

### **III. szerkesztő gyakorlat**

## **UTÓLAGOS NYÍLÁSKIVÁLTÁSOK, RÉGI FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE, VENDÉGFÖDÉMEK**

**A szerkesztő gyakorlat célja:** a mai épületállomány döntő részét képező, ~ 1870-1990 között épült házak átépítése, rekonstrukciója, bővítése stb. során szükségessé váló tartószerkezeti beavatkozások lehetőségeinek, változatainak ismertetése, a jelenlegi építési gyakorlatban előforduló példákon keresztül. Hangsúlyozandó, hogy ezeken kívül természetesen sok más megoldás, szerkezeti változat is előfordul – ezekre vonatkozóan az előadások anyaga nyújt bővebb eligazítást.

Meglévő épületekben eszközölt tartószerkezeti beavatkozásoknál mindenkor szem előtt kell tartani, hogy azok kivitelezése „teher alatt”, illetve használat közben történik – ezért a technológiai sorrend végiggondolása a tervezés során a szokványos eseteknél nagyobb hangsúlyt kap.

A meglévő épületállomány tartószerkezetei az esetek jelentős részében nem felelnek meg a ma érvényes Eurocode tartószerkezeti szabványoknak – sőt még azokban az esetekben sem, amikor nyilvánvalóan megfelelően teherbíróak és biztonságosak. Tudni kell azonban, hogy a TSZ 01-2013: „Épületek megépült teherhordó szerkezeteinek erőtani vizsgálata” c. műszaki szabályzat (melyet a Magyar Mérnöki Kamara Tartószerkezeti Tagozata dolgozott ki) éppen ezen ellentmondás feloldására lehetővé teszi, hogy szerkezeti átalakításoknál, megerősítéseknél, sőt, még tetőtérbeépítéseknél és emeletráépítéseknél is (az azonos biztonsági szint elve alapján) az építés idején érvényben volt tartószerkezeti előírásokat, szabványokat alkalmazzák, XX. század előtti épületek esetében pedig egyéni tervezői mérlegelés alapján is végezhető a statikai tervezés. Sokszor csak ez teremt lehetőséget nyilvánvalóan értelmetlen tartószerkezeti megerősítések elkerülésére.

A tartószerkezeti megfelelés mellett fontos az energetikai, akusztikai és tűzvédelmi szempontok, követelmények figyelembe vétele is – mindezek összehangolása adja meg az adott feladat lehető legjobb megoldását.

### **UTÓLAGOS NYÍLÁSKIVÁLTÁSOK SZERKEZETI FALAKBAN**

Ez egy nagyon gyakori feladat, hiszen még kisebb átalakítások, lakásfelújítások alkalmával is sor kerülhet rá. Kb. 1 m-es nyílásszélességig a tömör téglából épült falak általában kiváltó nélkül is megállnak az átboltozódás jelensége miatt. Ilyenkor – kellően nagy szemöldökmagasság esetén - lehetőség van arra, hogy a nyílást boltövszerűen kibontsák, majd csak ezt követően helyezték el az új áthidalót, amely akár pl. papucsgerendás PoroTherm kiváltó is lehet, helyszíni tömör téglára falazással – ami a falazat anyagához is illeszkedik.

Utólagos nyíláskiváltásként szokásosan a következő módszereket alkalmazzák:

- falazott boltív (ma már csak egyenes boltív, max. 1,40 m-ig, és ez is ritka);

- előregyártott vb. kiváltók;
- acél I-gerendák összecsavarozva, körbebetonozva vagy elrabilcolva – ezt mutatjuk be.

## **1. lap: Nyíláskiváltás acél I-gerendák beépítésével**

Szerkezeti falakban létesítendő új nyílások kiváltására napjainkban ez a leggyakoribb módszer, mivel az acélgerendák nagy teherbírásúak és azonnal terhelhetőek.

