

„Könnyűvel” takarékoskodni

Magyarországon szinte a legnagyobb energiafogyasztók az épületek. Éppen ezért minden szakember alapvető feladata, hogy olyan épületeket tervezzen, amelyek hőtechnikai és energetikai szempontból megfelelőek.



Solyomi Péter

Okleveles gépészmérnök. 1990 óta az ÉMI Kht. alkalmazottja. 1997 óta a Laboratórium csoport vezetője. Rendszeresen publikál a hazai szakmai folyóiratokban, a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) Hőszigetelések munkabizottságának tagja.

A témával foglalkozó szakemberek azt állapították meg az épületekkel kapcsolatban, hogy a primer energia felhasználásában 15 százalékos csökkenés is elérhető.

A tervező tudja, hogy a legjobb hatásfokú fűtőrendszer által nyert haszon is elenyészlik, ha az épületet nem tájolják megfelelően, ha az ablakok elosztását és irányát nem gondolják át kellőképpen, és ha azok záróelemei hőtechnikailag nem megfelelőek.

A kellemes hőérzet nagymértékben függ még az egyént körülvevő épület hőszigetelésétől, a lakótérben levő nedvességtartalomtól és légsebességtől, valamint a belső tér számos jellemzőjétől. Ilyen a léghőmérséklet, a felületek hőmérséklete, valamint a levegőmozgás.

AZ ÉPÜLETSZERKEZET HATÁSA

Az időjárási viszonyokkal szemben az épületszerkezet adja az elsődleges védelmet és nagymértékben befolyásolja a kellemes hőérzetet. Kialakítja azokat a belső tereket, amelyek fűtéssel, hűtéssel, szellőztetéssel és légkondicionálással a megfelelő kényelmes környezet alapját képezik. Ezen túlmenően

A természet közelségét jelenti a rönkház



Ablakszerkezet hőátbocsátása

A transzmissziós hőátbocsátási tulajdonságot elsősorban az ablak keret- és tokszerkezetének hőátbocsátási tényezője, valamint az üvegszerkezet hőátbocsátási tényezője, és ezen elemek felületaránya határozzák meg. A hőátbocsátási tényező javításának legnagyobb lehetősége az üvegezésben rejlik. Ez elsősorban a speciális gázöltések és az alacsony emissziós bevonatok alkalmazásának széles körű elterjedésével érhető el. A hőszigetelő üvegezés a tévhitelt (gázöltött) ellentétben csak

abban az esetben nevezhető „hőszigetelőnek”, ha megfelelő bevonattal csökkentjük az üveg emissziós képességét az infravörös tartományban és két üveg közé levegő helyett argon- vagy xenongázt juttatunk.

A fenti megoldások együttes figyelembevételével mára az üvegyártóknak kétrétegű üvegezés esetében $U=0,9-1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, háromrétegű üvegezés esetében $U=0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ transzmissziós hőátbocsátási tényező értéket sikerült elérniük.

segít megőrizni a hőt megtartó és hőt kizáró képességével a mesterségesen kialakított környezet „nagykabát”-hatását. Minél kedvezőbbek az épületszerkezet hőtechnikai jellemzői, annál hatékonyabb és gazdaságosabb a fűtőrendszer és annál több a megtakarítható fűtőanyag.

Ahhoz, hogy ne építsünk rosszul hőszigetelt épületeket, nem elég a külső elemeket hőszigetelni. Az épületet úgy kell kialakítani, hogy a hőtechnikai jellemzők ugyanolyan hangsúlyt kapjanak, mint az egyéb szempontok, például a szerkezeti megbízhatóság vagy az esztétikai kialakítás.

A KÖRNYEZET HATÁSA

Az épület tervezője csak ritkán van olyan helyzetben, hogy maga válassza meg a tervezési megbízásban szereplő épület helyét. Ahogy a tavaszi friss levegő üdítő hatású lehet, a téli huzat fájdalmasan belehasíthat nyakunkba, úgy a napsugárzás is lehet kellemes, de ugyanakkor elviselhetetlenül zavaró is. Az egyensúly megvalósítása a helyes tájolással kezdődik. Kevésbé veszteséges épületek úgy hozhatók létre, hogy az időjárás kedvező tulajdonságait szabályozott módon felhasználják, de kizárják a kedvezőtlen hatásokat. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, az épületnek olyanoknak kell lennie, hogy befogadja a természetes környezet kedvező hatásait, és megőrizze a használható energiát jövőbe-

ni vagy közvetlen felhasználás céljából. Ez a passzív megközelítés, szemben az aktívval, amely a ház felépítésében arra törekszik, hogy tekintet nélkül a környezetre, kétségtelemné tegye, hogy a mesterséges klíma a környezet hatásait teljesen kizárja – noha a túlméretezett és technológiailag bonyolult mechanikai berendezések drágák.

AZ ÉPÜLET ALAKJA ÉS TÖMEGE

Az épület hőtechnikai jellemzőit befolyásoló másik tényező az épület alakja. Ha külső felülete kisebb, akkor a hővesztés is kisebb. Hőtechnikai szempontból megfelelő külső épületszerkezet tervezésének titka: olyan tulajdonságú elemek kiválasztása, amelyek az épülettel szemben támasztott hőtechnikai követelményeknek megfelelnek. Könnyű fal szerkezetű, kis fajlagos hőkapacitású, de megfelelő hőszigetelésű favázas épületben a belső szakaszos fűtés hatására a hőmérséklet viszonylag gyorsan változik. A fűtés megszüntetésekor a helyiség hőmérséklete gyorsabban csökken, mint a hagyományos szerkezetek esetében, de az épület felfűtése is gyorsabb lesz.

