

Mezei Sándor

## **Szalmabálából készült házak és ezek tűzvédelme**

A szalma már ősidők óta ismert és használt építőanyag és az ország egész területén terem. Néhány hátrányos tulajdonsága miatt háttérbe szorult, de népszerűsége napjainkban az ökológikus gondolkodás révén, valamint kiváló tulajdonságai miatt ismét kezd kibontakozni. A kihívásra szakmai válaszokat kell adni.

### **Mi is az a szalma, illetve szalmabála?**

A szalma szántóföldi gabonanövények szárát jelenti, melyet az értékes gabonafejektől megfosztottak és a napon kiszárítottak, így a szalmaházak alapanyaga mezőgazdasági melléktermék. A betakarítás után a bálázógép az egymás mellé gyűjtött szálakat méretre szabja, és szorosan összepréseli, majd madzaggal átköti. A szalmabálaházak építéséhez építőanyagként a kisméretű kockabálákat alkalmazzák, amelyeknek a mérete körülbelül  $45 \times 35 \times 80$  cm, de a bálázógép esetenként sajátos technológia szerint is dolgozhat.

### **A szalmabála ház története**

A szalmabála építésnek a története a bálázógép feltalálásával kezdődött (1880). Szélesebb körű elterjedése a 20. század elejére tehető Észak-Amerika és Kanada területén. Az általunk ismert legrégebbi, de ma is álló lakóépület 1901-ben épült Nebraskában. Valószínű, hogy ennél régebben is épültek szalmabála házak, de az első tömeges építés Amerikában a századelőre tehető. Hazánkban azonban a század vége felé kezdtek próbálkozni az építőanyagként történő felhasználásával, azonban az első megvalósult épületek a vályogépítészetre emlékeztetnek. Későbbi időkben megjelentek a tisztán tartószerkezet közé rakott szalmabálából összeállított ideiglenes, illetve tárolási célra megépített kisebb épületek, de már ezekben az időkben is szembe találták magukat a szalmaszálak, illetve a szalmabálák legjelentősebb tulajdonságával, a tűzveszélyességével.

### **A szalma, mint építőanyag és a tűzveszélyessége**

Önmagában a szalmaszál eléggé gyenge, törékeny anyag, így az „Egységben az Erő” elvét alkalmazva a szálak rendezésével, megfelelő mértékű összenyomásával és egy állandó méret kialakításával lehet csak építőanyagként alkalmazni. Ennek az építőanyagnak már vannak szilárdsági, teherbírási stb. jellemzői. Tűzveszélyességét vizsgálva az tapasztalható, hogy a tömörebb formába rendezett szalmaszálak égési tulajdonságai kedvezőbbek. Ezt a kedvező égési tulajdonságot még tovább lehet növelni, ha az égés feltételének fenntartásához szükséges levegő utánpótlását lecsökkentjük, esetleg megszüntetjük. Így, az állandó emberi tartózkodásra szolgáló szalmabála épületek építésénél meg kell oldani, hogy a tűz ne érhesse közvetlenül a szalmabálákat, illetve hogy égés közben levegő utánpótlást ne, vagy csak kis mértékben kaphasson. Így, például a teherhordó szalmabála falszerkezet kialakításának egyik lehetséges megoldása, hogy a létraváz tartószerkezet közé kisméretű kockabálákat szorítanak és az így kapott szerkezet mindkét oldalát dróthálóval erősített agyagvakolattal látják el. Hasonló kialakításban lehet megépíteni a nem teherhordó fal-, földem-, illetve a tetőszerkezetet is. A megoldás előnye, hogy magát az éghető anyagú fa tartószerkezetet, illetve a szalmabálát egy viszonylag vastag, nem éghető anyagú agyagtapasztással veszik körbe. A hátránya viszont, hogy az éghető anyagú fa tartószerkezet, illetve a szalmabála egy nem éghető anyagú, nehezen megbontható „fegyverzetlemezt” között van. Ezért a tűznek a

rossz technológiai módszerrel kivitelezett szerkezetbe történő bejutása után az oltás komoly kihívás.

### **Hogyan építsünk szalmabála házat?**

A tűz kockázatának csökkentése szempontjából vizsgáltuk a szalmabála épületek szerkezeti kialakítását. Ennek során az ÉMI szentendrei laboratóriumában megvizsgáltunk egy teherhordó falszerkezetet, illetve egy közbenső födémszerkezetet. A vizsgálati modellek megépítése során voltak olyan kivitelezési megoldások, ahol a kisméretű kockabálák nem fértek el, így oda csak benyomkodták a szalmaszálakat, így a tömörítettségük nem volt elég nagy.