A technológiai sorrend a következő:

- az érintett falszakaszra felfekvő födémmezők aládúcolása kétoldalt (ez elmaradhat, ha a födém a másik irányban hord, és ha a vonalmenti terhelés viszonylag csekély és a falnak max. az egyharmadát bontják ki egyszerre (lásd alább));
- tervezett új kiváltók felfekvései alatt teljes falszélességben kivésett fészkekben teherelosztó betontalpak létesítése – elmaradhat, ha a terhelés csekély és/vagy a falazat jó minőségű, tömör égetett téglából van, ilyen esetekben 2-3 cm cementhabarcs aláöntés/simitás is elegendő lehet;
- fészek kibontása az egyik acélgerenda számára az egyik oldalon (1/3 vagy 1/2 falszélességben);
- acélgerenda elhelyezése, kiékelése min. 3 helyen, de legalább 60-70 cm-ként, acél ékekkel
- előző két művelet (fészkek kibontás + acélgerenda elhelyezése és kiékelése) megismétlése a másik oldalon is;
- acélgerendák összekötése távtartó csőben vezetett fűzőcsavarokkal, min. 3 helyen, de legalább 60-70 cm-ként;
- ezt követően a födém dúcolata (ha készült) elbontható;
- nyílás kibontása, a kialakuló falvégek gondos lezárásával;
- rabicháló vagy betonacél armatúra felerősítése az acélgerendákra (ennek célja, hogy az acélgerendák körbebetonozása egyben a gerendák megfelelő tűzállóságát is biztosítsa);
- zsaluzat készítése acélgerendák körbebetonozására (alul, oldalt);
- acélgerendák körbebetonozása a kiváltó fölött kibontott, utólag természetesen visszafalazandó „betonozó lyukakon” keresztül.

Ilyen jellegű kiváltást a kisebb, 1-1,5 m-es nyílásoktól akár 5-6 m-es fesztávokig is készítenek – természetesen a fesztáv és a terhelés növekedésével a szelvényméretek is nőnek. 60 cm-nél vastagabb falakban már legalább 3 db I-gerenda kerül egymás mellé – ilyenkor a födém dúcolása már mindenképpen szükséges (továbbá a technológiai sorrend is módosul és kicsit bonyolultabb lesz, de erre itt most nem térünk ki). Acélgerendaként alkalmazhatóak kibontott, de jó állapotú régi acélgerendák (RIMA-szelvények, vagy akár kis nyílásoknál vasúti sínek is, stb.), hazai melegen hengerelt I-szelvények, vagy import gerendák (IPE vagy – nagy terhelés esetén – HEA vagy HEB szelvények) is. A gyakorlatban előfordul, hogy a körbebetonozás helyett a kiváltókat csak elrabilcolják, vagy esetleg csak tűzvédelmi gipszkartonnal takarják el őket – ill. pl. álmennyezet fölött akár nem is szükséges a takarás.

Ilyen esetekben azonban mérlegelni kell a tűzvédelmi szempontokat is: a körbetonozás híján szükséges lehet az acélgerendák tűz elleni kiegészítő védelme (pl. hőre habosodó festés vagy tűzvédelmi építőlemez burkolat).

Hőre habosodó festés csak látszó acélgerendák esetén készíthető, takart helyzetben nem, mert az álmennyezet vagy a burkolat elhúzódnak tönkremenetele miatt a felhabosodáshoz szükségesnél magasabb hőterhelést kaphat a festék, ami felhabosodás helyett annak tönkremenetelét okozza. (Az acélszerkezetek tűzállóságának növeléséről szóló előadás a különböző lehetőségekkel tanszékünk honlapján, a Tárgyinformációk menüpont alatt, az Épületek tűzvédelme c. választható tárgy alatt található.)

A nyílásoknál kialakuló új falvégeket gondos falazással (csorbázatos bekötéssel, fűrészelt téglával, teljes habarcskitöltéssel, stb.) kell lezárni.