SZIGETELÉS ÉS HŐTECHNIKAI VISELKEDÉS

Az épületszerkezeteket érdemes olyan szempontból is megvizsgálni, hogy képesek-e megőrizni a belső mesterséges klímaviszonyokat. Ez az épületszerkezet „kabát”-hatása, tehát az a mód, ahogy a „test” hőmérsékletét a

környezettől elszigeteli. Ez a környezet lehet túl meleg vagy túl hideg a belső tér lakóinak kényelemigényéhez képest.

Mérsékelt éghajlaton a problémát főként a hővesztés okozza. A belső terek esetében ez mind a szellőzési veszteségekből, mind az épületszerkezet transzmissziós veszteségeiből eredhet. A kényelemérzet eléréséhez szükséges állandó óránkénti légcsereszám magával az épületszerkezettel vagy a szerkezetbe épített berendezésekkel is elérhető. Megakadályozható azonban, hogy e mennyiségnél nagyobb szellőzés jöjjön létre a külső falak és a tetőszerkezet, valamint az ablakok és a külső ajtók megfelelő kialakításával. Minden anyag kisebb-nagyobb mértékben vezeti a hőt. Egy szilárd test arra törekszik, hogy a hővezetés útján hőmérséklet-egyensúlyt hozzon létre belsőjében. Némelyik sokkal inkább képes a hővezetésre, mint a többi. Ezt a képességet főként az anyag szerkezete határozza meg. A sűrűbb és homogénebb anyagszerkezet – ilyen például a fémeké és az üvegé – alkalmasabb a gyors hővezetésre. Azoknak az anyagoknak, amelyek „nyitottabb” szerkezetűek – például levegőbuborékokat tartalmaznak – nagyobb a hővezetési ellenállásuk is. A legjobb hőszigetelő anyagok könnyűek, cellás vagy rostos szerkezetűek.

Van, amely nem tesz eleget a fent leírt jellemzőknek. Ez olyan anyag, amely úgy fejt ki hatását, hogy visszaveri a sugárzó hőt. Mivel ezek az anyagok visszaverő felülettel rendel-

keznek, lényegében nem nyelik el a sugárzó hőt. Ha az épületszerkezet belső üregeinek sugárzás felőli oldalán ilyen tulajdonságú anyagokat használnak fel, akkor ez az üreg hővezetési ellenállásának növelését jelentheti.

A hőtechnikai szempontból jól sikerült épületszerkezet csillapítja a hővesztéseket, illetve a kívülről érkező hőterhelést. Mivel a jó szigetelőanyagok jellegzetesen kis szilárdságúak, nem alkalmasak arra, hogy kellő szerkezeti szilárdságot biztosítsanak. Ugyanakkor tömör betonból sokkal vastagabb rétegre lenne szükség a megfelelő hőszigetelés eléréséhez, mint az egyébként indokolt lenne. A hőtechnikailag hatásos szerkezet ezért legtöbbször összetett szerkezet és több különböző jellemzőjű anyagból készül. Ezek közül néhány a kellő szilárdságot vagy az időjárás-állóságot biztosítja, mások pedig a megfelelő hőszigetelést adják. A hőszigetelés elhelyezkedése a hagyományos nagy súlyú falszerkezetben nagymértékben befolyásolja, hogy az elem hogyan reagál az egyik oldalán bekövetkező hőmérséklet-változásokra. Ha a szigetelés azon az oldalon van, amely a fűtött térrésszel érintkezik, akkor az épületelem felületének hőmérséklete gyorsan reagál a hőmérséklet-változásra, de ugyanekkor árnyékolni is fogja az épületelem tömegét a hőtől. Emiatt az épületelem egésze lassan fog reagálni a hőmérséklet-változásokra.

A könnyűszerkezetes épületeknél, mivel határoló szerkezeteiknek a hőátbocsátási ténye-



Hőtechnikai szempontból fontos az épület tájolása, az ablakok elosztása

zője megfelelően alacsony, megnő az ablakok minőségének szerepe. Épületfizikailag kedvezőtlen hatások alakulhatnak ki, ha egy $U=0,15-0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátású szerkezetbe $U=2,5-3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátású ablakot építenék be.

A TÖMÍTETTSÉG VIZSGÁLATA

Az épületekben, elsősorban a könnyűszerkezetes épületek és a tetőtér esetében az indokoltnál nagyobb mértékű légcserre alakul ki. Ezt feltétlenül el kell kerülni, mert a túlságosan légáteresztő épületszerkezetek következtében megnő a hővesztés, romlik a helyiségekben a levegő minősége, páralecsapódás alakulhat ki a szerkezetek felületén és a szerkezeten belül, valamint romlik a hangszigetelés is.

English summary

In Hungary the buildings are almost the biggest users of energy. Therefore it is a basic task of every planner to design buildings that comply with heat-technical and energetic considerations.