



Dr. Dulácska Endre

<https://doi.org/10.32969/VB.2022.4.3>

*Ez a cikk eredetileg megjelent a Forum Media Építési Hibák digitális folyóiratban. Szerző kérte azonban annak ismételt megjelentetését a VASBETONÉPÍTÉS folyóiratban, lévén, hogy a Építési Hibák folyóirat megszűnt, és az ott megjelent anyagok hosszútávon elérhetetlenné váltak. Szerző kérésnek örömmel teszünk eleget, lévén, hogy Szerző nagyra becsült a VASBETONÉPÍTÉS cikkírói és olvasói körében.*

*Dr. Balázs L. György, főszerkesztő*

## 1. BEVEZETÉS

Az idők folyamán használt igen sok (100-200) fűdémrendszer között jelentékeny helyet foglal el a Mátrai féle fűdém. Ezt ugyan salakbeton fűdémnek tekintjük, de ez nem egészen igaz. Ugyanis Magyarországon barnaszén kazánsalak, Németországban fekete kőszénalak, francia országban pedig homokos kavics képezte a Mátrai fűdém betonjának az adalékanyagát. Ez óriási különbséget jelentett. A francia Mátrai fűdémek ezért időálló szerkezetnek minősültek. A német kőszénalak alig tartalmazott ként, és így nem is alakult ki jelentős korrózió hatás. Mátrai magyar szabadalmának egyik lényeges pontja volt a kazánsalak beton, mert a salak nagy mennyiségben, ingyen állt rendelkezésre. A magyar barnaszénalak azonban viszonylag sok ként tartalmazott, mely víz hozzájutása esetén kénessavvá alakult, és jelentős korróziót okozott a betonban. Így ennek az lett később az eredménye, hogy vizes-nedves helyeken az amúgy is kis cementtartalmú salakbeton szerkezete fellazult, és nem nyújtott védelmet az acélbetétek korróziója ellen. Az acélbetét a korrózió során rozsdává alakul, melynek térfogata 1,5-6-szor nagyobb az eredeti térfogatnál, és lefeszíti a betonréteget. A fűdém 1893-ban kezdték alkalmazni, és az 1905. évi felülvizsgálatig jelentős mennyiségű, több ezer épületben mintegy 460 000 m<sup>2</sup> fűdém épült belőle. Végül a salakbeton fűdémeket a problémák miatt 1915-ben betiltották, és 1920 után már biztosan nem épült ilyen szerkezet.

## 2. A FÜDÉM STATIKÁJA

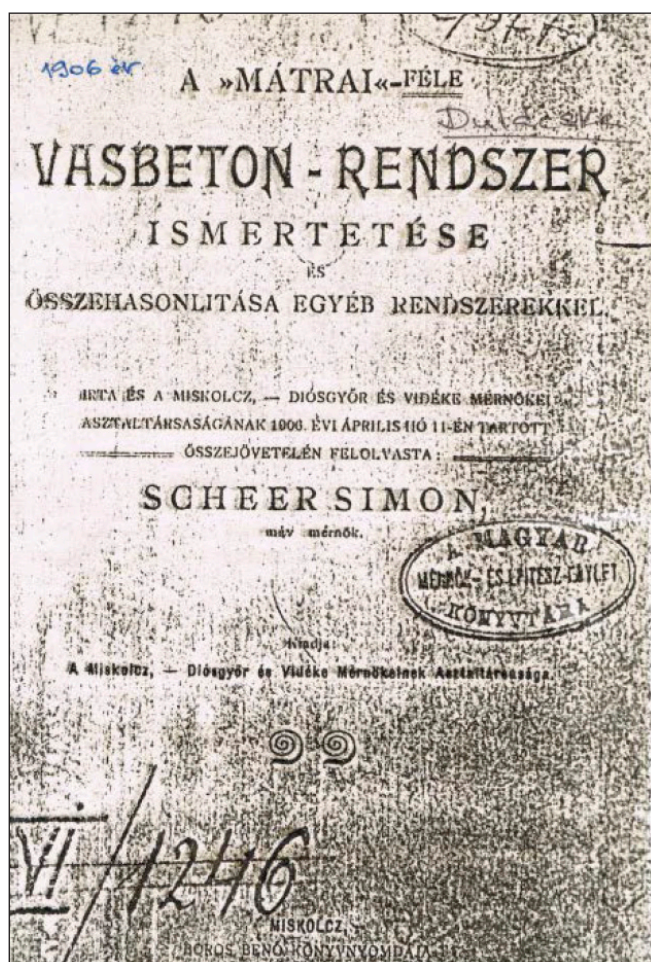
Az alkalmazott számítási modellt és a fűdém szerkesztését Scheer Simon ismertetése (Scheer, 1906) tartalmazza, melynek címlapját az 1. ábra mutatja.