## **2. lap: Nyílásszélesítés páros szögacél alkalmazásával**

Sokszor felmerülő igény az is, hogy egy meglévő nyílást kell szélesíteni vagy „odébb helyezni” egy kicsit. Az olyan esetekre, amikor az új kiváltásnak részben egy régit is pótolnia kell, kiválóan alkalmazható az itt ismertetett módszer. Ennek lényege, hogy a régi nyílás kiváltóját (legyen bár az egyenes boltív, fa-, acél- vagy vb. gerenda) meghagyva építjük be az új áthidalókat, de úgy, hogy a meglévő szemöldöksík érdemben ne változzon. Ezt a célt legegyszerűbben szögacélok (melegen hengerelt L-szelvények) kétoldali alkalmazásával lehet elérni. Az L-szelvények függőleges szárai ugyanis a falhoz simulnak (szükség esetén kicsit – 2-3 cm-t - be is véshetők), vízszintes száraik pedig a meglévő nyílás szakaszán aláfogják a régi kiváltót, a szélesítés szakaszán pedig bevésztők a fal vízszintes fugájába. A két oldalon értelemeszerűen nem egyszerre, hanem egymás után építik be a szögvasakat, majd ezután kerülhet sor a szélesítés tervezett helyén a fal kibontására. A két szögacélt a vízszintes száraik alsó síkjára ráhegesztendő laposvasakkal össze kell fogni, nehogy kicsússzanak a falból. A meglévő nyílás szakaszán még a szélesítés kibontása előtt el kell helyezni ezen összekötéseket, majd a nyílás fokozatos kibontásával párhuzamosan a többit is.

Megemlítendő, hogy ilyen jellegű kiváltást teljesen új nyílás esetén is lehet készíteni – azt azonban tudni kell, hogy a szögvasak teherbírása – azonos magasságnál – az L-szelvényekénél jelentősen kisebb, és csupán 20 cm-es magasságig kaphatóak. 45-50 cm-nél vastagabb falakban, ill. kb. 2,5 m-es fesztáv fölött a módszer nem alkalmazható. A megerősítés megfelelő tűzállósága az előzőekben ismertetett alapelvek szerint biztosítható.

## **FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE**

Utólagos tetőtér-beépítéseknel, emeletráépítéseknel, ill. esetleg más szituációkban is előfordul, hogy a meglévő (záró-) födém a megnövekvő terhelésre már nem felel meg, és/vagy fennállhat a károsodás veszélye is (pl. fafödémeknél a biológiai károsodás, acélgerendáknál a korrózió, vb. födémnél a salakfeltöltésből a beázás nyomán a nedvesség által kimosott kénessav kártétele stb.). Ilyen esetekben először mindig a károsodást kiváltó okok megszüntetésére, azt követően a meglévő födém kijavítására/megerősítésére kell törekedni. Ha ez nem lehetséges ésszerű módon, akkor jön szóba a vendégfödém, illetve a meglévő födém felkötése a vendégfödémre, majd ez után – végső esetben – a födémcsere. A különféle födém típusok megerősítésére nagyon sok megoldás létezik, jelen szerkesztő

gyakorlatban ezek közül két – viszonylag gyakorinak mondható – példát mutatunk be.

### **3. lap: Acélgerendás födém megerősítése ráhegesztett szelvényekkel**

Az acélgerendák közötti poroszsüveg téglaboltozat kb. 1885-től évtizedeken át az egyik leggyakoribb emeletközi födém típus volt, melyet egészen a II. világháborúig (de néha még azután is) alkalmaztak. Pincefödémként a szigetetlen pincék magas légnedvessége által okozott korrózió miatt, zárófödémként pedig azért nem alkalmazták, mert egy tetőtűzben ledőlő kéménypillérek dinamikus hatására csak a csapos-gerendás fafödém állt ellen.

