétől, hogy nem a fűtőközeg tömegáramát és annak hőmérsékletváltozását méri és értékeli az időben, hanem a fűtőtest teljes felületének, a fűtendő helyiség felé történő hőátbocsátását számolja ki.

Az általános ismertetés keretében itt eltekintünk a tudományos igényű matematikai megfogalmazásoktól. Csakhogy az átfogó ismeretek alkotásához, mindenképpen tájékozódni kell ezen eljárás következtetéseiről is. Lényeg, hogy a fűtőtest teljes felületének hőátbocsátási folyamata matematikailag pontosan leírható. Ahol a kibocsátott hőenergia (hőmennyiség)

watt-szekundumban [Ws] képezhető a megadott fizikai változók (radiátor lehűlő felülete és közepes hőmérsékletkülönbsége [ $\Delta t_k$ ], valamint hőátbocsátási tényezője) időegységenként számolt és összesített műveleti eredményeként. Ha e változók mért értékei alapján akármilyen műszer, ezzel a matematikai képlettel olyan hőenergiát eredményez ami jól egyezik a laboratóriumi méréssel, akkor azt a műszert hitelesnek kellene tekinteni. Ámde a radiátor közepes hőmérsékletkülönbsége [ $\Delta t_k$ ] egyrészt az ismertetett felületi hőfokváltozások miatt, másrészt pedig azért nem mérhető, mert az ilyen hőleadás legpontosabban csak logaritmus közepessel írható le. Emiatt nem állítható elő a radiátor hőleadását pontosan mérő műszer!!

A fentiekben részletezettekben túlmenő probléma még, hogy a fűtés helyi szabályozásával, azaz a fűtőközeg tömegáramának változtatásával nem arányosan változik a radiátor felületi átlaghőmérséklete. Továbbá, ha átlagképzéshez akarnánk hőmérséklet-eloszlást mérni, akkor a pontos eredmény-képzéshez rendkívül sok felületi ponton kellene mérni a hőmérsékletet, amire viszont gyakorlati lehetőség nincs. Ugyanakkor a bemutatott hőfelvételeken láthattuk, hogy a fűtőtest geometriai közepére szerelt költségosztó Ø7mm-es érzékelési pontja és a fűtőfelület bármely pontja közötti hőmérséklet-eltérés is folyamatosan változik az időben, ami eleve ellehetetleníti bármilyen műszer pontos mérését.

Mégis csak gazdasági megfontolásból, – az eredetileg más területen más célra, nem fűtési költségosztónak használt – műszer széles körű általános alkalmazásának keresztül vitele érdekében, a helyes elméleti összefüggéshez képest olyan képletet állítottak fel, amelynek változóit a műszakilag lehetséges szerkezeti kialakítás elemeihez módosították. Ez viszont az értelmezésében *teljesen* eltér a fenti összefüggéstől! Ennek ellenére költségosztóik képletét a felhasználók irányába, mégis az elméletivel egyenértékű formulaként hitetik el a forgalmazók.

Márpedig ha ez az állítás igaz lenne, akkor a társasház valamennyi költségosztójának leolvasott értékét egyszerűen összeadva (+ a közös fogyasztást), végül egy elfogadható tűréshatáron belül *számszerűen* kellene megegyeznie az így kapott összes hőenergiának a hőközpontban hitelesen mért hőenergiával – ami pedig soha nincs így!!

A költségosztóként előállított műszerre alkalmazott összefüggés változói (radiátor teljesítmény-együtthatója és közepes hőmérsékletkülönbsége; teljesítmény kitevő), világosan megmutatják az elméleti összefüggéstől való jelentős eltérést. Amit önmagában is kifejez az a tény, hogy a műszer semmiféle mértékegységet nem mutat, mert semmiféle hőmennyiséget nem mér. Csupáncsak a radiátor használatában *érezkel* különféle pillanatnyi hőkülönbséget!!!

Megdöbbenő, de erre nyilvánítják ki forgalmazók, hogy elméletileg megalapozott a műszer alkalmazott képlete?!? Ahol az egyetlen *érezkelt* hőmérsékletkülönbség változót azonosnak veszik az eredeti hőcsere-képlet – igazoltan nem mérhető –  $\Delta t_k$  változójával?!?

Annak ellenére, hogy a fizikai egyezés állítása miatt azonosan az eredeti képlettel, kötelező érvénnyel kellene teljesíteni a mérési feladat célja szerinti mértékegység kifejezésének a követelményét, Ws-ban kifejezett hőmennyiségként értelmezve. Ámde sehogyan sem értelmezik, ezért alkalmazzák csupán összehasonlító „mérésre” – de azt is hogyan?!?

A jogszabályi kötelezéssel felszerelt költségosztó alkalmazásának eredménye volt például Békéscsabán, hogy egy társasházban az egyik lakóra 1.000.000,-Ft, két lakóra pedig

5-500.000,-Ft díjmegállapítás történt, a többi lakónak viszont alig volt fizetési kötelezettsége. Aminek hatására figyelemmel más hasonló esetekre is, a hőszolgáltató megegyezett az önkormányzattal. Amely pedig rendeletben előírta, hogy amennyiben a költségsztós díjszámítás meghaladja a  $\text{lm}^3$  szerinti hőmennyiség  $\pm 30$  %-át, akkor az így képezett határokon túli részt nem veszik figyelembe! Más, hasonlóan tisztességes hőszolgáltatók *kézi vezérléses* módokon igyekeznek kiküszöbölni, a gazdasági érdekvezéreltség miatt egyes polgárokat diktatórikus jogi kényszerrel szó szerint megnyomorító torz kötelezéseit.

Hogy ez a jellemzés mennyire nem túlzás, arra talán elég még egy példa. Mezőhegyesen – ahol a „demokratikusan” diktáló, egymást meglopva csaló többségi lakó miatt kivonult a korábbi hőszolgáltató –, egy 15 lakásos paneles lépcsőházban három lakónak kellett kifizetni 2.400.000,- Ft hődíjat, a többi lakó semmit vagy alig fizetett. E három lakó közül az egyik tanárnő, aki éveig törlesztette a ráeső díjat, csakhogy ne kerüljön az utcára! De ilyen „demokratikus” hatás eredménye volt például az a budapesti 96 lakásos társasházi eset is, amikor lakógyűlésen a pórul járt hat lakó reklamációjára a közös képviselő nyilvánvalóvá téve a műszer alkalmatlanságát, azt felelte: „*hát ti megszívtátok!*” De hasonló példák hozhatók fel Miskolcra, Gyulára vagy akár Székesfehérvárról, Sopronból is.

