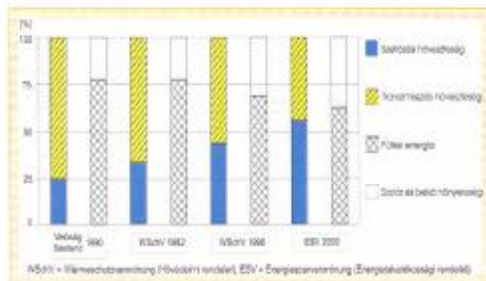


Szűcs Attila, vizsgáló mérnök  
ÉMI Kht. Épületszerkezeti Tudományos Osztály

# Tetőtér-beépítések légzárása

## Általános tudnivalók

A könnyűszerkezetes tetőtérbeépítések egyik legfontosabb tulajdonsága a légzárás. Ennek két fő oka van. Egyrészt az épület egész energiafogyasztásában a hőszigetelő rétegek vastagságának növekedésével a teljes hővesztésben a szellőzési hővesztés egyre nagyobb arányú (1. ábra) másrészt és a hibás kialakítások miatt különféle épületkárok keletkezhetnek.

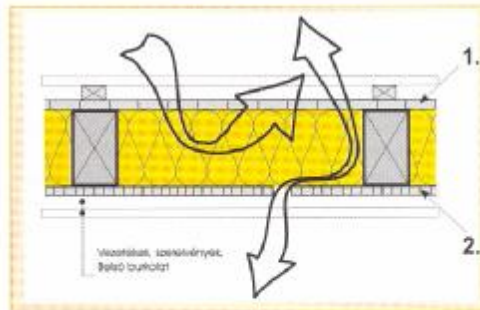


1. ábra Energianyereségek és veszteségek aránya a különböző német hővédelmi előírások alapján.

A belső oldalon vakolt, tömör szerkezetek nem igényelnek semmiféle külön intézkedést, mert eleve légzáróak. Minden könnyűszerkezetet azonban szél- és légzáró tulajdonságot biztosító réteggel kell ellátni.

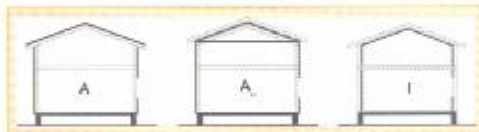
A szélzár (azaz a hőszigetelést védő légzáró réteg) a fa szerkezeti elemeket és a hőszigetelést óvja a levegő behatolásától és a nedvességtől. Kívánatos, hogy az alkalmazott anyag páraáteresztő legyen. Erre a tulajdonságra különösen figyelni kell akkor, ha a szélzár és a hőszigetelés között nincsen szellőztetett légréteg.

A külső védőrétegnek nem feladata a szélnyomásból származó belső téri huzat kialakulásának megakadályozása. Az egyedüli védőréteg ilyen típusú levegőáramlásokkal szemben a belső oldali légzáró réteg. Mivel a belső oldalon párafékező (esetleg párazáró) réteg beépítése amúgy is szükséges, kézenfekvő ezt a szerkezeti réteget a konvektív levegőáram ellen is megfelelő lemeztermékből készíteni. A légzáráshoz és a konvektív páraáramlás megakadályozásához a légzáró-párafékező réteg minden átlapolását, toldását és csatlakozását tartósan felületfolytonos módon kell kialakítani és rögzíteni (2. ábra).



2. ábra A szél- és légzáró réteg elhelyezkedése. 1. Szélzár (hőszigetelést védő réteg) 2. Légzáró-párafékező réteg.

Az „A” és „AST” rendszerben a légzáró-párafékező réteg a tartószerkezet külső oldalán helyezkedik el, ami lehetővé teszi a látható szarufás belső kialakítást. A teherhordó szerkezetet részben vagy egészben be is lehet burkolni, amivel lehetőséget biztosíthatunk vezetékek, szerelvények beépítésére a légzáró-párafékező réteg áttörése nélkül (3. ábra).



3. ábra A légzáró réteg elhelyezési lehetőségei. A - külső elhelyezés, AST - külső elhelyezés álszarufával, I - belső elhelyezés.

Az „A” típusnál munkaigényes, és tökéletesen meg sem oldható szigetelést igényel a szarufáknál a térfaltető csomópont. A probléma álszarufa (AST), vagy függetlenített tartószerkezet alkalmazásával oldható meg. Látható szarufával a szerkezet összetettebb és drágább. A belső oldali szigetelés időjárástól függetlenül elkészíthető, de a közép- és taréjszelemennél problémás csomópontok alakulnak ki.

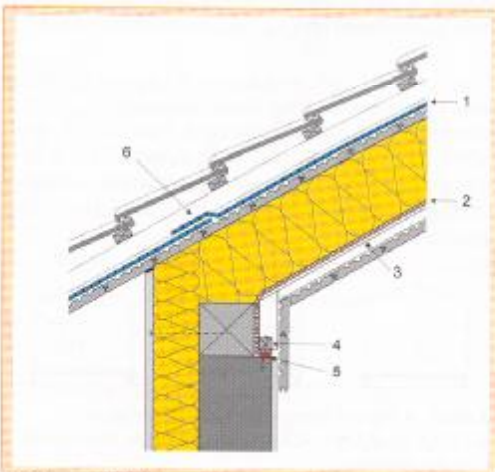
Felvetődik a kérdés, hogy van-e a légzáróan kialakított tetőtérnek káros hatása a szerkezetre és a bentlakókra nézve? Ellenkezőleg! A jó légzárás egy jól működő épület követelménye, különben megnő a hővesztés, romlik a helyiségekben a levegő minősége, megnő a nedvesség okozta épületkárok esélye, romlik a hangszigetelés. Mérésekkel

igazolható, hogy a fedélszék fa anyagainak korhadását, gombásodását eredményező nedvesedések többségét konvekció, és nem diffúzió okozza. Egy négyzetméter falszerkezeten egy fűtési idényben csak 1/3 liter víz diffundál át, míg – azonos időszakban – egy 20 cm hosszúságú, 2 mm széles (4 négyzetcentiméter felületű) résen 30 liter!

