

01

csapadékvíz elleni szigetelés  
öntapadó párazáró fólia

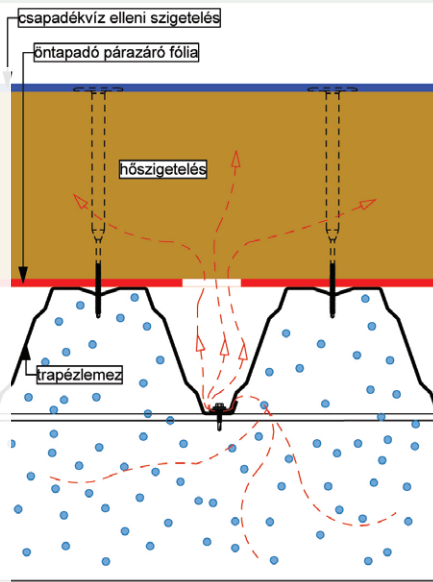
**Jankó, Attila: Air and vapor sealing of flat roof structures of industrial buildings**  
Citation: Metszet, Vol 13, No 6 (2022), pp 54-57,  
<https://doi.org/10.33268/Met.2022.6.7>

Received: 03 November 2022

Accepted: 08 November 2022

Published: 22 November 2022

The advantage of constructing industrial buildings using prefabricated elements, sandwich panel walls and roofs leads to an ease of construction. The junction between the wall and roof needs to be detailed in such a way as to seal connections in a manner which is waterproof, thermally balanced, and last of all not susceptible to damage by vapour ingress. The latter is often overlooked: this article describes methods that should be applied to satisfy air floor and vapour barrier installation.



02

## CSARNOKÉPÜLETEK LAPOSTETŐ SZERKEZETEINEK LÉG- ÉS PÁRAZÁRÁSA

SZERZŐ | AUTHOR  
Jankó Attila

### A VÁLASZTOTT SZERKEZETEK

—A csarnoképületek lapostető szerkezetei közül a jelenleg leginkább elterjedt könnyűszerkezetes lefedéseket vizsgáltam, annak is két változatát, az épített rétegrenddel felépített héjalást, valamint az előregyártott lágylemez kérgű szendvicspanelt. [1]

—A két tetőhéjalást azon okokból választottam, hogy bár felépítésük elég hasonló, ugyanis mindegyik egy teherhordó trapézlemezre épül, amely a terhek viselésének szerepét látja el, de amíg az épített rétegrend mindegyik rétegét a helyszínen külön-külön építik egymásra és rögzítik a teherhordó trapézlemezhez, addig az előregyártott lágylemez kérgű szendvicspanel már kész terméként érkezik meg a gyárból az építkezés helyszínére, így a lég- és párazárást más megoldásokkal és részben más anyagokkal kell megoldani.

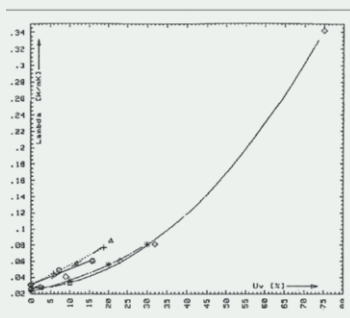
—Ezen szerkezetek lég- és párazárásának fontossága mellett sem mehetünk el szó nélkül, hiába csak túl-nyomórészt csarnoképületekről van szó, amelyeknek

a primerenergia-felhasználása Magyarországon az össz-fogyasztás körülbelül 3%-a, de az elmúlt évek beruházásainak köszönhetően valószínűleg ez az arány növekedni fog, valamint egyre több középület, vagy emelt páratartalmú létesítmény is ilyen szerkezettel készül. Ezen épületek jellemzően uszodák, sportsarnokok, légtömörséget igénylő technológiák határoló szerkezetei. [2]

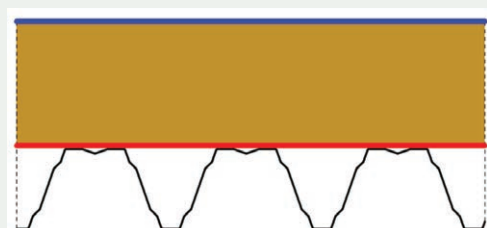
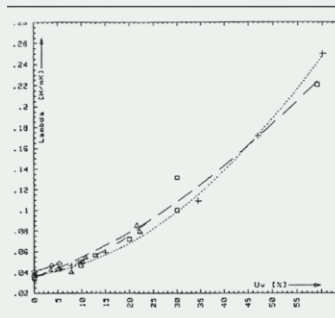
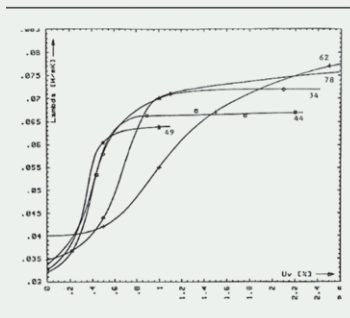
### LÉG- ÉS PÁRAZÁRÁS JELENTŐSÉGE