E példától függetlenül támasztja alá mindezen indokolást a költségsztókra vonatkozó kormányrendeletnek azon bekezdése, ami a honvédség létesítményeire nem engedi meg a költségsztók alkalmazását, és továbbra is a légköbméteres elszámolást tartják fenn.

Továbbvégezve a vizsgálatot abból a már igazoltan hamis állításból indulunk ki, hogy forgalmazók a műszer belső értékeléséhez használt mértékegység nélküli képletet a gyakorlati alkalmazásban, elméletileg s ekképpen szakmailag is megalapozottnak tekintik!

Az ilyen állítás viszont alapvetően ki kellene zárja a műszeres értékelés után szükségesnek ítélt ámde mégis a laikus lakókra bízott valamilyen, konkrétan meg sem indokolt és sehogyan se meghatározott mértékű és módosítási korrekciók alkalmazását! Ami ekképpen ki kellene zárja a légköbméteres elszámolás tetszőleges mértékű utólagos bevonását!?! Továbbá szintén ki kellene zárja, a magyarországi előírásban ugyancsak homályos jog és szakmaelmélet vezérelte olyan gyakorlatot, amiben az eleve alkalmatlan műszer bárhogyan érzékelt adataival utólagosan végzett elszámolás aránytalanságainak kiküszöbölése érdekében, a laikus lakókra bízta a különféle szabadon választható – svájci mintájú - korrekciók mértékét (együtthatók; 2,5x felső határ; 30-50 % mérés/ $\text{lm}^3$  arány; stb.).

Pontosan ezek a kitételek vetik fel az alkalmazott képlet még további vizsgálatának a szükségességét. Amikor az is kiderül, hogy e műszerre alkalmazott matematikai képlet valójában sokkal jobban eltér a hivatkozott elméletileg helyes összefüggéstől ahhoz, hogy a kettő közötti közel azonosságot kellő hitelességgel egyáltalán feltételezni lehessen!

Most eltekintünk attól, hogy a fűtőtestre és annak méretére jellemző teljesítmény-együttható, illetve a teljesítmény-kitevő helyes vagy helytelen megválasztása és beállítása fokozottan függ a műszernek az alkalmazás helyszínén radiátorra szerelését végző személy hozzáértésétől. És helyzete miatt különösen a – felelősségvállalás kötelezettségétől mentes – lelkiismeretességétől, amit a laikus lakó nem tud sem ellenőrizni, sem hitelesíteni. Márpedig e függvényváltozók önmagukban hordozzák a megbízhatatlanság okozatait!

Egy ötszintes társasház egymás feletti azonos szobáinak azonos radiátorait véve, mindenhol azonos értékre kell állítani a teljesítmény-együtthatót. Mégis általában valamennyi más-más értéket produkál, egy adott időtartamon belüli üzemelés közben. Ennek oka az, hogy a radiátorok teljesítménye  $s$  az ennek megfelelően beállítandó műszer-együttható függ az adott helyiség előírt hőmérséklete, és a fűtőközeg közepes hőmérsékletének a különbségétől. Mivel az alsó és felső szintek között a fűtővíz hőmérséklete általában eltérő, ráadásul sok esetben jelentős mértékben, viszont az azonos feltételek megkövetelik a mindenhol azonos műszer teljesítmény-együtthatót, következésképpen ott mutatnak kevesebb értéket a műszerek (kisebb költséget képezve), ahol magasabb a fűtővíz hőmérséklete. Azért, mert az érzékelt hőmérsékletkülönbség-változás arányánál a radiátor valóságos teljesítményváltozásának az aránya nagyobb, amit viszont nem tud követni a műszer fix beállítása. És ekkor még nem is elemeztük azt a hasonló eredményhez vezető hatást, amikor e radiátorok teljesítményét bármikor a minimális és maximális értékek közötti különféle igényekre állítgatjuk.

Ha pedig egy adott pillanatra vonatkozó teljesítmény-kitevőt vizsgáljuk, és az elméleti hivatkozás szerinti közel azonos két egyenletet összevonva kifejezzük ugyanerre, akkor a költségosztóra felírt képletből úgy a pontos „ $\Delta_k$ ” értéknek az eleve meghatározhatatlansága, mint a teljesítmény-együttható igazolt beláthatatlanul bizonytalan eredményképzése teszi kérdéssé éppen a meghatározhatatlan  $\Delta_k$  teljesítmény-*kitevőjét*. Olyan mértékben, ami **ezen összehasonlító műszerek** eredményképzései tekintetében még jobban fokozza a költségosztóknak az egész társasház valamennyi lakása költségosztóinak csakis együttesen értékelhető adatai abszolút hiteltelenségéről kialakult meggyőződést. Mindezekhez képest vajon milyen kritériumok szerint adja meg bármelyik gyártó a teljesítmény-kitevőt?

Ha ezek után visszatérünk a radiátorok bemutatásánál felvázolt parciális felületi hőmérsékletek kiszámíthatatlan alakulására és mértékére, akkor már igazoltan belátható, hogy követhetetlen a radiátorok és a fűtési rendszer fizikai változóinak egymásra hatása. Ezen belül is az egymásra-hatásoknak olyan esetleges alakulása, amikor valamelyik műszernél e fizikai változók úgy erősítik egymást, hogy a társasház valamennyi költségosztójának egymáshoz viszonyított adataihoz képest, az érzékelési adatok jelentősen kiugró eredményt képeznek.