A statikai modell egyszerűsített modellje a Mihailich, Haviár 1966 alapján a 2. ábrán látható.

A Mátrai szabadalom egy másik lényeges pontja a feltételezett statikai modell, melynek következtében Mátrai féle annyi acélból tudott fűdém építeni, mint más. A számítási modell leegyszerűsített ismertetése a 3. ábrán látható.

A 2,0-3-0 méter távolságra kiosztott acélgerendákra a gerendák végére és a falra hurkokkal felkötött, 5 mm-es acélhuzal sodronyok kerülnek felerősítve (Mihailich, Haviár 1966) (4. ábra).

A fűdém metszetét, és csomópontjait a (Mihailich, Haviár 1966) alapján az 5. ábrán láthatjuk.

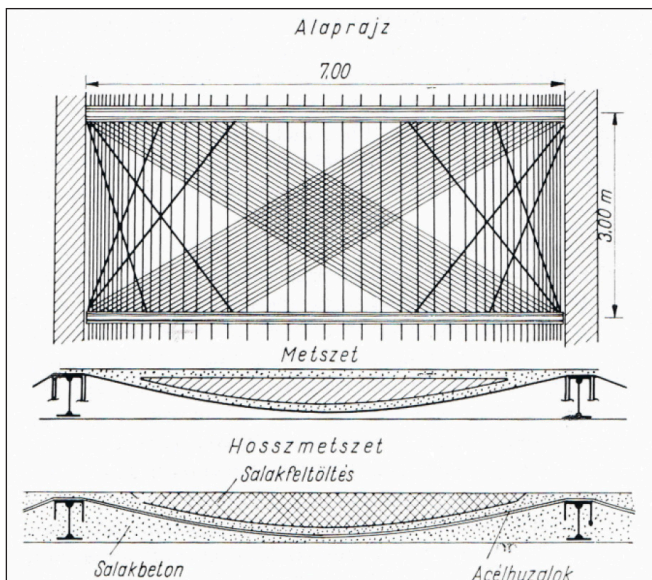


1. ábra: A Mátrai fűdém eredeti ismertetője (Scheer 1906)

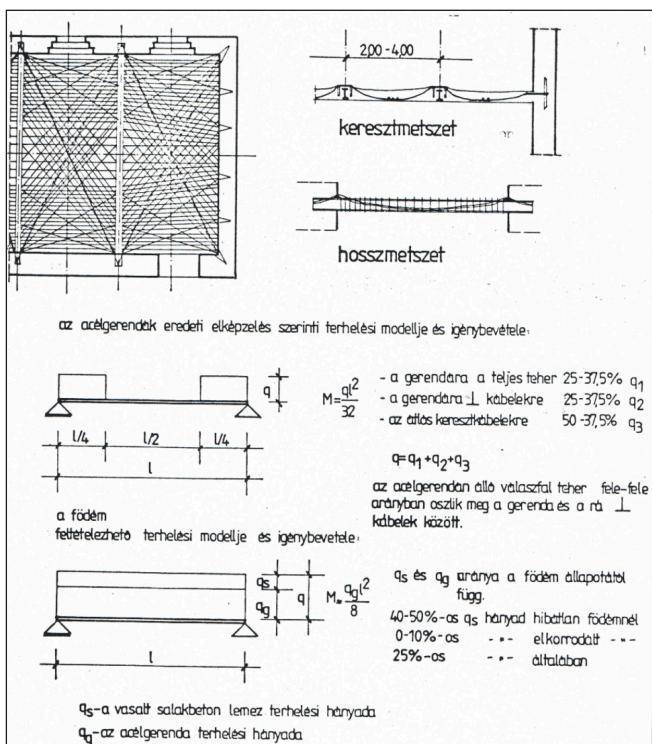
Feltételezték, hogy a teher jelentős részét nem az acélgerenda, hanem a sodronykötelek hordják. Így végül az acélgerendát a teljes teher felére-negyedére méretezték. Jelentős hiba volt a méretezési modellben, hogy a sodronyköteg igen jelentős nyomást (mintegy 100%) ad át az acélgerendának, amit nem vettek számításba.

