



Az ablakok energetikai szerepe

Az épületek energetikai tulajdonságainak megítélésénél fontos szerepet játszanak az ablakok. Ha azonban mind a téli, mind a nyári követelményeket figyelembe vesszük, akkor több ellentmondást is tapasztalhatunk. Cikkünkben ezeknek az eltérő szempontrendszereknek a komplex értékelésével foglalkozunk.

A 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet [1] – mint közismert – egymásra épülő, többszintű épületenergetikai követelményrendszert vezetett be:

- az egyes épületszerkezetek hőszigetelő képességére vonatkozó követelmények: hőátbocsátási tényező U [$W/(m^2K)$] (18 szerkezettypusra);
- az épület egészének hőszigetelő képességére vonatkozó követelmények: fajlagos hővesztés-tényező q_m [$W/(m^3K)$];
- az épület egészének energiafogyasztására vonatkozó követelmények: összesített energetikai jellemző E_p [$kWh/m^2, év$];
- az épület nyári túlmelegedése elleni védelem;
- az épületgépészeti rendszerre vonatkozó előírások.

A szabályozás célja az épületek minél kisebb éves energiafogyasztása. Ezt természetesen nem a komfort csökkentésével, az épületek alulfűtésével kell megvalósítani, a szabályozás három fő eszközzel rendelkezik:

- az épületek külső határolószerkezeteinek minél jobb hőszigetelése;
- korszerű épületgépészet alkalmazása;
- a megújuló energiaforrások minél teljesebb körű kihasználása.

A homlokzati üvegezett nyílászárók példáján bemutatható, hogy ennek az eszközrendszernek az elemei mennyire komplex módon kapcsolódnak egymáshoz, és jelentősen befolyásolhatják az ablak energetikai megítélését.

Az ablakok szerepe a nem teljes körű energetikai felújítások során

Egy lakás energiafogyasztását – rendeltetésszerű használat esetén – a külső határoló szerkezetek hőszigetelő képessége, valamint a fűtési és melegvíz-előállító berendezések műszaki színvonala határozza meg. Ha tehát azt szeretnénk, hogy felújítás után csökkenjen lakásunk energiafelhasználása, akkor az épületgépészeti rendszerekhez és a homlokzati szerkezetekhez kell hozzányúlnunk. Egy *többlakásos* lakóépületben található lakás *egyedi* felújítása esetén a lehetőségek azonban általában korlátozottak.

A homlokzati falak utólagos külső hőszigetelését csak az épület egészére lehet elkészíteni, egyes épületrészekre nem. Marad tehát a nyílászáró

akok ikai értékelése



Dr. Szakács György

okl. építészmérnök,
okl. épületszigetelő
szakmérnök,
okl. zaj- és
rezgéscsökkentési
szakmérnök

cseréje jobb hőszigetelő képességű termékre. Ez azonban viszonylag hatékony megoldás lehet, mert a szokásos homlokzati falak és ablakok esetén általában a nyílászárók jelentik a hőszigetelésben a gyenge pontot.

A látszólag egyszerű ablakcsere energetikai megítéléséhez azonban azonnal kapcsolódik az épületgépészet! Többalakos lakóépületben az épületgépészetet ugyanis csak akkor tudják a lakók egymástól függetlenül is érdemben korszerűsíteni, ha a fűtés és melegvíz-készítés lakásonként külön-külön van megoldva (pl. néhánylakásos, hagyományos építésmódú kis társasházban). Miért kell erre figyelmet fordítani?

A régi, iparosított építésmódú, nagyméretű többalakos lakóépületekben általában egycsőes fűtési rendszerek üzemelnek. Ezeknek viszont az a jellegzetességük, hogy nem adnak lehetőséget a fűtés lakásonkénti szabályozására és a tényleges energiafogyasztás lakásonkénti mérésére. Ha nem történik meg az épület egészére a fűtőkorszerűsítés a lakásonkénti szabályozási és mérési lehetőség biztosításával, akkor egy sokalakos lakóházban a néhány lakó által végzett energetikai célú ablakcsere sajnos nem éri el a célját: sem tényleges energiamegtakarítást, sem „rezsicsökkentést” nem fog eredményezni.