Ennél a jelenségnél kicsit meg kell állni. Ismert, hogy adott határokon belüli értékképzés tehát az interpolálás, a behatároltsága miatt sokkal megbízhatóbb eredményt ad, mint a megadott határon túli úgynevezett extrapoláció, amely éppen ezért nem terjeszhető ki minden mértéken felül. A költségosztó érzékelési felülete 7 mm átmérőjű kör. Ennek a kis érzékelési felületnek a hőmérsékleti adatát vetíti ki, a számításban ezzel veszi azonosnak a radiátorok átlag négyzetméteres nagyságrendű felületére vonatkoztatva a műszer. Aminek következtében a pénzügyi vonzatú meghatározással gyakorlatilag azt mondja ki, hogy ebben a 7 mm átmérőjű körben érzékelt parciális hőmérséklet egyenlő a radiátor *teljes* fűtőfelületének a – nem mérhető –  $\Delta_k$  értékével! Azaz, a  $38,5 \text{ mm}^2$ -es mért felületi hőmérsékletet azonosnak veszi, a  $\sim 2.250.000 \text{ mm}^2$ -es radiátorfelület közepes hőmérséklet-különbségével!?

Ekképpen gondoljunk bele, hogy *fizikailag közvetett módon, ráadásul egymástól függő „értékeléssel”*, a költségosztó műszer  $38,5 \text{ mm}^2$ -es érzékelési felületének körülbelül 101500-szorosa egy átlagosan használt radiátor burkolatának a felülete. Így már egészen megdöbbentő az a szabadságfok, ahogyan ezt a kérdést kezelik a **joghatályos díjelszámoláshoz!**

Ezzel összefüggésben látható volt már az eddigi utalásokból is, mégis indokolt külön meghatározni annak a jelenségnek az okát, ami *gyakorlatilag minden esetben fennáll*, ha a költségosztók összehasonlító értékeit döntő, 70 – 100 %-os mértékben veszik figyelembe.

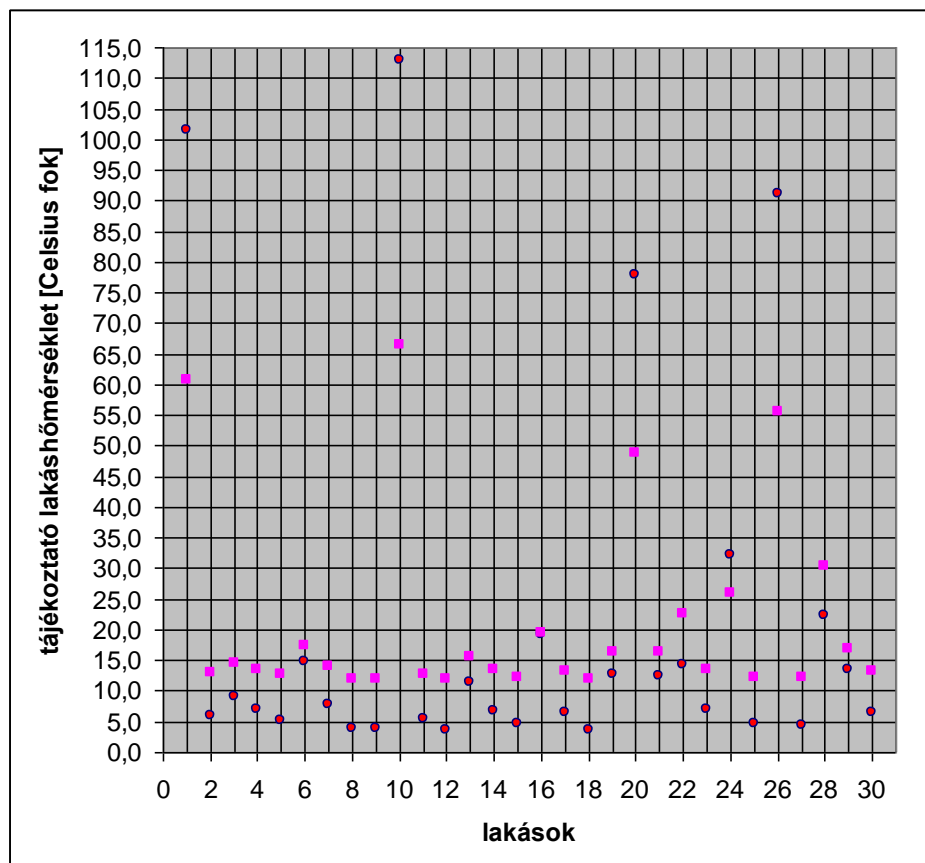
Nevezetesen a társasházon belül előforduló néhány kiugró érték kialakulásának az okát kell lehetőleg feltárni, amihez a sok gyakorlati példa közül már indokolt egy fűtési költségosztókkal ellátott 30 lakásos társasház „mérési” adatait is bemutatni. Amihez viszont előbb szükségszerűen képezni kell egy biológiai is jól érzékelhető vonatkoztatási értéket.

Ahhoz, hogy a költségosztó műszer alkalmazásából fakadó és műszakilag igazolható irreális eltéréseket általunk is érzékelhető értékek felhasználásával szemléltethessük, meg kell határozni egyféle fizikailag reális megjelenítési módot. Tehát ahhoz, hogy a díjszámoló kft.(Bt)-k *joghatályos* számláiból a lakások költségosztó műszerei által felvett adatokat egymáshoz képest szemléltethessük, másrészt pedig az erre vonatkozó rendeletekben előírt változtatásokat is jól ábrázolhassuk, ahhoz egy általunk fizikailag közvetlenül érzékelhető, közérthető *vonatkoztatási alapot kell képezni*, mert csak így láttathatók jól a különbségek!

Erre legjobban az átlagos lakáshőmérséklet felel meg. Az a Celsius fokban meghatározott átlagos hőmérsékleti érték, ami az adott lakás épületfizikai tulajdonságait tekintve éppen akkora átlagos hőmérsékletet érzékeltet, mint amilyen energiaszintet képvisel a példa szerinti, pénzben átszámolt és *kifizetett hőfogyasztás* nagysága! Ugyanakkor pedig biztosítani tudja az adott lakásra különféle felvett jellemzőkkel (légtérfogat; digit-érték; hővesztesség; stb.) bármiféle módon meghatározott hőfogyasztásoknak a különféle számítási eljárások korrekt összehasonlíthatásaihoz szükséges egységes számítási egyenérték-képzést.

Azért, mert a hőenergiából közvetlen arányképzéssel számítható a lakáshőmérséklet, s ekként az a különféle díjszámítások egységes és közös vonatkoztatási alapjaként figyelembe vehető.

