



1. ábra

A beruházók növekedő érdeklődése, a felületfűtés/hűtéssel épített vagy épülő projektek számának rohamos gyarapodása miatt érdemes a téma hőleadói oldalát egy-két egyedi szemponttal részletesen bemutatni.

Felületfűtési/hűtési rendszerek aktív felületének meghatározása

tapasztalatainkat egy közel két éve működő referencián, egy autószaalon épületén keresztül ismertetem. A megrendelő az energiahatékonyságot, komfortosságot, biztonságos üzemeltetést és a reprezentatív megjelenést tartotta fontosnak, így döntött az álmennyezeti felületfűtés/hűtési rendszer (1. és 2. ábrák) telepítése mellett.

Hőszükséglet- és hőterhelés-számítás

A szabvány szerinti külső fűtési méretezési hőmérséklet -13 °C , a beruházó által meghatározott szükséges belső hőmérséklet 22 °C , nyáron a méretezési külső hőmérséklet 32 °C , a belső 24 °C volt. A belső hőmérséklet megfelelő meghatározása fontos eleme a számításoknak. Sok esetben ezt az épületgépész tervezőre (esetleg szabványra) bízák, azonban a tárgyi létesítménynél ragaszkodtak az alábbi számokhoz. Hőérzetünket nemcsak a levegő hőmérséklete, hanem a környező felületek átlagos hőmérséklete is befolyásolja. Amennyiben fűtés során ezen felületi hőmérsékleteket emeljük, akkor a belső léghőmérsékletet (méretezési hőmérsékletet) néhány fokkal alacsonyabbra is választhatjuk. A külföldi gyakorlatban nagyobb számban már a felületi hőmérsékletekkel számolt operatív hőmérséklettel dolgoznak. Természetesen senki nem tudja felváltani, hogy a jelenleg használatos szabvány keretein túl még minden helyiségben külön felületi hőmérsékleteket, operatív hőmérsékleteket és ezek alapján különböző belső méretezési léghőmérsékleteket válasszon, de bizonyos

esetekben érdemes, és a beruházó számára megtérülő is lehet.

Azért is fontos a belső hőmérséklet megfelelő megválasztása, mert ezen alacsony hőmérsékletű fűtési/hűtési rendszerek teljesítménye nagymértékben függ a megválasztott belső hőmérséklettől. Hűtésnél, ahol a hőterhelés túlnyomó része általában az üvegezett felületeken keresztül jelentkezik, a napsugárzásból eredő hőterhelés csupán kismértékben változik a belső léghőmérséklet függvé-



2. ábra

nyében. Esetünkben a bemutatóteremre a tervező által kiszámolt, 24 °C-ra meghatározott hőterhelés 33 360 W volt, ezt 26 °C-nál vizsgálva 32 213 W jön ki, ami csupán 3,5% különbséget jelent. Viszont átlagos, 17 °C-os hűtőközeget figyelembe véve, 24 °C vagy 26 °C belső léghőmérsékletnél a hőmérséklet-különbségek közt – azaz a rendszer teljesítményében is – közel 30% eltérés jelentkezik. A szükséges aktív felületek meghatározásánál így a beruházó által fizetett vagy megfizetendő költségeknél már jelentős különbségek jelentkezhetnek.

Irodaházaknál, üzleteknél érdemes az átlagosnál nagyobb figyelmet szentelni a belső hőfejlődés meghatározásának is. Világos, hogy szélsőséges viszonyok mellett is megfelelően kell működnie az épületnek, így mindenki a legrosszabb eshetőségekkel akar számolni, de nem szabad megfelekednünk az épület rendeltetésszerű használatáról sem. Targyalónál, oktatóteremnél fontos, hogy a belső hőfejlődést – mint nyereséget – a fűtési hőszükséglet-számítás során is figyelembe vegyük. A rendszer felépítését is ezekhez az értékekhez kell igazítanunk, hisz előfordulhat, hogy egyes helyiségekben még fűteni szükséges, azonban más, belső terülységekre már hűtést igényelhetnek.

Hőterhelés számításánál is érdemes reális hőfejlődéssel (világítás, emberi hőleadás, egyéb belső hőterhelés) számolni. Ritkán fordul elő például, hogy a külső 32 °C-os melegben, a legnagyobb benapozás mellett teljes világítással

dolgozzanak az irodában. A példánkban egyébként éppen ez a ritka eset állt elő, hisz az autókát a gyártó által központosítva előírt, és gondosan meghatározott „fényárban” kell bemutatni (3. ábra).