Ha egy-egy lakásban a régi nyílászárót jobb hőszigetelő képességűre cserélik, akkor elvileg csökkenni fog a lakások hővesztesége, és így az energiaigénye is. A nem szabályozható, egycsőes fűtési rendszerek esetén azonban ez az energiamegtakarítás nem realizálható, az érintett lakók nem tudják a fűtést a saját lakásukra vonatkozóan hozzáigazítani a lecsökkent energiaigényhez. Így valójában nem energiamegtakarítás alakul ki, hanem a lakás túlfűtése, így majd sűrűbb ablaknyitogatással kell az energia egy részét a szabadba engedni.

Egy fokkal jobb a helyzet, ha átalakították a fűtési rendszert, és lakásonként, illetve radiátoronként hőfokérzékelős szabályzót építettek be a ház egészére. Így már minden lakásban egyedileg lehet szabályozni a fűtést, és ha egy-egy lakásban csökken a fűtési hőveszteség, akkor csökkenni fog a lakás tényleges energiafogyasztása is. A fűtésszámla azonban nem feltétlenül!

Ehhez ugyanis a légköbméterek alapján kiadódó számlákról át kellene térni a lakásonkénti fogyaszt-

tásmérésre, illetve arányosításra. Ha maradunk annál a régről örökölt megoldásnál, hogy a ház egészének energiafogyasztását a lakások légköbmétere alapján osztjuk szét, akkor az egy-egy lakásnál jelentkező tényleges energiamegtakarítás széteszlik a ház egészére, és nem fog az adott lakásoknál jelentkezni. A lakók többsége azonban nem érdekelt a tényleges energiafogyasztás kimutatásában, különösen akkor, ha a nagyobb lehűlő felületekkel rendelkező, szélső lakásegységben lakik.

Ezért igen ritka az, hogy az iparosított építésmódú, sokalakos lakóépületekben a társasházi közgyűlések megszavazzák a lakásonkénti fogyasztás pontos kimutatását („mert olyan igazságtalan a szélső lakásokkal szemben”). Megjegyezzük, hogy azoknál a hagyományos kis társasházaknál, ahol eleve lakásonként alakították ki a fűtést (pl. hőfokszabályozós fűtés lakásonkénti kis gázkazánnal), ez a kérdés eleve soha fel sem merült, minden lakó annyit fizetett, amennyit fogyasztott.

Az egyszerű ablakcserétől eljutottunk tehát oda, hogy az energetikai célú ablakcsere az első lépése esetleg egy gépészeti felújítás kell hogy legyen, egyébként az épületszerkezeti átalakítás bizonyos esetekben nem fogja elérni a célját.

A gépészeti felújítás azért is fontos, mert önmagában a szabályozhatóság biztosítása és a tényleges energiafogyasztás mérése is eredményezhet energiamegtakarítást. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a szubjektív tényezőt sem. Ha az ember tisztában van vele, hogy a fizetendő számla szorosán összefügg azzal, hogyan üzemelteti a fűtést, akkor jobban odafigyel, mint akkor, amikor az egyéni fogyasztás nem követhető, és széteszlik a közönsben.

Egy épület teljes körű, komplex energetikai felújítása megvalósítható több szakaszban is. Ebben az esetben is az első lépés a gépészeti felújítás kell hogy legyen, mert ez teremti meg annak a feltételeit, hogy az épületszerkezeti beavatkozások majd kellő hatékonyságot érjenek el. Ezt a látszólag egyszerű dolgot azért kell hangsúlyozni, mert az energetikai felújítások korai időszakában megvalósultak olyan beruházások, amelyeknél a teljes körű épületszerkezeti felújítás mellett a fűtési rendszerrel egyáltalán nem is foglalkoztak.