Mindezt igen jól szemlélteti az itt látható, az egykori valós számlázás adataival **egyenértékű** diagram:





A diagramban kis piros csillaggal jelölt lakáshőmérsékleti adatok egy díjelszámoló Kft. által, a vonatkozó Kormányrendelet (Vhr.) szerint ténylegesen kiszámlázott hőenergiák díjait képezik le. Amikből látható, hogy a díjfizetések mértékének megfelelő minimális  $3,7\text{ C}^0$  és maximális  $113\text{ C}^0$  hőmérsékleti értékek eltérése  $109,3\text{ C}^0$ , aminek akár a minimális akár a maximális értéke a valóságban kizárt!!

Ennek ellenére, az így kiszámlázott hőszolgáltatási díjakat még peres úton is be tudták hajtani az érintett néhány lakón. Dacára annak, hogy itt az eleve nagyobbrészt csaló és társait meglopó többség, az év végi elszámoláskor még a befizetett havi alapidíjkból is visszakapott!! Hozzáteve ehhez, hogy mivel mindenkor egy meghatározott hőmennyiséget kell felosztani, ezért a valójában tisztességesen használt ámde alkalmatlan összehasonlító műszer véletlenszerűen kiugró értékeivel képezett néhány hatalmas hőfogyasztási számla is eredményezheti azt, hogy hozzájuk képest a felosztás miatt írnak elő a többségi lakók számára csekély díjfizetést. Ennek az elszámolásnak lett természetes eredménye, hogy az ilyen esetekben kimutathatóan csalóvá lesz a „demokratikus” többség, élükön a közös képviselővel. Akik pedig az érdekük miatt nem változtatnak a közös fűtés költségmegosztásának módján!!

A diagram rózsaszínű négyzetekkel mutatott hőmérsékletei egy másik Kormányrendeletre alapozva, a fenti Vhr.-be épített újabb jogszabályban meghatározott maximális értékre bevezetett 2,5-szeres szorzóval, ám tetszés szerint szétosztva képezhető felső érték hatását mutatják. Itt a minimális  $11,8\text{ C}^0$  és maximális  $66,5\text{ C}^0$  hőmérsékleti értékek eltérése már „csupán csak”  $54,7\text{ C}^0$ , de természetesen ez a fajta „toldozás-foltozás” is irreális. Amihez meg kell jegyezni, hogy ez az  $54,7\text{ C}^0$  különbség kifejezett szakmai szándék eredményeként szétosztva meghatározott *minimális* érték. Ugyanis a rendelet szerint nincs alsó határ kikötve a felső korláton kívül, miáltal a megengedett laikus díjszámítás esetében ez a hőmérsékleti eltérés jelentősen nagyobb is lehet. Mert bárki nem kedvelt lakónak kiosztható a maximális határokon felül megmaradt hőmennyiség, ami szintén a hiteltelenséget igazolja.

Mindebben a lényeg, hogy a fűtési költségmegosztáshoz alkalmazott összehasonlító értékelésű költségosztó műszerek értékei között, gyakorlatilag minden társasháznál előfordul az irreális eltérés. Aminek gyakorlati valóságát a jelzett jogszabályi előírásokkal – valójában sikertelenül – próbálják utólagos kézi beavatkozásokkal elsimíttatni a pénz behajtásához!

A radiátorok jellemzésénél eredetileg felhozott példa szerint, a költségosztó  $\varnothing 7$  mm-es kicsiny érzékelő felületének hőmérsékletét kivétítve a radiátor relatíve hatalmas felületére, úgy két érzékelés között előfordulhat akár csak egy-tizeded fok eltérés, a példa szerinti értékelésben  $6\text{ C}^0$  eltérést képezett. De amint láttuk, a radiátorok fűtőfelülete nem izotermikus. Ahol egyetlen olyan fix pont sem mutatható ki, mely egyrészt bizonyíthatóan megegyezik a radiátor felületének létező *valós* közepes hőmérséklet-különbségével, másrészt ott ez az érték változatlan lenne az időben annak ellenére, hogy a radiátor leadott hőteljesítménye a vizsgált időszakban egyébként állandónak tekinthető!

Továbbá bizonyított az is, hogy nem egy-tizeded, hanem akár  $8 - 15\text{ C}^0$  eltérés is előfordulhat a mindig változó felület menti lehűlés következtében két pont között azonos időben, vagy egy pontban az idő múlásával a belső áramlási viszonyok, a radiátor falszerkezetének eltérései, illetve nagyon sok esetben az irreális díj behajtásának elkerülésére csalással végrehajtott szándékos befolyásolás, vagy ezek együttese következtében.

Következésképpen e jelenségeknek az összhatása, azaz a radiátor nem mérhető, de létező valós  $\Delta t_k$  közepes hőmérsékletkülönbsége és a költségosztó érzékelési pontja közötti átlagon felüli eltérés, valamint az értékelt képlet együtthatói bemutatott hatásainak összegződése okozza azt, hogy néhány kiugró „fogyasztási” érték teljesen véletlenszerűen kialakul. E kiugró értékek hatását a költségmegosztáson alapuló díjfizetésben még tovább növelhetik olyan külső befolyásoló tényezők is, mint például a fűtési rendszeren belüli elhelyezkedés, valamint egyértelműen növeli a mások negatív fogyasztói magatartása. Amire vonatkozó lehetséges módszerekről itt nem beszélve a lényeg, hogy a lakók kisebb-nagyobb része csal, hogy kevesebb legyen a költségosztóinak mutatott értéke.

A költségosztókkal alkalmazott költségmegosztási eljárásnak a fentiekén túlmenően érvényesülő plusz bizonytalansági tényezője még az is, hogy a lakások fűtési csöveinek melegítő hatása *általában* figyelmen kívül marad. Ráadásul sem a lakásnak a társasházon belül elfoglalt térbeli helyzetéből fakadó – nem befolyásolható – hőtechnikai eltérést, sem a szomszédos helyiségek különböző mértékű fűtéséből adódó belső hőáramlást ezen a módon nem is lehet figyelembe venni.

Sőt, mindehhez meg sem lett említve a költségosztók egymáshoz mért hitelességének hitelesítésének a fontossága, jóllehet a köztartozás módjára behajtható, *joghatályos* díjfelosztása csak a költségosztó műszerek értékei összesítésén és összehasonlításán alapul.