Az acélgerendák teherbírásának növelésére elterjedt és viszonylag egyszerű módszer erősítő szelvényeknek a felső övre való ráhegesztése. Ilyen megoldás tervezése előtt mindenképp szükséges hegesztési próba elvégzése, mert – bár kis számban, de – előfordulhatnak nem hegeszthető acélgerendák is (~ 1890 előtti szerkezet esetén). A ráhegesztett szelvény leggyakrabban vízszintesen félbevágott I-szelvény, de T-szelvény vagy fektetett U-szelvény is lehet, ill. néha elegendő az is, ha csak egy széles lemezt hegesztenek rá a felső övre. Az erősítést általában nem kell a gerendák teljes hosszán elhelyezni, csak azon a szakaszon (kéttámaszú gerenda és egyenletesen megoszló terhelésnél középen), ahol az igénybevétel tervezett állapotban meghaladja a meglévő gerenda határteherbírását. Természetesen ilyen megerősítést minden acélgerendás födémnél lehet készíteni, akkor is, ha nem téglaboltozat van a gerendák között – de az szükséges, hogy a felső öv szabadon legyen, azaz ne legyen bebetonozva. Mivel a megerősítés a feltöltésbe kerül, az eredeti szerkezet tűzállóságán nem változtat.

Könnyű válaszfalak (pl. vázas gipszkarton fal, 6 cm vtg. kerámia vagy 7,5 cm vtg. Ytong falak) a boltozatra is ráépíthetők, nehezebb válaszfalak alá viszont kiváltást kell beépíteni – célszerűen a megerősített acélgerendák közé behegesztett, szintén acél fióktartókkal.

Az erősítést követően a kialakítandó új padozati rétegfelépítés sokféle lehet. A meglévő salakfeltöltés – amennyiben nem tartalmaz káros szennyeződések – visszatölthető, ill. új feltöltés is készíthető. Utóbbi anyaga lehet homok, vagy – ha a léghanggátlási igények nem magasak, pl. egy lakáson belül – valamilyen könnyebb kitöltőanyag (pl. Liapor, duzzasztott perlit, cellulózrost, akusztikus könnyűbeton stb.). A könnyebb feltöltés statikailag kedvező, de akusztikailag általában nem – ezt kell mérlegelni a döntésnél.

A feltöltésbe ágyazott párnafás fapadló régi, de ma is építhető szerkezet. Javasolt azonban a párnafákat – a biztosabb ágyazás és síktartás érdekében – nem közvetlenül a salakba, hanem az afölött kialakítandó 8-10 cm vtg. homokrétegbe ágyazni. Ilyenkor kiporzás ellen geotextíliával vagy ipari filccel lehet védekezni a párnafák és a vakpadló között – amely nem gátolja a faanyag páraháztartását. A feltöltésen kialakított szilárd aljzat a hidegpadlós helyiségekben aljzatbeton helyett fektetett tömör téglából is készíthető – célszerűen az átalakítás során ugyanazon épületből kibontott nagyméretű téglából (de ez alatt is készíthető egy 4-5 cm vtg. homokágyazat, ami itt részben az úsztató réteghez hasonló szerepet is betölt). A beton- ill. téglalajzat és a megerősített acélgerendák teteje közt a hanghidak kialakulásának elkerülésére legalább 3 cm-t kell hagyni. A vizes helyiségekben

mindenképpen javasolt lemezes használati víz elleni szigetelést készíteni, különösen salak feltöltés esetén. Az anyagok kiválasztásánál kívánatos az ökológiai szempontokat is figyelembe venni.

#### **4. lap: Födémáttörés készítése belső lépcső részére acélgerendás födémnél**

Gyakran szükségessé válik az is, hogy a meglévő födemen – pl. kétszintes lakásnál, belső lépcső részére – áttöréseket alakítsunk ki. Erre mutatunk be itt két változatot, ugyancsak acélgerendák közötti poroszsüveg-boltozatos födém esetében, könnyűszerkezetes lépcső feltételezésével (ami lakáson belül általános).

Az alaprajzi vázlat bal oldalán egykarú lépcső kerül a gerendákkal párhuzamos szélső főfal mellé – ez a megoldás egyszerűen a szélső boltmező kibontásával kialakítható. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a poroszsüveg téglaboltozat oldalnyomást gyakorol az őt tartó gerendákra – ha tehát egy gerenda egyik oldaláról a boltmezőt eltávolítjuk, akkor nem marad, ami a másik oldali mező nyomását kiegyenlítsé. Emiatt a gerenda elmozdulhat és a boltmező leomolhat.