A költségmegtakarításnak ez az elhanyagolás volt az egyik oka. A többi ok pedig az volt, hogy a belógatott kábelköteg belső erőkarja nagyobb, mint az acélgerendáé, a salakbeton könnyebb a kavicsbetonnál, és a sodronyok megengedett feszültsége másfélszerese, az ára viszont fele volt az acélgerendáénak.





2. ábra: A Mátrai fődém sematikus jellemző vasalási modellje (Mihailich, Haviár 1966)

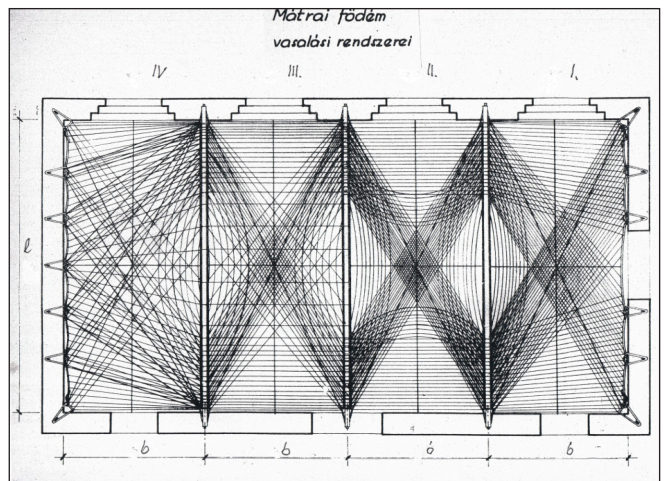


3. ábra: A Mátrai fődém eredeti méretezési modellje (Hetes Lilla mesteriskolai dolgozat)

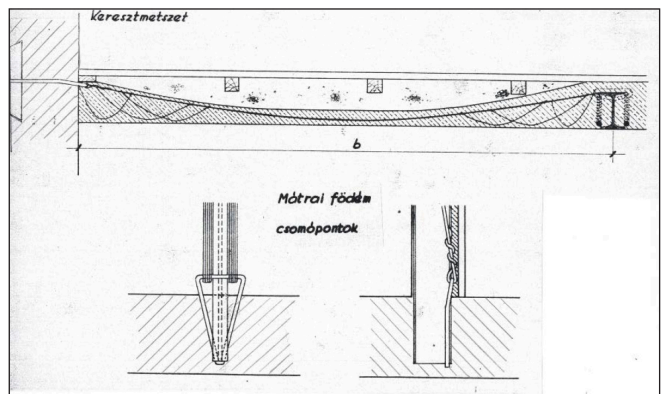
### 3. A JELENTKEZETT BAJOK

A tömeges felhasználással együtt jelentkeztek a bajok is. Többször előfordult, hogy a fődémsarokban, ahol a huzalvasalás a beton felső felületén volt, a korróziós feszítés kagylósan kiszakított egy 15-20 cm vastag, fél négyzetméter nagyságú darabot a fődém vasalatlan alsó felületéből, mely lezuhant. Ez a mintegy 150 kg súlyú, előjelzés nélküli leszakadás súlyos veszélyhelyzeteket jelentett, de szerencsére nem történt baleset. Egy ilyen esetet mutat be a 6. ábra a Biczók, Bretán, Véssey (1957) irodalomból.

A jelentkező problémák miatt végül 1905-ben elrendelték a helyzetfelmérést, melynek címlapját Balázs (1996) alapján a 7. ábrán mutatjuk be. A hatósági vizsgálat úgy találta, hogy a megvizsgált épületekben az acélgerendák és a vashálók nagymértékben korrodáltak, elsősorban a barnaszénalak nagy kéntartalma miatt. A barnaszén hamujának kéntartalma egyes



4. ábra: A Mátrai fődém eredeti leírása szerinti vasalási fonasterv (négy lehetőség)



5. ábra: Mátrai fődém metszet és csomópontok

esetekben elérte a 30%-ot is. (Ahol a salakbetont a hányókon az eső által kilúgozott, több éves salakból, és megfelelő cementadagolással készítették, a korrózió nem jelentkezett.) Miután ez egy bizonytalan tényező, a végeredmény a salakbeton fődémrendszerek 1915. évi betiltása volt.