—Miért fontos a lég- és párazárás helyes kialakítása a könnyűszerkezetes lapostetőknél?

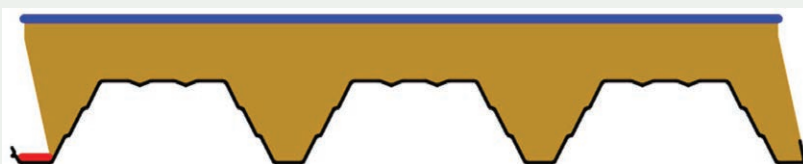
Az acél trapézlemez önmagában végtelenül párazáró anyag, azonban az egymáshoz történő csatlakozások, valamint az oldalfalhoz és egyéb, a tetővel határos, vagy a tetőn keresztülhaladó szerkezethez történő csatlakozási pontjai magában hordozzák a filtrációs párávándorlás lehetőségét. Ezen filtrációs párávándorlás mértéke pedig jelentősen meghaladja a diffúziós párávándorlás értékeit.



03



04



- 01 Épített rétegrend (balra) és lágylemez kérgű szendvicspanel (jobbra) (forrás: ArcelorMittal; Kingspan Kft.)
- 02 Könnyűszerkezetes lapostetők teherhordó trapézlemez fedéseinek csatlakozásánál és hiányos, vagy nem megfelelő lég- és párazáró rétegénél jelentkező filtrációs párávándorlás
- 03 Ásványgyapot (balra), expandált polisztirolhab (középen) és poliizocianurát keményhab (jobbra) hővezetési tényezője a hőszigetelés térfogatarányos nedvességtartalmától függően (függőleges tengely - hővezetési tényező, vízszintes tengely - nedvességfelvétel) (forrás: Zöller et al)
- 04 A lég- és párazáró réteg az épített rétegrend esetén (balra) a teherhordó trapézlemez felső síkján külön réteggént jelenik meg a teljes felületen. A lágylemez kérgű előregyártott szendvicspanel (jobbra) esetén pedig az illesztési pontoknál jelenik meg tömítések és vonal menti lezárások formájában

—A 2. ábrán is látható, hogy a pára akár ezen szerkezetek nedvességre legérzékenyebb eleméhez, a hőszigeteléshez is eljuthat. Az ilyen jellegű szerkezeteknél a leggyakrabban alkalmazott hőszigetelések az ásványgyapot, az expandált polisztirolhab (ásványgyapottal együtt alkalmazva), illetve a poliizocianurát keményhab. A felsorolt hőszigetelő anyagok hosszú távú nedvességfelvétele akár 20–40 V/V%, amely egyrészt károsíthatja a hőszigetelés szerkezeti felépítését, ezáltal annak szilárdsági tulajdonságait és így megszűnhet a csapadékvíz elleni szigetelés aljzataként működni. Másrészt jelentős többletterhet is eredményezhet a szerkezeti állékonyságért felelős trapézlemez aljzatra nézve, amelynek többletterhel szembeni viselkedése korlátos. Harmadrészt pedig a nedvesség kihatással van a hővezetési tényezőre is, amelynek értéke a nedvesség felvételével romlik.

—Így kijelenthető, hogy elengedhetetlen a lég- és párazáró réteg helyes és felületfolytonos kialakítása ezeknél a szerkezeteknél is. [3]

## RÉSZLETKÉPZÉSEK

—A részletképzések kidolgozásánál első lépésként meg kell határozni a két szerkezet párazárási síkját.

—A 4. ábra képei jól szemléltetik a két kiválasztott szerkezet közti különbséget. Az épített rétegrend esetén a lég- és párazáró réteg a teherhordó trapézlemez felső síkján teljes felületen beépíthető. Az előregyártott lágylemez

kérgű szendvicspanel esetén azonban csak a csatlakozási és részletképzési pontokon jelennek meg a trapézlemez felületfolytonosságát, és ezáltal annak lég- és párazárását biztosító kiegészítő elemek.