Összességében tehát három fő terület az, amit sért a költségosztó alkalmazásának bevezetése.

#### Először:

A lakók fizikai jellemzőjű pénzügyi elszámolásához félrevezető, így hamis a műszernél hivatkozott ámdé azzal ellentétben mértékegység nélkül alkalmazott algebrai összefüggés, holott a hivatkozott összefüggés valódi hőtechnikai képletének mértékegysége a Ws lenne!! Mivel a „mérő” műszer tényleges kijelzése elvont jelzőszám, ezért azt *csak összehasonlításra alkalmazzák*. Ennek keretében egyértelmű *lehetőség van az érdekeltségeknek megfelelő kézi-vezérléses díjképzésekre, a laikus módon adható arányszámok befolyásolásával!* A fent részletezett okok miatt vonták ki a költségosztókat a mérésügyről szóló törvény és annak végrehajtási rendelkezésének hatálya alól!?! A víz, villany és gázfogyasztások pénzügyi elszámolásaira rendszeresített mérőórákkal ellentétben, a hőfogyasztás „műszerére” nem teszik kötelezővé négyévente a hitelesítő cserét, ámdé mégis joghatályossá nyilvánították!

#### Másodszor:

Nincs általánosan alkalmazott olyan szakmailag megalapozott értékelési mód, amely valamennyi társasház meglévő épületgépészeti terveinek *objektív* hőtechnikai adatai alapján, a szakma követelményeivel képezett gépi programmal legalább kiszűrné a bizonyítottan törvényszerűen de véletlenszerű módon előálló, ténylegesen irreális díjtételeket!

A kiállított hőszolgáltatási díjszámlák ekképpen szakmailag megalapozatlanok tehát hiteltelenek, ami ütközik a számviteli törvény 166.§-ban megfogalmazott követelménnyel. Ennek részben alapja, hogy nincs a lakók által is ellenőrizhető ALKALMAZÁSTECHNIKAI LEÍRÁS, benne az egységes felszerelési móddal és a lakók részére szakmailag elfogadható és *hitelesen* beállítandó, igazolt algebrai értékekkel. Márpedig a jelenlegi eljárás olyan, mintha a társasházak lakásai áramfogyasztását fényérzékelőkkel mérnék, mely értékekhez például a TV, hűtő, stb. fogyasztási arányait pedig demokratikus szótöbbséggel határoznák meg!

### Harmadszor:

Az előzőek miatt lehetséges jogi következmények elkerülésére érdekében, a költségosztókat forgalmazók olyan kapcsolt *elszámoló Kft., Bt.* formációban jelennek meg, ahol *csak a közös képviselővel szerződve, az általuk végzett munkálatokkal a hőszolgáltatók részére kiállított számlák tekintetében semmiféle felelősségvállalási kötelezettségük nincs!!*

Így a számlája miatt sérelmet szenvedő lakó, mindössze csak a vele közvetlen jogviszonyban álló hőszolgáltatóval kerülhet szembe. Aki viszont hivatkozva a tőle független kiállítású számla joghatályosságára, valamint a távhőszolgáltatásról szóló törvényben (44.§) jelzett lakóközösségi demokratikus önrendelkezési jogra, akkor is a hiteles közüzemi számlák módjára hajtja be a díjat, ha bármennyire is valóban képtelen az abban meghatározott összeg!

**Összesítésként elmondható,** hogy a költségosztó műszer egy kifejezetten megalapozatlan elméleti indokkal bevezetett, és a hitelesen joghatályos pénzügyi elszámolásra mint radiátor-működést is rosszul jelző „számláló” eszköz, jelenleg még összehasonlításra sem alkalmas, nem használható.

A hőfogyasztás-mérőként hitelesíthetetlen műszer alaptalan „elmélete” szerint, a radiátor felületén önkényesen kijelölt egyetlen fix pontnak ténylegesen mért esetleges hőmérsékletét mint konkrét fizikai értéket, hamis módon alapvető fizikai jellemzőként ( $\Delta t_k$ ) használja fel, ami semmiképpen nem egyezik meg a radiátoron különféle módon és mértékben folyamatosan változó, s ekként meghatározhatatlan helyen lehetséges közepes hőmérséklet-különbséggel! Mindezek következtében egyrészt hőtechnikailag, másrészt pedig a hihetetlen mértékű extrapoláció végrehajtása miatt, matematikailag is elfogadhatatlan módon értékeli.

Miáltal a költségosztó műszer mértékegység nélkül kijelzett úgynevezett digit-értéke akármilyen hőtechnikai adatként sem vehető figyelembe. Sőt, kiváltképpen *joghatályos* hőenergetikai mérés eredményének nem fogadható el semmiképpen!

Továbbá kifejezett csalás az a tény, ha mindezek ellenére a mértékegység nélküli összehasonlító értékeket a *lakosság körében hőmennyiség-értékeként hitetik el!* Hiszen a forgalmazók részéről korrekt elméleti megalapozottságra és hiteles működésre hivatkozás alapján Wh vagy a kJ mértékegységet kellene kiírni a költségosztó digitális kijelzőjére, ámde annak fizikai meghatározhatatlansága miatt a közölt bizonyítás alapján azt nem tehetik meg!

Ezt az állítást aláhúzza az a körülmény is, hogy a hőszolgáltatók egy része – akik számára elfogadható a költségosztók alkalmazása – még a mértéktelenül eltúlzott számla díját is „kiverik” a lakókból. Ezért érthetetlen, hogy miért nem szerelnek fel költségosztókat a *nagyságrendekkel* drágább mérőperemes hőmennyiségmérők helyett is? Megtéve azt, hogy a költségosztók több száz darabos készletéből véletlenszerűen egyrészt a központi kazánház, másrészt pedig az általa ellátandó lakóközösségek hőközponti fővezetékeire szerelnek fel egyet-egyét, amivel teljesen azonos *joghatályos* kapcsolattrendszert alakítanak ki, mint amit az egyetlen hőközpont és a lakások költségosztói összehasonlításos viszonya meghatároz! Nyilvánvaló módon azért nem teszik meg ezt e hőszolgáltatók, mert úgy nem csak egy-két lakóval kerülnének szembe, hanem egész lakótömbök lépnének fel háborogva ellenük!!