Fontos megemlíteni ezek után a jól ismert „lélegző fal” kifejezést. Jelentése nem a légzárás fogalmára utal, hanem a szerkezeti rétegek páradiffúziós átérésztőképességének fokára bentől kifelé haladva, amely „a belül párazáróbb, kívül átérésztőbb” vagy másképpen „belülről kifelé egyre kisebb páradiffúziós ellenállású rétegek” általános érvényű ökölszabályt jelenti.

### Gyakran előforduló hibák a tetőtértek kivitelezésében

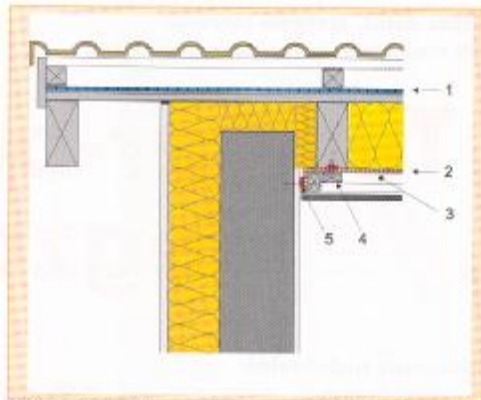
Az anyag- és szerkezetváltás hatással van a légzárásra. Az eltérően viselkedő anyagok között (pl. fa-tégla) rések, repedések jönnek létre. Nehezíti a helyzetet, hogy az anyagváltás rendszerint munkafolyamat-váltást is jelent. Az épületszerkezeti csomópontok (pl. fal-tető, tető-padió, stb.) helyes kialakításánál a legnagyobb nehézséget az okozza, hogy a hazai gyakorlatban sajnos csak igen ritkán készülnek kiviteli tervek, holott ez minden esetben szükséges lenne.



4. ábra Térfal csomópont, szarufák közötti hőszigetelés. 1. Páraáteresztő hőszigetelést védő réteg 2. Légzáró-párafékező réteg 3. Vezetékek, szerelvények helye 4. Mechanikai rögzítés 5. Tömítőszalag 6. Laza átlapolás.

A fűtött tetőtér és a fűtetlen terek közti ablak-, és ajtócsatlakozások szintén gondot okozhatnak. Például egy-belső térfalba épített szervizajtó vagy egy padláskibúvó is légzáró kivitelezést igényel.

A tetőszerkezet építésekor (tervezetten vagy tervezetlenül) létrejövő hézagok, fugák kitöltéséhez gyakran használják a „mindenhatónak” tartott poliuretán habot, amely azonban az állandó mozgásokat megkeményedett állapotában nem tudja követni.



5. ábra Dromfal csomópont, szarufák közötti hőszigetelés. 1. Páraáteresztő hőszigetelést védő réteg 2. Légzáró-párafékező réteg 3. Bezárt légréteg 4. Mechanikai rögzítés 5. Tömítőszalag

A tető folytonosságának megszakítása esetében (pl.: szarufák, szelemenek, elektromos szerelvények, dugalkák, fűtés-, szellőztetés- és vízszelvények csövei stb.) a légzáró réteg kialakítását különös gondossággal kell megtervezni.

A tetőtértek párazáró rétegeként gyakran használt, bizonytalan eredetű és tulajdonságú PE fóliák többnyire lazán, egy-két helyen „megakasztva” kerülnek beépítésre. Ez helytelen, mivel a hőszigetelés és a belső burkolat nem tudja a fóliát légzáróan összeszorítani. A hőszigetelő anyagok erős betömődésével sem tudunk kielégítő hatást elérni.

A 4. és 5. számú ábrák elviekben mutatnak be szél- és légzáróan kialakított szerkezeti részleteket.

### Összefoglalás

Új épületek légzárását viszonylag könnyű megvalósítani. Nincs szükség újszerű anyagokra, csak gondos tervezésre és kivitelezésre. Az épület-felújításoknál ezzel szemben sokkal nehezebb utólagosan megfelelő légzárást létrehozni. Kritikus pontok gyakran már nem hozzáférhetőek. A visszabontás és újjáépítés lenne legtöbbször az egyetlen megoldás, ami lakott állapotban csak igen ritkán kivitelezhető megfelelő minőségben.

A légzárás mérhető tulajdonság, sőt az épületeink kivitelezési minőségének csaknem egyetlen ellenőrzési módszere. Az eljárás neve: Blower Door. Az MSZ EN 13829:2001 szabvány lehetővé teszi Magyarországon is alkalmazásának elterjedését.

### Szakirodalom

- [1] Geißler, G. Häuser: Untersuchung der Luftdichtheit von Holzhäuser - AIF-Forschungsvorhaben Nr. 9579 (1996.)
- [2] Merkblatt Wärmeschutz bei Dächern - Deutsches Dachdecker-Handwerk 1997.
- [3] Robert Borsch-Laaks: Luftdichtheit der Gebäudehülle - Vortrag EUROTEC Symposium Bauwelt Umwelt 1999.
- [4] J. Rath, Szücs Attila.: Sanierung von Luftleckagen - Forschungsbericht, FH Stuttgart, HIT 2000.