Fűtő- és hűtőtéljesítmények meghatározása

A pontosan meghatározott méretezési belső hőmérsékletek, hőszükséglet és hőterhelések ismeretében és a körülmények figyelembevételével meghatározzuk az előremenő víz-hőmérsékleteket, hőfoklépcsőket. Ezek alapján az egyes gyártók pontosan meghatározott, fajlagos teljesítményeket adnak.

Érdemes azonban itt is megállnunk egy pillanatra. A felületfűtés/hűtés piacán is növekszik a gyártók száma, egyre több forgalmazó kínálja portékáját. Azonban ha ezeket a prospektusokat, katalógusokat kicsit összehasonlítjuk, akkor elég széles skálán jeleníthetők meg a fajlagos teljesítmények. Természetesen a gyártó-forgalmazó felelőssége a felvállalt fajlagos teljesítmény, de célszerű a kiválasztott rendszer engedélyeiről érdeklődni (ÉMI vagy egy független mérésiügyi intézet). Találkoztam olyan lehetetlen esettel is, ahol azonos alapanyagú, átmérőjű csővezeték forgalmazók közül az egyik gyártó – azonos hőmérsékleteket figyelembe véve – nagyobb osztással jelentősen nagyobb fajlagos teljesítményt tüntetett fel a tájékoztatóján.

Fresh

Újdonság!
Csaptelepek a HERZ-től

**6 év
garancia**

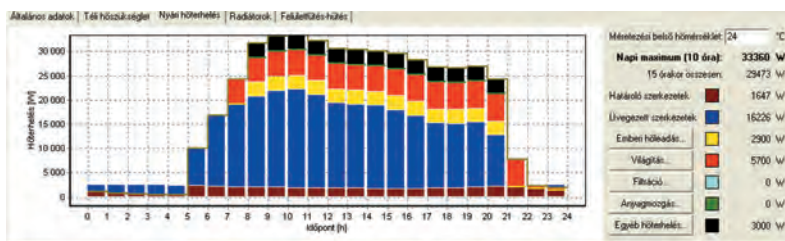
Herz[®]

HERZ Armatúra Hungária Kft.
1106 Budapest, Keresztúri út 39-41.
Tel.: 06-1-26-26-444/140, Fax: 06-1-262-93-49
e-mail: office@herzarmatura.hu
www.herz-hu.com

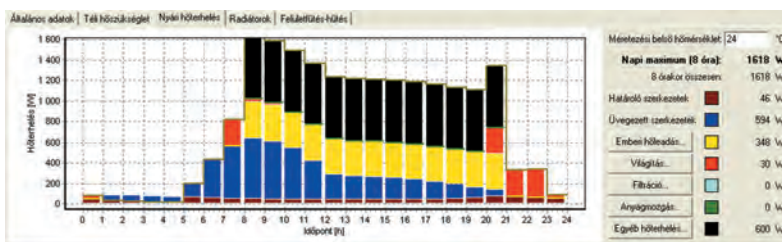
Aktív felületek meghatározása

Ha már ismert az épület fűtési hőszükséglete, hűtési hőterhelése, és gondosan kiválasztottuk az előremenő vízhőmérsékleteket és hőfoklépcsőket, akkor következhet az aktív felületek gondos meghatározása. Azért emelem ki külön ezt a pontot, mivel itt is nagy különbség mutatkozik a túlméretezett konvekciós fűtési rendszer és a sugárzásos felület meghatározása közt. Amikor pl. egy kondenzációs kazánhoz kicsit nagyobb méretű radiátorokat rendelünk, akkor a hőleadó túlméretezésével és minimális többletköltséggel jobb hatásfokot, gazdaságosabban működő rendszert kapunk. Sugárzó rendszerrel viszont fordított a helyzet: jelentősen nagyobb beruházási költséget és csupán minimálisan jobb hatásfokot (alacsonyabb fűtőközeget) érhetünk el.