Mivel e műszer alkalmazásához hivatkozott elméleti indokolást alapjaiban cáfolják meg a mindennapok gyakorlati alkalmazásának tényei, ráadásul ez a cáfolat elméletileg is

helytállóan bizonyítható, akkor egy – gazdasági érdekből kikényszerített – ilyen „elmélettel” indokolt alkalmazás egyértelmű csalásnak minősül! Ennek az állapotnak a megváltoztatása pedig kifejezetten az épületgépész szakma kötelezettsége azért, mert társadalmilag széles réteget érint! Amikor is el kell jutni oda, hogy a jelenlegi felhasználási gyakorlat szerint alkalmatlan műszer adataival legalább elfogadható felosztás legyen képezhető, a kitűzött célnak megfelelő *alkalmazási és értékelési mód* kereteiben meghatározott szakmai korlátokkal, és a vonatkozó előírásokhoz igazodó – alkalmazási kényszer bevezetésével.

Ugyanis a költségosztókat forgalmazók érthető módon képtelenek voltak a műszakilag általánosan magas szinten képzett honvédségnél kifejtteni az a lobbiszerű tevékenységet, amit a laikus lakossággal szemben, a közös fűtésrendszereik üzemeltetését adminisztratív illetve szakmai módon befolyásoló személyek irányában elérhettek a korrupció különféle módzataival. Pontosan ez a korrupciós – politikusi megfogalmazásban *lobbi* – hatás ereje tartja fenn a mai napig is változtatás nélkül a fent elemzett rendkívül káros hatású alkalmazási és értékelési módot annak ellenére, hogy megfelelő műszaki követelmények biztosításával van lehetőség általánosan elfogadható díjfelosztásra. Ezért kell legalább elfogadhatóvá tenni a közös fűtésű társasházi lakásokba már felszerelt sokmillió műszer további használatát! Hiszen az adott feladatra jelenleg nincs olyan műszer, amely a helyiség – környezetétől független – *valódi* hőfelhasználásának a mérésére alkalmas lenne. Mindezek okán tehát kifejezetten indokolt, sőt szükséges itt bemutatni azokat a lehetőségeket, amik ezt az állítást igazolják!

Mindenekelőtt alapelv, hogy a bevezetőben hivatkozott közös európai előírásokkal összhangba kell hozni az energiafelhasználás és mérés különféle módjait. Ekképpen minden társasházi felújítás vagy tulajdonváltás esetére, a kötelezettséggé tett energetikai felülvizsgálat eredendően szükségszerűvé teszi az épületgépészeti követelmények betartását megkövetelő eljárás vagy műszer alkalmazását. Először is emiatt kell változtatni a költségosztó alkalmazási és értékelési módján. És azért is a költségosztó alkalmazási és értékelési módján kell változtatni, mert irreális dolog lenne a régió több millió társasházi lakása helyiségeinek radiátoraira folyamatosan növekvő mértékű és sokmillió nagyságrendű *rendeletileg* felszerelt költségosztókra befektetett anyagi áldozatot semmibe véve, azok használatát egyszerűen csak eltörölni. Hiszen nem ismert, hogy a különféle gazdasági társaságok mekkora nagyságrendben fedték már le ilyen elszámolási módszerrel csupán közép-Európa sok millió társasházi lakását.

Így tehát csakis az lehet cél, hogy legalább az alkalmazási és elszámolási mód történjen szakszerűen, amivel nagyjából kiküszöbölhetők a költségosztó hiányosságai, többnyire kielégítve a vonatkozó előírásokat is.

Ez a feladat pedig kizárólag csak úgy oldható meg, hogy az alkalmazás, s azon belül elsősorban az elszámolás feltételrendszeréből teljesen kizárjuk a szubjektív tényezőket. Azokat az elemeket, amiket bármely társasház hangadó *laikus* tagjának tetszése szerint jónak vélt – svájci – korrekciós tényezőként, „demokratikus” szótöbbséggel tesznek számvitelileg döntő módon befolyásoló, kötelező *szubjektív* elemekké!

Ehhez képest a társasházi lakások helyiségeinek valamennyi határoló szerkezetére, a hivatásbeli épületgépész szakemberek által szakmai követelmények szerint és kötelező módon elvégzett épületfizikai számításokkal megállapított paraméterekből kiindulva, már objektív

módon meghatározhatók azok az alapvető tényezők, amelyekkel megfelelő fizikai keretek között elvégezhető az összehasonlító műszeradatok *helyreállító* számításai.

Mert gondoljunk bele: – A társasházak gépészeti rendszerének megtervezésekor s ezen belül a radiátorok kiválasztásához, elengedhetetlen minden egyes helyiség hőszükségletének a meghatározása, amihez gondos mérlegeléssel kellett megállapítani a környező helyiségek, terek hatásait (fűtetlen és különféle nyílászáróval; tetőtér; légudvar; különféle pince, stb.), valamint a hővesztés-számítás pótléktényezőit (égtáj, szél, felfűtés, stb.). Majd az ilyen szakszerű tervezéssel megalapozott kivitelezéssel felépült társasházban évek óta jól működő fűtési rendszer lakásonkénti hőfogyasztásához utóbb, – kifejezetten laikus és valójában diktatórikus módon és módosítással veszik fel a csupáncsak radiátorműködést így-úgy jelző, egy-egy *összehasonlító* műszer adatait. Amiknek a szubjektív módosításához utólagos és felületesen *laikus* módon kiválasztott úgynevezett svájci korrekciós tényezőkkel (égtáj, felső szint, átjáró, stb.) azokat ismételten és külön felszorozzák, mely végképpen eltorzítja az egyes helyiségek valós hőtechnikai adatjellemezőit, s velük a reális fizikai képalkotás lehetőségét!

Mivel ergonómiai feltételekkel szakmailag egyértelműen behatárolható, ezért elsősorban a radiátorok időben és térben véletlenszerű kiugró felületi hőmérsékleteinek, és vele összefüggésben a költségosztó műszer bizonytalan belső paraméterei miatt esetlegesen előálló irreálisan torz értékek képződésének kell kereteket szabni. Függő kapcsolattal az adott helyiség tervezésben leírt fizikai adottságaival és az épületben elfoglalt helyzetével.