A salakbeton fődémek utólagos részletes vizsgálatával Pattantyús-Á. Ádám (1977) foglalkozott.

### 4. NÉHÁNY KÁRESET LEÍRÁSA

Az 1950. évtől a Fővárosi Tervező Intézet (később Buváti) 2. statikus osztályán dolgoztam, főnököm volt az Intézet statikus főmérnöke, akivel egy szobában ültem. Az akkori szabályok szerint Ő volt Budapest főstatikusa is. Az 1950-es első felében megjelent nála Biczók Imre, az FTV (Földmérő és

6. ábra: A Mátrai fődém kagylós leszakadása





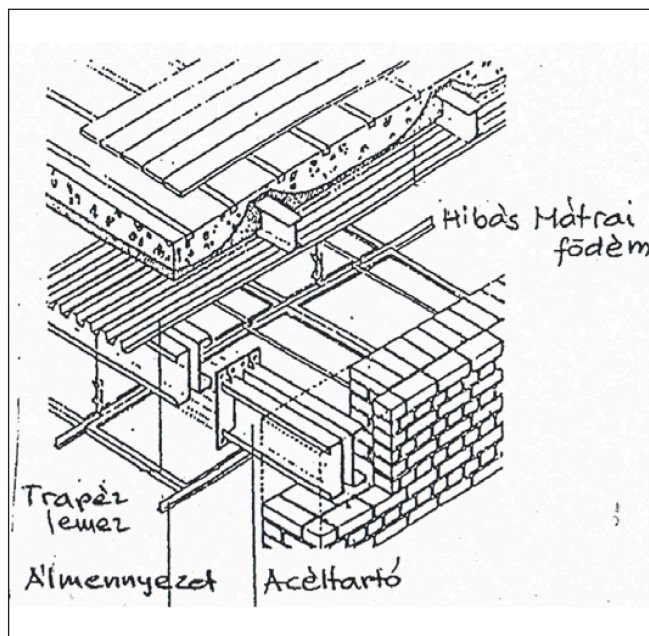


7. ábra: Jelentés a Mátrai födémekről (1905)

Talajvizsgáló Vállalat) főmérnöke. Mint a város főstatikusának, beszámolt neki arról, hogy a Minisztérium az FTV-t jelölte ki a Mátrai födémügy gondozójának. (Az adott helyzetem miatt én is részt vettem a megbeszélésen, és meg kell vallanom, hogy ekkor hallottam életemben először a Mátrai födémről.) Elmondta, hogy már több épületet megvizsgáltak, és néhány esetben igen súlyos károsodásokat észleltek.

A következő találkozásom a Mátrai födémmel a Budapest Központi Városházán történt. A gondnokság panaszolta, hogy a Városház Bárczy István utcai oldal II. emeleti, padlás alatti födémen repedéseket észleltek a mennyezetben. Szakvéleményt kértek. Főnököm rám szignálta az ügyet. Akkor még nem tudtam, hogy az 1700-as években épült épület födémeit Mátrai födémre cserélték az 1900-as évek elején, amikor kaszárnyából Városházát alakították ki. Előtte ismeretlen födém volt, ezért több helyen teljes átmenő födémfeltárást kértem. Akkor derült ki, hogy Mátrai födémről van szó, és teljesen megdöbbentem, amikor a salakbeton lemezekben a vasak helyén csak rozsdaport lehetett találni. Olyan volt, mint amikor gilisztalyukat találunk a földben. Főnökömmel megbeszélve födémcsere javasoltam mindegyik Mátrai födém szakaszra. A födémcsere már nem én terveztem, de emlékezem, hogy a csere munkái évekig eltartottak.

A harmadik találkozás az 1950-es évek közepe táján, egy VII. kerületi épületben történt, ahol a földszinti lakók a válaszfal hajszaelrepedéseit panaszolták. Miután a földszinten nem látszott egyéb károsodás, lementem a pincébe, hogy onnan alulról vizsgáljam meg a födémeket. Bemenne, a pince vizes helyiségek alatti majdnem egész területén vastag törmelék halom látszott. Felnézve láttam, hogy a födém rozsdás vasgerendái között nincsen födém, hanem a vizes helyiségek burkolat alatti aljzatbetonja látszott. Megdöbbentő volt, hogy a padlón lévő törmelék a Mátrai födém romhalmaza volt. A teljes födém kiesett a gerendák közül. A törmelékben egyetlen



8. ábra: Hibás Mátrai födém aláfogása (Példa)

ép, akár rozsdás vasszalát nem lehetett találni, és egyetlen salakbeton darabot sem, amiből következtetni lehetett volna a salakbeton minőségére. Természetesen ki kellett mondani a veszélyhelyzetet, elrendelni az ideiglenes védő dúcolatot és a teljes födémcsereét.