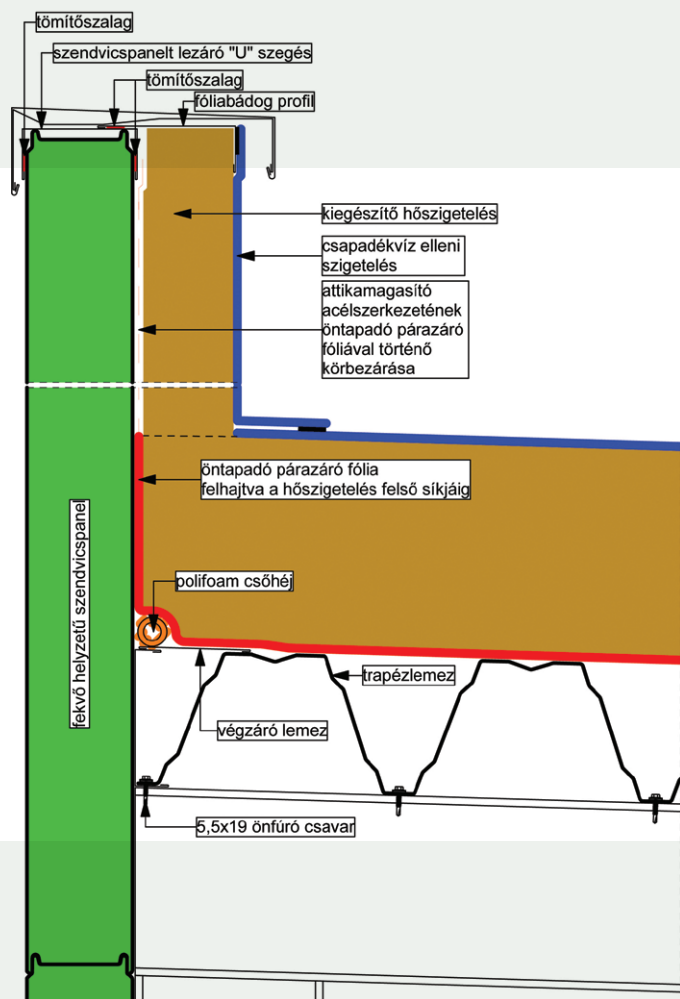
—Az ajánlott lég- és párazáró anyagok a megfelelő csomópontok kialakításához az épített rétegrend esetén az öntapadó alumíniumbetétes bitumenes párazáró lemezek, az öntapadó alumíniummal bevont párazáró lemezek, a tömítőszalagok, illetve a tubusos tömítőmasszák, míg az előregyártott lágylemez kérgű szendvicspanel esetén ezen termékek köre kiegészül a kenhető, funkcionális bevonatokkal.

—A részletképzések kialakításánál fontos, hogy a megfelelő sorrendben építsük be a rétegalakítókat a lég- és párazáró réteg megfelelő kialakításának érdekében. Ez jelentheti azt is, hogy a lágylemez kérgű szendvicspanel esetén már a panel elhelyezése előtt egyes csomópontoknál el kell helyezni a lég- és párazárást kiegészítő módon biztosító termékeket. Illetve mindegyik kialakításra igaz, hogy a bonyolultabb részletek esetén nem elég csak csatlakoztatni a lég- és párazáró lemezt a határoló szerkezetekhez, de ahhoz, hogy az ténylegesen felületfolytonos legyen, és ne legyenek kapillárisok, szabásmintákat kell kidolgoznunk, és azok segítségével kell kialakítani a csomópontokat.