Mіндеzen feltételek beállításával már elkészíthető egy számítógépes programmal sorozatban végrehajtható olyan *objektív* számítási eljárás, amely a helyiségek térbeli helyzetére továbbá az időben követhetetlen belső hőáramlásokra is figyelemmel használja fel a költségosztók mindenkori leolvasott digit-értékeit.

Csakis ilyen módon lehetünk képesek olyan lakásfogyasztás-felosztásra, mely a jelenleg törvényszerűen kiugró alsó-felső csúcsok nélkül, és lakásonként reálisnak elfogadható hőfelhasználási díjak meghatározásával tudja kiszűrni a költségosztó alkalmatlansága miatt rendkívül elterjedt csalásokat, illetve a műszer esetleges hibás jelzését.

Pontosítva. Az ilyen program szerinti elszámolás keretében, az alkalmazási feltételek és indokaik ismeretében kell összesíteni a számításhoz szükséges *egyértelmű* fizikai mérőszámokat. Egyrészt az épületgépészeti tervekből a tervezés, a hőközponti (vagy mérőóra szerinti) hiteles mérés, továbbá a költségosztók lakásonként összesített leolvasása, és végül a csőfelületek lakásonkénti felmérése alapján meghatározott alábbi adatok összeírásával:

- a társasház hőközponti hitelesen mért hőenergia-fogyasztása [GJ vagy MWh] (A)
- a hőenergia díja [Ft/GJ vagy Ft/MWh] (B)
- a lakásokat megkülönböztető jelzések
- a lakások helyiségeinek összegzett méretezési hővesztései [kcal/ó vagy W]
- a költségosztós helyiségek légtérfogatainak összege [ $\text{lm}^3$ ]
- a költségosztókon mért digit-értékek (C)
- csatlakozó illetve áthaladó szigetetlen fűtési csövek felületei összesítve [ $\text{m}^2$ ]

Mindebből csak az első esetben van szükség mind a hét adat bevitelére. A további elszámolások alkalmával már csak a két közös [A és B], valamint a lakásonként változó digit-értéket [C] kell minden lakásnál külön-külön a számítógépbe táplálni. Ekkor azonnal megjelenik a számítási eredmény, s vele együtt a társasház minden egyes lakásához tartozó sorban az adatfelvételt szolgáló költségosztó műszerekre meghatározott konkrét műszaki értékelés. Mely szerint valamelyik megjegyzést teszi a műszerre: - megfelelő; azonnali cseréje szükséges; helyszíni ellenőrzést kell tartani; hitelességét ellenőrizni kell.

A számítás alatt megjelenik egy grafikonon. Melyben a társasház lakásaira kiszámított hőenergiákkal analóg módon, az energia-felhasználás nagysága szerinti C<sup>o</sup>-ban külön-külön meghatározza az előfordult jellemző átlagos tájékoztató lakáshőmérsékleteket.

A költségosztó alkalmazásának igazoltan alapvető problémáira létező megoldási lehetőség bizonyítására elkészített fenti számítási program bemutatása azt szolgálja, hogy a már milliószámra felszerelt, de alkalmatlan összehasonlító műszerek hamis digit-értékeivel csakis egy szakmai alapokon álló, megfelelő elszámolási módszer révén képezhető elfogadható díjfelosztás. Következésképpen a már felszerelt költségosztó műszerek további használata során a jövőben arra kell törekedni, hogy a társasházi lakások közös fűtési által felhasznált hőenergiák lakásonkénti felosztó meghatározása, csak e műszerek hibáinak szakmailag objektív korrigálásával elvégzett helytálló díjszámítási eljárással történhessen.

### **Ámde már ezen túl is továbbléphetünk a szakmai megoldások lehetőségeiben:**

Az eddigiekben részletesen elemzett uralkodó „mérés-elszámolás” anomáliái miatt, szükségszerűen megalkotásra került elvi szinten a társasházi közös fűtések jövőbeli pontos költségelszámolására szolgáló, az egyes helyiségek független és tényleges (fűtő-hűtő) hőfelhasználásának *fizikai mértékegységet mutató és hitelesíthető hőmennyiségmérő műszere*. Amely műszer azáltal vált alkalmassá a helyiségek befolyásoló környezeti állapotától és az időben követhetetlen belső hőáramlásoktól *független* hűtő-fűtő hőfelhasználásának a mérésére, hogy már számítógéppel is kezelhető az úgynevezett Mollier diagram.

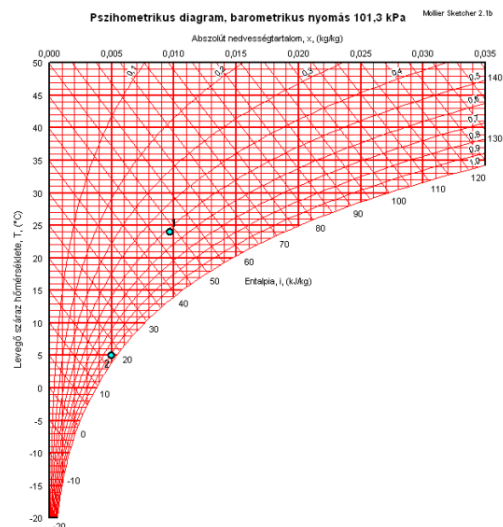
Amely összetett függvény-jelleggörbéinek műszerbeli processzoros programszintű alkalmazása keretében, és a külső illetve belső levegő ismétlődően mért *száraz hőmérséklet és relatív nedvességtartalom* paraméterei révén meghatározza a mért levegők entalpia értékeit, majd adott időszakra azok különbségeivel képezi a felhasznált hűtő-fűtő hőenergiát. A műszer hőmennyiségre kalibrált adatokkal, közvetlenül hitelesíthető fizikai mértékegységet jelez ki. Ami így kifejezetten alkalmas a társasházi közös fűtés lakásonkénti költségelszámolásának végrehajtására az alábbi ismertetés szerint. Megjegyezve, hogy a találmány 2014 júniusában benyújtott szabadalmi bejelentésének hivatalos közzététele már 2015. december 28. napján megtörtént, s ekképpen akár befektetők részére is lehetővé vált a részletesebb tájékozódás.