Mindezek elkerülésére ilyen esetekben a kibontandó mező melletti acélgerendát a következő gerendához vissza kell kötni, ahogy az A-A részletrajzon (alul) látható. Az itt ábrázolt vonórudas megoldás a leggyakoribb, bár ehhez néha keskeny hornyot kell vésni a boltozatba; előfordul a felső övre hegesztett laposacélok alkalmazása is. Az ilyen födémek esetleges elbontásnál értelemszerűen ugyancsak figyelni kell erre a problémára, az építési balesetek elkerülése érdekében.

Az alaprajzi vázlat jobb oldalán szélesebb, négyzetes födémáttörés készül egy kétkarú vagy húzott fokú falépcső számára. Itt már elkerülhetetlen az egyik acélgerenda kiváltása – a kiváltó fióktartóként készül, a szomszédos gerendákra terhelve, a födém síkjában. A szomszédos gerendák terhelése emiatt megnő, így szükségessé válik megerősítésük – pl. az előző példában már ismertetett módon. A kibontott födémszakasz mellett az említett visszakötésekre ugyancsak szükség van.

Mindkét esetben az acélgerendák megfelelő tűzállóságát – ha szükséges - rabilással lehet a legegyszerűbben, a megerősítéshez illeszkedően biztosítani.

#### **5. lap: Előregyártott vb. gerendás födém megerősítése**

1950-1980 (1990) között széles körben építették az előregyártott, lágyvasalású vb. gerendás födémeket (gyűjtőnevük a szakmai köznyelvben a tervezőintézet neve után az ÉTI-gerendás födém volt). A leggyakoribbak az F-, G- és GM-gerendák voltak, de léteztek más típusok is. A gerendák közt eleinte vasalt téglatálcákat (Horcsik-lemezt), később betontálcákat (BH-tálcákat) alkalmaztak, majd ezután (kb. a 60-as évek végétől) terjedtek el a ma ismert beton béléstestek.

A példa egy ilyen BH-tálcás gerendás födém megerősítését mutatja be. A födémről a feltöltést eltávolítják, majd a tálcák fölött lécvázra szerelt és keresztirányban kimerevített kirekesztéseket készítenek, jellemzően valamilyen építőlemezről. Ez a kirekesztés szolgál a megerősítés (az egy. gerenda köré betonozandó monolit borda és a vb. lemez) zsaluzataként. Lakáson belüli födém (pl. családi ház

tetőtérbeépítése) esetén ez a kirekesztés üresen maradhat, ami jelentősen csökkenti a födém terhelését – lakások közötti födémnél viszont (társasházban), illetve minden olyan esetben, ahol fokozott a léghanggátlási igény, a régi feltöltést (amennyiben az káros anyagoktól mentes) visszatöltik, mielőtt a tetejére az építőlemezeket rárögzítenék).

A megerősítés monolit vb. szerkezetű, a gerenda körbebetonozása az előregyártott gerendával együtt dolgozik, sőt, a tetejére kerülő vb. lemez a gerenda fejlemezéként is működik – ily módon tehát egy alulbordás vb. födém jön létre. A lemezt úgy kell méretezni, hogy a rá épülő válaszfalakat is elbírja.

## **VENDÉGFÖDÉMEK**

Vendégfödémeket akkor építenek, amikor a meglévő födém már nem erősíthető meg gazdaságosan, ill. akkor is, ha teherbírási probléma ugyan nincs, de a régi födém akusztikai, tűzvédelmi vagy egyéb okból nem felel meg az új beépítés födémeként. Igen gyakori ez fafödémek esetében: pl. a hatályos tűzvédelmi szabályozás már a II. tűzállósági fokozatba tartozó épületeknél, illetve III. tűzállósági fokozatú és 3 szintnél magasabb épületeknél nem enged meg faanyagú tartószerkezeteket – annak ellenére, hogy pl. a csapos gerendafödémeket annak idején kimondottan tűzbiztonsági megfontolásokból (is) alkalmazták zárófödémként; másfelől a vizes helyiségek, gépészeti vezetékek stb. igen nagy kockázatot jelentenek közvetlenül a fafödémre helyezve.