Érdekes a hőterhelés számításánál kapott órai bontású hőterhelés-diagramot is megvizsgálni. Sokszor előfordul, hogy az időszakosan jelentkező belső hőfejlődésnek köszönhetően néhány órára kiugróan magas értéket, az egész napos hőterhelés görbéjéhez képest a diagramban egy kiugró „tüskét” kapunk. A felülethűtések önszabályozó képessége (a belső hőmérséklet-növekedés rendszerteljesítmény-növekedéssel párusul) miatt megfontolandó, hogy ezen hőterhelési maximum-



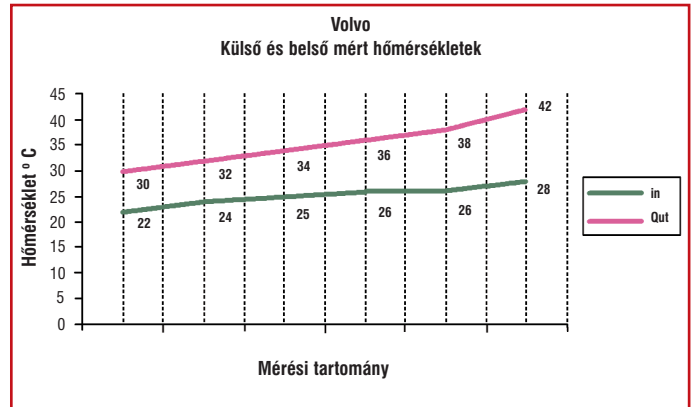
3. ábra



4. ábra

ra válasszuk-e a felületet, vagy az MSZ-04-140-2:1991 alapján megengedjünk néhány órára 1-2 °C hőmérséklet-változást, a méretezési lég(!)hőmérséklettől való eltérést. Természetesen érdemes a beruházót tájékoztatni ezen lehetőségekről, illetve a komfortérzet különbségéről és beruházási, üzemeltetési költségvonzatáról.

Ilyen hűtési hőterhelésnél előfordulhat, hogy 10–20% körüli aktív felületcsökkentéssel – gyakorlatilag hőérzetben észrevehetetlen változással – nagyobb helyiségnél jelentős beruházási költségsökkentést érhetünk el. Szerencsére, a gyártó vezetősége nyitott és érdeklődő volt ezen javaslatokra. A belső méretezési hőmérsékletekhez ragaszkodtak ugyan, de a hűtési hőterhelésnél meghatározott 24 °C hőmérsékletektől való rövid idejű eltéréshez hozzájárultak. A tervezés során különösen nagy figyelmet fordítottak minden egyes helyiség hőterhelés-



5. ábra

diagramjára (4. ábra), gyakorlatilag aktívan részt vettek a fűtési/hűtési felületek meghatározásában.

Jól látható, hogy a mértékadó külső hőmérsékletnél a reggeli órákban tapasztalható a mértékadó terhelés. A vizsgált napon a nap döntő részében jelentősen (kb. 25%-kal) alacsonyabb a hőterhelés összege. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az 1600 W-ra kiválasztott hűtőfelülettel a nappal nagy részében még a méretezési, azaz 32 °C-os külső hőmérsékletnél is jelentős számban fog ki- és bekapcsolni a szobatermosztát. Átmeneti időszakokban ez a kapcsolási szám természetesen megsokszorozódik.

A rendszer önszabályozó képessége

Mindenképp érdekesnek tartom a rendszer önszabályozó képességének pozitív hatását is. Külső hőmérséklet emelkedése mellett a hőterhelés nem egyenes arányban változik. Esetünkben a szalon maximálisan számított hőterhelése túlnyomórészt napsugárzásból ered (60%), másik jelentős hányada belső hőfejlődésből (34%), és csupán 6%-a keletkezik a határolószervezeteken (1. diagram). Így a külső hőmérséklet jelentős megnövekedése csupán kismértékben változtatja a hőterhelésértéket, viszont a belső hőmérséklet-emelkedés jóval nagyobb arányban emeli a rendszer teljesítményét. A minimálisan elvárt 8 °C-os külső-belső hőmérséklet-különbség a méretezési állapottól eltérő, extrém esetekben is tartható az épületben. Az eredményt már két

nyári üzemeltetési tapasztalat is igazolja, mely időszakokban előfordultak külső, 42 °C-os léghőmérsékletek is (5. ábra).

Az optimálisan meghatározott aktív felületek beruházási és üzemeltetési oldalon a megrendelő, komfort szempontjából a dolgozók teljes megelégedését eredményezték.

(Képek forrása: Wavin)



JÓÓ RENÁTÓ
épületgépész mérnök