A továbbiakban nézzük meg, melyek a jó ablakok télen, illetve nyáron.

Az ablakok szerepe a téli hővédelemben

A téli hőveszteség csökkentése érdekében arra kell törekedni, hogy az ablak hőszigetelő képessége minél jobb legyen. Régi, hagyományos szerkezetek esetén általában $U \approx 2,4\text{--}2,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ volt. A jelenlegi előírásoknak megfelelő fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáróknál $U \leq 1,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ kell hogy legyen, a későbbiekben pedig a követelmény szigorodni fog a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet módosítása [2] szerint $U \leq 1,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ értékre!

Az előbbieken túl figyelembe kell még venni, hogy téli körülmények között az üvegezett külső nyílászárók nemcsak hőveszteséget okoznak, hanem – a napenergia passzív hasznosítása révén – hőnyereséget is eredményezhetnek.

Hogy erre a hőnyereségre szert tudunk-e tenni, több feltételtől is függ. Az első magához az ablakhoz kapcsolódik: üvegezése olyan legyen, hogy a napsugárzást minél nagyobb mértékben beengedje. Ennek megfelelnek azok a műszaki megoldások, amelyeket a jobb hőszigetelő képesség érdekében kell alkalmazni. Az üvegezések speciális gáztöltése (argon) és bevonata (Low-E) szemmel nem érzékelhető, és nem csökkenti lényegesen a napsugárzásból származó energia bejutását, valamint az ablaküveg átlátszóságát. A Low-E bevonatokat tehát nem szabad összekeverni a napsugárzás ellen védő bevonatokkal!

A napenergia-hasznosítás további feltételei már nem az ablakhoz, hanem az ablak mögötti helyiséghez, továbbá az épülethez és annak környezetéhez kötődnek.

A helyiség akkor kedvező, ha a határoló épületszerkezetekben elég hőtároló tömeg van ahhoz, hogy a napsugárzással bejutott energia rövid távon az épületszerkezetekben tárolódjon. Ehhez az szükséges, hogy a hőtároló tömeg ne legyen elszigetelve a helyiség légtérétől. Ebből a szempontból a kő- és kerámiapadlók kedvezőbbek, mint a szőnyegpadlós helyiségek.

Fontos az ablak tájolása is, a legkedvezőbb a déli homlokzat. Az épület kialakítása akkor jó, ha a homlokzati tagozatok nem árnyékolnak a téli napsugárzás ellen. Végezetül az épület elhelyezése akkor segíti elő a napenergia passzív hasznosítását, ha más épületek vagy terepalakulatok télen tartósan nem vetnek árnyékot az ablakra.

A passzív napenergia-hasznosításnak azonban fontos előfeltétele a szabályozható (lehetőleg hőfokszabályozós) fűtési rendszer. Ennek hiányában nem jön létre energiamegtakarítás, csak felesleges túlfűtés. A megfelelő gépészeti rendszer tehát ebből a szempontból is megkerülhetetlen!

Ha a feltételek mind teljesülnek, akkor például napsütéses, hideg téli napokon az ablakon keresztül jelentős energianyereségre számíthatunk, amely akár órákon keresztül is mérsékli a fűtési energiafogyasztást. Az ablakoktól tehát eljutottunk a megújuló energiaforrások felhasználásához.

Az ablakok szerepe a nyári hővédelemben

A nyár egy részében – ellentétben a téli időszakkal – védekeznünk kell a napsugárzás ellen. Ez nemcsak hőérzeti, hanem energetikai szempontból is fontos, mert ha a túlmelegedés elleni védelem csak klímaberendezés alkalmazásával oldható meg, akkor ez jelentősen megnöveli az éves energiafogyasztást! Ebben az is szerepet játszik, hogy a villamos energia primerenergia-tényezője a legnagyobb.