A vendégfödémek leggyakrabban acél trapézlemez bennmaradó zsaluzattal készülő monolit vb. lemezek – ennek két változatát mutatjuk be a gyakorlaton. Emellett gyakori még az előregyártott vb. gerendás – béléstest, továbbá a pallófödémek vendégfödémként való alkalmazása is. Előfordul továbbá az is, hogy a monolit vb. lemez bennmaradó zsaluzatát deszkázatból vagy építőlemezről alakítják ki, néhány cm-es légrés biztosítása mellett, közvetlenül a régi fafödémre terhelve. Ilyenkor a régi födém a vendégfödém építés közbeni terhét el kell, hogy viselje – egy jó állapotú csapos gerendafödém erre képes lehet.

A bennmaradó fafödémeket minden esetben el kell látni utólagos faanyagvédelmi (gomba- és rovarkár elleni) védőkezeléssel. Amennyiben a meglévő födém károsodott, fel lehet (ill. kell) kötni a vendégfödémhez – természetesen ez utóbbit ekkor a régi födém által jelentett többletterhelésre is méretezni szükséges.

### **6.lap: Acélgerendás-trapézlemez vendégfödém fafödém fölött**

Itt egy tipikus, a mai építési gyakorlatban viszonylag elterjedten alkalmazott megoldás látható. A térdfalakat a csapos gerendafödém alsó síkjáig visszabontják, itt a fagerendák felfekvése mögött (és semmi esetre sem azok tetején!) egy ún. kétütemű vb. koszorú készül (összevasalt, de két ütemben betonozott koszorú). Az első ütem („alsó koszorú”) szolgál a vendégfödém acélgerendáinak fogadófelületként, és biztosítja a megfelelő teherelosztást is. Az I-szelvényű acélgerendák (I-, IPE vagy HEA szelvények) egymástól vett tengelytávolsága – a különféle szempontok szerint mérlegelve – általában 1,20 – 2,50 m között van. Az acélgerendákra kerülő (jellemzően 4 v. 6, esetleg 8 cm magas) trapézlemez a vb.

lemez bennmaradó zsaluzataként szolgál, de adott esetben a teherbírásba is beleszámolható. A lemez a koszorú felső részével egyidejűleg kerül kibetonozásra.

Ennél a példánál az épületet ásványi szálalás homlokzati hőszigeteléssel látjuk el, az új, beépített tetőtér pedig a koszorúba befogott vb. pillérekkel erősített térdfalakkal épül.

A szerkezet tűzvédelmi szempontból az alábbiak szerint felel meg:

- amennyiben a tűzvédelmi követelményeket a csapos-gerendás fafödém önmagában kielégíti, az új födém acélgerendáinak tűzállóságát nem kell vizsgálni,
- amennyiben magasabb követelmények adódnak, egyrészt az acélgerenda tűzállóságának növelését kell megoldani, másrészt a trapézlemezt csak bennmaradó zsaluzatként szabad kezelni, a vasbeton lemez húzott övként nem szabad figyelembe venni, gyenge tűzállósága miatt.

### **7. lap: Vendégfödém nagyhullámú trapézlemezzel, fafödém fölött**

Az utóbbi évtizedben hazánkban is elterjedtek a nagyhullámú, 10-15 cm magas trapézlemezek (pl. LINDAB LTP). Ezek már alkalmasak arra, hogy a szokásos, 4-6 m közötti fesztávokon önmagukban, acélgerendák nélkül szolgáljanak a vendégfödém bennmaradó zsaluzataként. Ily módon jelentős acélmennyiség takarítható meg. Mindemellett azonban sok esetben mégis az előbb bemutatott, I-gerendás változatot kell építeni, mivel a különböző kéménycsoport- vagy légakna kiváltások (melyek régi házaknál igen gyakoriak) másképp nem oldhatók meg.