A műszer alapkialakításából adódóan kettős funkciót képes ellátni. Egyrészt a fő feladata szerinti entalpia-különbségeket adja, és azzal képezi az adott időszakra vonatkoztatott göngyöltett hőmennyiséget, illetve egységárképzéssel a közvetlen díjmeghatározást.

Másrészt kijelzőjén képes bemutatni a műszer, az adott időszak kényelmi zónájához képest a helyiség tartózkodási terének légállapotát az – elsősorban már csecsemőkortól – kialakulható légúti betegségek (asztma, allergia) kifejlődésének a megelőzésére.

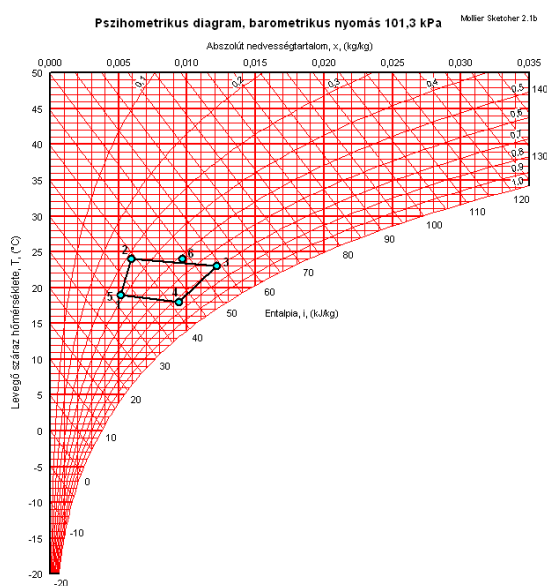
Ezen az **1. ábrán**, a belső-külső jeladók által indukált belső-külső légállapotnak a példa szerinti két-két paramétere ( $t_b=24\text{ C}^0$  és  $\phi_b=52\%$ ; illetve  $t_k=5\text{ C}^0$ ,  $\phi_k=92\%$ ) által, egy-egy ponttal jellemezhető légállapot-jellemzőkből határozza meg a műszer, – a felhasználó számára is éppen így láthatóan – azok pontszerű helyzetét a Mollier-diagramon.

Egyúttal a két pont közötti entalpia-különbség alapján meghatározza az adott helyiségre vonatkozó pillanatnyi fajlagos hőenergia értékét. Amit azután időegységként megismétel és göngyölítve tárol a memóriájában ahhoz, hogy a felhasználónak szükséges bármely időszakra vonatkoztatva, kiolvasható legyen a helyiség egészére megállapítható felhasznált fűtési vagy hűtési összes hőmennyiség, illetve a külön betáplálható egységárképzéssel közvetlenül annak díja.



A műszer másik funkciója szerinti légállapot-örzés feladatában, a téli illetve nyári külső állapot szerint kialakított kényelmi zónák jelzéseivel mutat képet a felhasználónak.

Téli állapotra itt célszerűen megfelelő a fenti másik alkalmazás időpontjára megadott ( $24\text{ C}^0$ ;  $52\%$ ) légállapot értékeknek, azonos helyzetű a pont képe. Amely 2. ábra annyiban



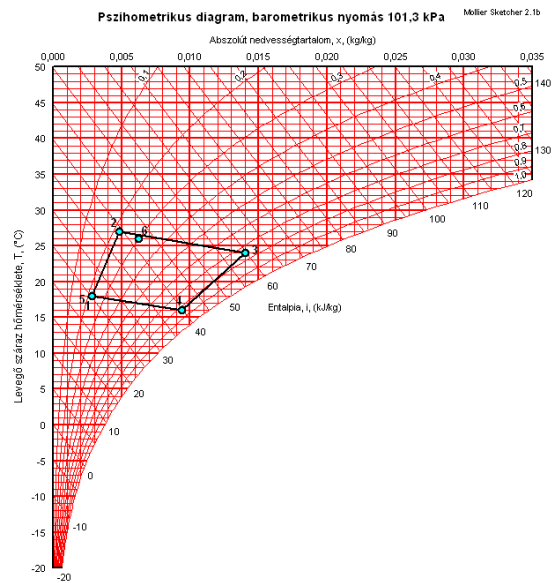
különbözik az előzőtől – leszámítva a külső ( $5\text{ C}^0$ ;  $92\%$ ) légállapotot jelző 2. pontot –, hogy mindenkor rögzített ábraként láthatók a téli állapothoz rendelt kényelmi zóna határvonalait meghatározó sarokpontok.

Itt megállapítható, hogy a mért helyiség pillanatnyi légállapota a kényelmi zónán kívül esik, tehát az egészségeshez képest száraz állapotot jelez. Ekképpen az orr-nyálkahártya védelmében valamilyen eszközzel (ha lehet adiabaticus állapotváltoztatással) indokolt nedvesíteni, párasítani a helyiség levegőjét, legalább a 60-65 %-os érték eléréséig.

**2. ábra.** TÉLI ÁLLAPOT

A nyári állapotra jellemzően, a felnőtt személyek ruházattal mért kényelmi diagramjának mindenkorra rögzített sarokpontokkal meghatározható légállapot-zónája eltér a téli állapotra jellemző azon felületi határoktól, amikhez viszonyítandók a helyiség légállapot-értékei.

Amint az itteni 3. ábrán látható, ez esetben még éppen megfelelő az általános kényelmi érzetűzéshez szükséges légállapot, miáltal nem indokolt léghűtés bekapcsolása vagy a szintén hűtőhatást kiváltó légnedvesítés létrehozása.



**3. ábra.** NYÁRI ÁLLAPOT

Ebben az évszaktól függő funkciójában a felhasználó számára olyan tájékoztatást ad a műszer, ami több a boltokban csak külön-külön kapható és alkalmazható külső-belső hőmérőnél illetve higrométernél. Mert azokkal ellentétben, ennél a műszernél a mért értékekből képezett légállapot-jellemző pontból kiolvasható a mért külső illetve belső levegő valamennyi állapotjellemzője. Következésképpen a Mollier-diagramon behatárolt kényelmi zóna a mi éghajlati körülményeinkben elsősorban a téli fűtés esetén tud hasznos jelzést adni a felhasználó részére, az egészségének – allergia, asztma elleni – védelme, megelőzése érdekében.

Hrabói Kelecsényi Tibor