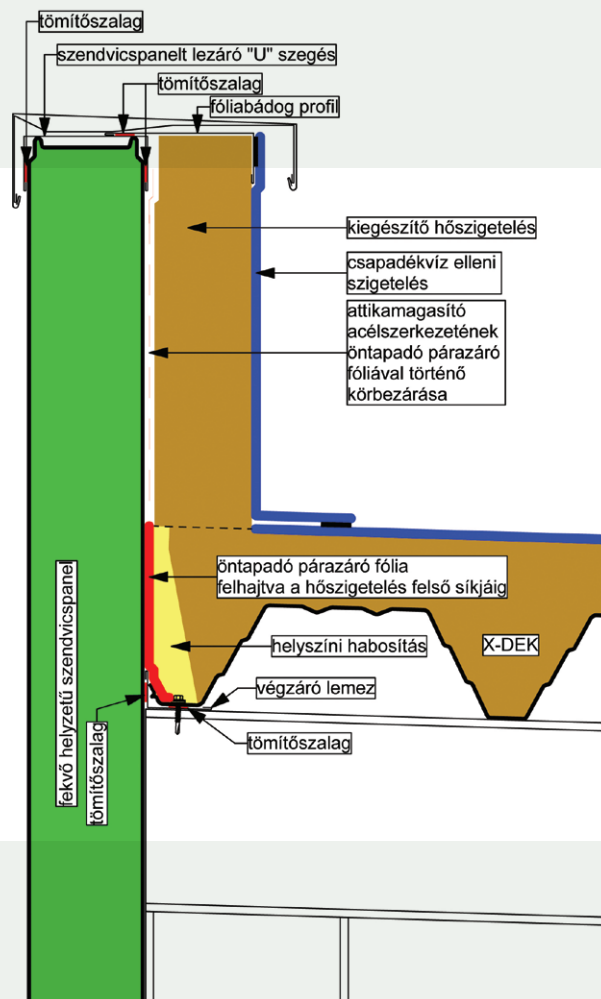
—A cikk terjedelme nem teszi lehetővé valamennyi csatlakozás bemutatását, így a legjellemzőbb részletet

03

04



05



05

mutatom be. A homlokzati térelhatároló falat a napjainkban legáltalánosabban fémfegyverzetű szendvicspanel adja, ennek csatlakozását mutatja be a két szerkezet esetén az 5. ábra.

Amennyiben ezen csomópontokat nem általános, hanem speciális helyen vizsgáljuk, akkor a térbeli összemetsződések bonyolult részletképzéseket eredményeznek, ilyen esetekben a lég- és párazárás helyes kialakításához szabásminták alapján szabott elemek is szükségesek, melyet a 6. ábra szemléltet épített rétegrend esetén. [4][5]

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az épített könnyűszerkezetes lapostető előnye, hogy a rétegek külön-külön kerülnek beépítésre, így jól elhatárolhatók egymástól, ezáltal a lég- és párazáró rétegnek is könnyen megtalálható a megfelelő pozíció, mely a teherhordó trapézlemez felső oldalán, de a hőszigetelő réteg alatt helyezkedik el.

Az ilyen jellegű tetőszerkezeteknél a vízszintes sík könnyen kialakítható, azonban a csatlakozásoknál, csomópontoknál már kellő körültekintéssel kell eljárni, hogy a párávándorlás legkisebb lehetőségét is kizárjuk. A felhajtások, lezárások, sarok és dilatációs csatlakozások, valamint a tetőfelületen kialakítandó áttörések

06

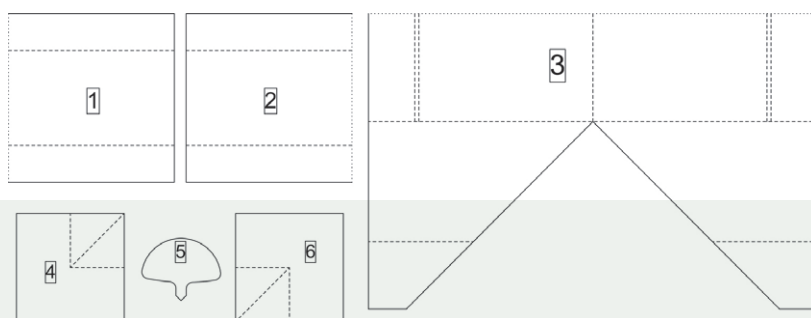
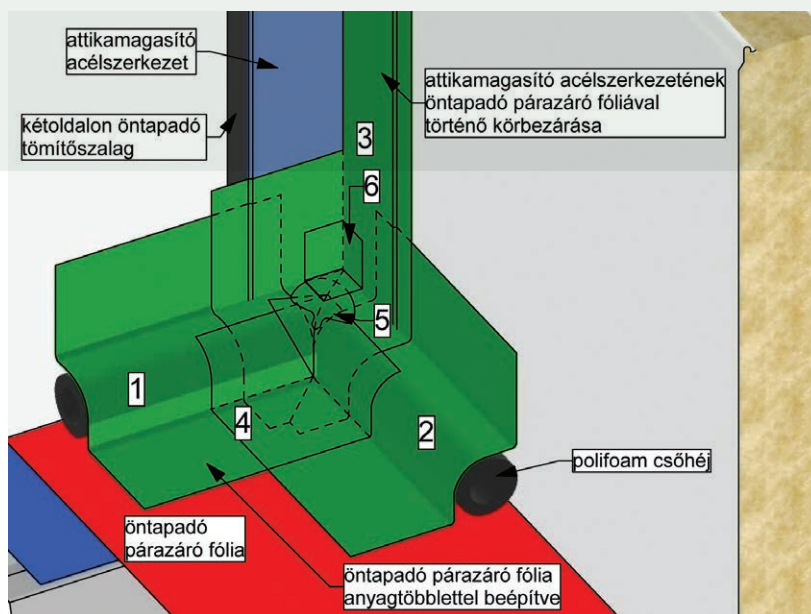
felületfolytonos lég- és párazárása már sok odafigyelést igényel.