A magashullámú acél trapézlemezek egy része REI15, más része RE 20 vagy REI 30 tűzállóságú (az RE 20 kategóriánál nem vizsgálják a hőszigetelő képességet az MSZ EN 13501-2 alapján), ha ennél magasabb tűzállóságú födémre van szükség, akkor a trapézlemezt ismét csak bennmaradó zsaluzatként lehet figyelembe venni és a vasbeton lemezt önmagában kell tűzállóságra méretezni.

Az itt bemutatott példa hőszigetelés szempontjából nem kifogástalan, de egy olyan kialakítást mutat be, amely napjainkban (ill. a közelmúlt tekintetében) általánosnak mondható.

### **8.lap: Acélgerendás-trapézlemezes vendégfödém építése megmaradó tető és térdfal esetén**

A legtöbb esetben azonban a vendégfödém a meglévő tető védelme alatt készül – nem csak azokban az esetekben, amikor a tetőszerkezet (pl. a főállások kiváltásával, amelyet a következő szerkesztőgyakorlaton mutatunk be) véglegesen megmarad, hanem sokszor csupán technológiai okokból (beázási veszély időtartamának és mértékének csökkentése – az elkészült vendégfödémre akár ideiglenes vagy véglegesen ottmaradó vízszigetelés is készíthető). A XIX. szd. végén ill. a XX. szd. első felében épült többszintes városi lakóházak jelentős része az utcai oldalon süllyesztett fedélszékekkel bír, a térdfalon pedig sok esetben védett és megtartandó homlokzati díszítések, tagozatok találhatók.

A vendégfödém ebben az esetben tehát acélgerendákra szerkesztett trapézlemez zsaluzatú vb. födém – a 6. lapon bemutatott megoldáshoz képest azzal a döntő különbséggel, hogy az acélgerendák a térdfalban kivésett fészkekbe kerülnek elhelyezésre és bebetonozásra. A koszorút a gerendák tetejére közvetlenül a fal mellett ráhegesztett idomacél (jelen példában L-szelvény) pótolja, melyet a

csatlakozásnál természetesen bekötnek a vb. koszorúba (pl. ha a középfőfalon ebben az esetben is koszorú készül). Problémát okozhat, ha a gerendák mindkét végükön fészekbe fekszenek fel, de ez szerencsére ritkán – pl. egytraktusos épületnél – fordul elő. Ilyenkor általában szükségessé válik a közbülső, vagy célszerűen felfekvés melletti gerendatoldás, hacsak az egyik falon nem lehet az elhelyezéskor „átdugni” a gerendát.

A bemutatott példában a tetőszerkezet is megmarad, de a főállásokat kiváltják (a födém egyik, megfelelően méretezett acélgerendájára). A talpszelement az eredeti faváz (ha volt) kényszerű eltávolítása miatt új acél- (pl. zártszelvény) vázra támasztjuk rá a térdfal belső síkján, és kötjük le a födémhez. A zártszelvény oszlopok nyomatékábíró hegesztett kapcsolattal csatlakoznak a födémgerendák végeihez, ill. a szögacél „koszorúhoz”, ezáltal a talpszelemenre ható vízszintes erők felvétele is megoldott.

Egyebekben a kialakítás a 6. lapon bemutatottal azonos.

Ha az épület meglévő legfelső szintjét az építés idején is használják (pl. társasházaknál), úgy mindenképpen a 8. lapon bemutatott megoldást kell alkalmazni – de egyébként is ez a legcélszerűbb az építés közbeni beázás veszélyének jelentős csökkentése miatt.

A bemutatott példák természetesen borított fagerendás födém fölött is alkalmazhatók, ebben az esetben az acélgerendákat – a magassági helynyerés érdekében – célszerű a felső deszkázat elbontását követően a fagerendák közé besüllyeszteni. Arra természetesen itt is ügyelni kell, hogy az acélgerendák, ill. a trapézlemez alatt is min. 3-4 cm-es hézag maradjon annak érdekében, hogy a vendégfödém még a számíthatónál nagyobb lehajlása esetén se üljön rá a meglévő födém szerkezet elemeire.