A nyári hőterhelés alapvetően az üvegezett nyílászárókon keresztül jut be a helyiségbe, ezt csökkenteni megfelelő árnyékolóval lehet. Kiválasztásakor számításba kell venni, hogy a külső árnyékolók lényegesen hatékonyabbak, mint az üvegezés közé vagy a belülről kerülők.

A helyiség kialakításánál fontos szempont, hogy az épületszerkezetekben megfelelő mennyiségű hőtároló tömeg álljon rendelkezésre. A minél nagyobb hőtároló tömeg tehát mind a téli napenergia-hasznosítás, mind a nyári hővédelem szempontjából kedvező.

A túlmelegedés elleni védekezésben igen hatásos az éjszakai szellőztetés, különösen akkor, ha a lakás keresztben átszellőztethető.

A téli és nyári hővédelem szempontjainak összehangolása

A téli és nyári követelmények között a napsugárzás elleni védelem szempontjából van alapvető ellentmondás. Télen az energianyereség érdekében lehetővé kell tenni a napsugárzás bejutását a helyiségbe, nyáron a megfelelő hőérzet érdekében csökkenteni kell.

Az egymásnak ellentmondó követelményeket egy téli körülményekre megfelelő ablak és egy mozgatható, külső oldali árnyékoló kombinációjával lehet optimálisan kielégíteni. Az árnyékoló nyáron, csukott állapotban, hatékonyan csökkenti a bejutó hőterhelést. Télen nappal nyitott állapotban van, így a napsugárzásból származó hőenergia akadálytalanul bejuthat a helyiségbe.

A mozgatható, külső oldali árnyékolók régi, hagyományos megoldásai a redőny és az ablaktábla. Előnyük, hogy nagyon hatásosan árnyékolnak, és biztonsági szerkezetként is alkalmazhatók. Hátrányuk, hogy teljesen lezárják a kilátást, és besötétítenek. Kedvezőbbek azok a redőnyök és zsaluleveles ablaktáblák, amelyeknél a redőnylécek ritkított állásba is helyezhetők, illetve a zsalulevelek elforgathatók. Így a besötétítés mértéke csökkenthető, és bizonyos mértékű átszellőztetés is kialakul.

A redőny és az ablaktábla télen, éjszaka csukott állapotban tovább csökkentheti a hőveszteséget. A többlet hőszigetelő képesség nem feltétlenül az árnyékolók anyagának következtében jön létre, hanem elsősorban az árnyékolószerkezet és az ablak külső üvegfelülete közé bezárt légréteg hatására.

A körülményekhez alkalmazkodó, sokrétű napvédelem valósítható meg külső fémlamellás árnyékolókkal, amelyek az igényeknek megfelelően felhúzhatók vagy leereszthetők. Korszerű árnyékolók a külső roletták és ablaknapellenzők is, amelyek nagy szilárdságú kültéri szövetelekből készülnek. Mindezen árnyékolók esetén természetesen nem lehet számítani télen éjszaka többlet-hőszigetelésre.

A napsugárzást visszaverő vagy elnyelő üvegezések kevésbé hatásosan árnyékolnak, mint egy zárt, külső oldali árnyékolószerkezet. Emellett egész évben csökkentik a helyiség természetes megvilágítását, télen pedig a napsugárzásból származó hőnyereséget. A megítélésnél figyelembe kell venni, hogy hazánkban sokkal hosszabb az a téli, valamint átmeneti időszak, amikor a bejutó napsugárzás hatása kedvező, mint az a nyári időszak, amikor a napsugárzás ellen intenzíven védekezni kell. Ezért lakóépületeknél a napvédő üvegezés alkalmazása energetikai szempontból kevésbé célszerű, mint a külső oldali, mozgatható árnyékolószerkezet.

Cikkünk folytatásában az üvegezések kialakításával foglalkozunk, figyelemmel a téli és nyári hővédelem komplex követelményeire.

Hivatkozás

- [1] Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet
- [2] Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet módosításáról szóló 20/2014. (III. 7.) BM rendelet