Egy ugyancsak VII. kerületi épület valamelyik emeletén kellett szemlélni. Itt egy olyan károsodás történt, mint amilyen a 6. ábrán látható. A család a nagyszoba belső sarkában vacsorázott, amikor megdöbbenésükre egy kb. 80-90 cm átmérőjű betontömb esett a födémről az asztalra. Szerencsére senkinek nem esett baja. Az ügyet továbbítottuk az FTV-hez, mert ők voltak hivatalosak a Mátrai födémek vizsgálatára. Képesek voltak mind a betonkorrozó, mind az acélkorrozó részletes vizsgálatára. Ott Biczók, Véssey, és Meggyesi kollégák foglalkoztak a salakbeton károkkal.

Meg kell említeni a János Kórház egy 1903-ban épült épületének vizsgálatát. Itt a födémek alulról való feltárási vizsgálatában a salakbeton hibátlan minőségű, és a vasszalak korrozó nélkül olyan állapotban voltak, mintha most hozták volna ki a boltból.

Amikor már köztudott kezdett lenni a salakbeton födémek problémaköre, a sík lemezek körében kialakult egy olyan megoldás, hogy a vasszalát burkoló mintegy 3,0 cm vastag betonréteget jó minőségű kavicsbetonból készítették, és erre betonozták rá a megközelítően 12-15 cm vastagságú salakbeton réteget. Ezek a födémek már kifogástalanul állták az idők próbáját.

## 5. MÁTRAI SALAKBETON FÖDÉM MEGERŐSÍTÉSE

A salakbeton födémek esetében, ha megerősítésük szükséges, alsó megtámasztó födém vagy alsó megtámasztó szerkezet jöhet szóba. Erre az 1950-1960 években több szabadalom született (ÉTI, Lakóterv, Iparterv, Uvaterv). Lehetséges olyan födémcsere, melynél az eredeti gerendák bennmaradnak. A régi gerendák biztosítják a falak kihajlás elleni merevítését. A régi acélgerendák közé új acélgerendákat lehet beépíteni az eredetileg gyenge gerendák megerősítésére, és felfüggesztett vagy trapézlemez zsaluzatra új vasbetonlemez födémeket lehet építeni. Ez a megoldás természetesen mind az alatta, mind a felette szinten teljes kilakoltatást teszi szükségessé az építés

idejére, és az épületgépészeti rendszert is újra kell építeni. Ezért inkább az aláfödémzéses megoldást szokták választani. A Dulácska (2011) irodalom alapján egy ilyen megoldást mutat a 8 ábra.

A felülről történő megerősítést a témával foglalkozó szakirodalom (Pattantyús-Á. Á., 1977) (Dulácska 2011) ellenzi.

## 6. HIVATKOZÁSOK

Balázs Gy. (1996), „Beton és vasbeton, III.”, *Akadémiai Kiadó*, Bp.  
Biczók, Bretán, Véssey (1957), „Mi a teendő a Mátrai födémek terén”, *Magyar Építőipar*, 1957/9-10, 353 p.

Barcsay J. (1963), „Födém szerkezetek számítási és szerkesztési elvei”, *Buváti*, Bp.

Dulácska E. (2011), „Épületek tartószerkezeteinek diagnosztikája és rekonstrukciója”, *BME Szilárdságtani Tanszék*, Bp.

Mihailich, Haviár (1966), „A vasbetonépítés kezdete és első létesítményei Magyarországon”, *Akadémiai Kiadó*, Bp.

Pattantyús-Á. Á. (1977), „Hazai salakbeton födémek. (Kézirat), *BME Épületszerkezeti Intézet*, Bp.

Scheer S. (1906), „A Mátrai, féle vasbeton rendszer”, *Boros Benő Könyvnyomda*, Miskolc, 1906.

Ruzicska B. (1957), „Javaslat a Mátrai rendszerű födémek megerősítésére”, *ÉM. Tervező Vállalatok Műszaki értesítője*. Bp. 1957 (5)