Megemlítendő még néhány olyan, a mai gyakorlatban viszonylag elterjedt födémmegerősítési ill. vendégfödém-építési módszer, melyek fagerendás födémek esetén monolit vb. lemezek építésével járnak. Ezek alkalmazása általában vitatható, és csak kivételes esetekben, bizonyos peremfeltételek esetén és különösen körültekintő tervezés mellett alkalmazhatók.

A járatos, főbb megoldások az alábbiak:

- Csapos gerendafödém, mint bennmaradó zsaluzaton készülő monolit vb. lemez. Az ilyeneknél a leggyakoribb hiba, hogy közvetlenül, vagy csak egy fólia közbeiktatásával betonoznak rá a régi födémre (aminek következtében a csapos gerendák felső felületükön nem tudnak szellőzni), ill. az, hogy a felfekvésnél a vb. lemez csak a csapos gerendák végéig tart (vagyis a fagerenda-végek esetleges tönkremenetelekor a vb. lemez felfekvése megszűnik). Mindezek ismeretében ez a megoldás csak abban az esetben fogadható el, ha a fafödém felső kiszellőzését biztosítják (megtisztított csapos gerendák tetején távtartó lécváz min. 2-5 cm - pl. szélső falak mentén kiszellőztetett - légréssel, építőlemez zsaluzat + szigetelőlemez alátét), továbbá a vb. lemez a csaposgerendák végein túlfuttatva legalább 15 cm-t közvetlenül felfekszik a teherhordó falakra. A csapos gerendafödém építés közben zsaluzatként általában elbírja a beton súlyát (de ellenőrizni kell), később már csak álmennyezetként szolgál. Adott esetben a régi födém fel is köthető az új monolit lemezhez.

- Látszó gerendás fafödémrel együttműködő vb. lemez (ún. öszvér-födém). A fa födémgerendák tetejébe rögzített speciális, méretezett acél csapok biztosíthatják az együttműködést a fagerenda és a vb. lemez között, melynek zsaluzata lehet bennmaradó deszkázat és a fagerendák oldalára rögzített, utólag eltávolítandó építőlemez vagy zsalutábla. A szerkezetben a fagerendák töltik be a húzott öv szerepét, míg a vb. lemez mezőközépen csak a nyomást veszi fel (de vasalása a támaszoknál felvehet némi negatív nyomatókat). Mivel a szerkezet csak a beton megszilárdulása után kezd el így



működni, a fagerendákat építés közben alá kell támasztani! (Megjegyzendő, hogy ezt a szerkezetet csak pontosan meghatározható / ellenőrizhető szilárdsági tulajdonságokkal rendelkező faanyag esetén lehet korrekt módon méretezni, így a megoldás meglévő fafödémmel való alkalmazása nem javasolható.)

Az előregyártott vb. szerkezetű (pl. E-gerendás, ill. körüreges födémpallókkal készülő) vendégfödémek csak a tető elbontását követően építhetők, mivel a bevéselt fészkekbe való beépítés pallófödémnél nem lehetséges, gerendás rendszereknél pedig nem megengedett. Utóbbiaknál azt is figyelembe kell venni, hogy a födém teherbírása ideiglenes (kibetonozás előtti) alátámasztás nélkül kevesebb, itt pedig csak ezen a módon építhető. Nehézkos továbbá a különböző – új épületeknél rendszerint monolit szakaszokkal megoldott – áttörések, lichthofok stb. szakaszainak kiváltása is. Mindezen okok miatt az egy. vb. szerkezetű vendégfödémek alkalmazhatósága erősen korlátozott, s csak viszonylag ritkán javasolható reális alternatívaként.

*Összeállította: Laczkovics János  
(Kiegészítések: Juharyné Dr. Koronkay Andrea – akusztika;  
Dr. Takács Lajos – tűzvédelem)*

Budapest, 2019.III.5.

Dr. Dobszay Gergely – Páricsy Zoltán  
tárgyfelelősök

Laczkovics János  
évfolyamfelelős