Az előregyártott, teherhordó trapézlemezen alapuló lágylemez kérgű szendvicspanel esetében a teljes tetőhatároló szerkezet egy elemként kerül ki az építkezésre, és azt egy elemként helyezik a helyére. A rétegek egymáshoz csatlakoznak, azok változtatására, további rétegek behelyezésére nincs lehetőség. Ilyenkor a lég- és párazárás nem tud különálló réteggé kialakulni, hanem a szerkezeti elemek és a szendvicspanel, illetve a szendvicspanel-szendvicspanel közti csatlakozásoknál van lehetőség azt megvalósítani.

A felhasznált lég- és párazárást biztosító anyagok sokkal többértékűbbek, illetve sok esetben különböző anyagok, elemek beépítésével lehet csak biztosítani annak felületfolytonos kialakítását.

Mindkét esetben a bonyolult csomópontokhoz térbeli ábrákat és megfelelő szabásmintákat kell kidolgozni.

Kijelenthető tehát, hogy a lég- és párazárás ezen könnyűszerkezetes lapostetők esetén is megvalósítható, amennyiben kellő odafigyeléssel, és a megfelelően megválasztott építési termékekkel kerül kialakításra.



06

- 05 A lég- és párazáró réteg csatlakozása szendvicspanel attikafalhoz az épített rétegrend (balra) és a lágylemez kérgű előregyártott szendvicspanel (jobbra) esetén
- 06 Épített rétegrendű lapostető csatlakozása vízszintesen beépített szendvicspanel attikafalhoz – pozitív sarokrészlet és szabásmintái

#### IRODALOM / REFERENCES

- [1] Jankó, Attila: „Szendvicspaneles homlokzatburkolatú és könnyűszerkezetes tetőszerkezetű csarnoképületek lapostetőinek lég- és párazárása” [szakdolgozat], Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem- Épületszerkezeti Tanszék - Épületszigetelő Szakmérnök Képzés, Budapest 2022.
- [2] Csoknyai, Tamás - Magyar, Zoltán: *Nemzeti Épületenergetikai Stratégia*, Budapest 2015.
- [3] Zöller, Matthias, et al: *Langzeitverhalten feuchter Dämmstoffe auf Flachdächern - Praxiserfahrungen und Wärmestrommessungen*, Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik gemeinnützige Gesellschaft mbH und Forschungsinstitut für Wärmeschutz eV München 2018.
- [4] ArcelorMittal Construction: *Tűzvédelmi megoldások lapostető rendszerekhez - Globalroof®*, hozzáférhető: <<https://construction.arcelormittal.com/myspace//medias/Globalroof-leaflet-hu-.pdf?context=bWFzdGVyfGFtYy1tZWRpYXw1NjA2MzZ8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfGFtYy1tZWRpYS9oMmUvaDY5Lzg5NTU2NDMzMzA1OTAucGRmfDVMdDlN2YxOTc5OGM1ZGYyODQwMmWY1NTY2YWFKMjQzOTA5ZDMwM2U2YWY3YmY4NGQwYjFjMjI0Njg3MThhMDk>> [utolsó belépés: 2022-10-31].
- [5] Kingspan X-DEK, KS1000 XD, Tetőrendszer, v-2015-11, hozzáférhető: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HM8k8h2UwTEJ:https://www.kingspan.com/hu/hu-hu/termekek/szendvicspanel/letoltesek/muszaki-adatlapok-csomopontok/kingspan-ks1000-x-dek-adatlap&cd=2&hl=hu&ct=clnk&gl=hu>> [utolsó belépés: 2022-10-31].