*Szalmabála fal tűztérben lévő oldala a vizsgálat után*



### ***Szalmabála fal a vakolat megbontását követően***

A tűzállósági vizsgálat során a szerkezetnek három határállapotú kritériumnak kellett megfelelnie, mégpedig

- a tűzmentett oldal nem melegedhetett fel 180 K fölé,
- a láng nem léphetett át a szerkezeten keresztül, illetve
- a terhelést a vizsgálat teljes időtartama alatt meg kellett tudnia tartania, tehát nem omolhatott össze.

A tervezett tűzállósági határérték időtartamon belül a vizsgálat során határállapot nem következett be. A vizsgálat után a kemence elől a falszerkezetet kiemeltük. A tűztér felőli összeroppedezett, dróthálóval erősített agyagtapasztás megbontása után láthatóvá vált, hogy a szalmabála beégése azokon a helyeken, ahol kézzel tömködték be nagyobb volt, mint ott, ahol az egész kockabálákat helyezték el, sőt a kockabálák megvédték a fa tartószerkezetet is a nagyobb mértékű beégéstől. Az agyagtapasztás megbontásával egy időben kezdtük el a szerkezetet vízzel locsolni, hogy a szalma ne gyulladjon meg, és ne égjen ki. A locsolás majdnem teljes 3 óráig tartott, ennek ellenére másnap a parázsló szerkezet kigyulladt, és teljes mértékben kiégett.

*A vizsgálat legfontosabb értékelési eredményei:*

- A vakolt szalmabála szerkezet különösen ellenállónak bizonyult a tűzzel szemben. Ennek oka, hogy a szalmabála elég levegőt tartalmaz ahhoz, hogy jó hőszigetelő legyen, de mivel jól tömörített, nincs annyi levegő benne, amennyi az égéshez szükséges lenne.

- A vastag agyagtapasztás nem enged át elég oxigént a lánggal történő égés kialakulásához, illetve fenntartásához.
- A tűzzel szemben sokkal sérülékenyebbek a szalmabála épületek azon részei, ahol laza, kézzel betömődött szalmát alkalmaznak és nem tömör bálákat helyeznek el.
- A dróthálóval erősített agyagtapasztásnak köszönhető, hogy a tűztérben lévő agyagtapasztás nem esett szét darabokban, így a szalmát nem érte közvetlen tűzhatás.

Ki kell hangsúlyozni azonban, hogy a vizsgálathoz szükséges modell megépítésére különös gondosságot fordítottak. A nem megfelelő megépítés esetén a modell már a vizsgálat közben kiégett volna. Ezt részben másnap tapasztaltunk is.



*Szalmabála földém égése a vizsgálatot követően*

### **Tűz egy szalmabála épületben**

A szalmabála épületek egyik legnagyobb kockázata, hogy nem éghető anyagú, nehezen megbontható „fegyverzetlemezt” között vannak az éghető anyagú fa tartóoszlopok és a szalmabálák. Ennek köszönhetően az esetleges tűz oltása nehézkessé, vagy lehetetlenné válhat, ugyanis nem lehet a tűz fészkéhez közvetlenül hozzáférni és ott oltani. Ezzel a problémával találtakoztak az Arizona államban lévő Oracle városában 2007. december 10-én. A tűzoltók 13.27. órakor kezdték el a tűzoltást, és 18.25. órakor reménytelenül hagyták abba. A kiégett épület még órákon keresztül tovább füstölgött. A nap végére az épület 75 %-a leomlott és megsemmisült.

(Lásd: [http://www.fireengineering.com/display\\_article/358471/25/none/none/Feat/The-Unique-Challenges-of-Fires-in-Straw-Built-Construction](http://www.fireengineering.com/display_article/358471/25/none/none/Feat/The-Unique-Challenges-of-Fires-in-Straw-Built-Construction) honlapon)

Ennél a tüzesetnél is jól látható, hogy a kierkezett tűzoltók nem tudták megfékezni a tüzet. Ennek fő oka, hogy az épület falszerkezetének megépítése során kialakítottak egy légrést, ami elősegítette a „kürtő hatás” bekövetkezését, így ennek a hatásnak köszönhetően terjedt gyorsabban tovább a tűz a falszerkezet belsejében, majd át a többi szerkezetre.

*A tüzeset hatására a következő megfigyeléseket és intézkedéseket tették:*

- A könnyűszerkezetű (fa vázszerkezetű) épületek kialakításához hasonlóan a szalmabála épületek falszerkezeteinek tetejét is tűzgátló módon kell a továbbiakban lezárni, hogy korlátozza a szalma égéséből származó tűz továbbterjedést.
- A tetőszerkezet acél vázra szerelt OSB lapokból állt, amelyre ráerősítették a cserepeket. Előírás nem volt az OSB lapok védelmére, így a tűz könnyen tudott áttérjedni a megfelelő tűzvédelem hiányában.
- Az épületben nem volt kiépítve a kábelcsatorna, így a vezetékek szabadon helyezkedtek el a falban.
- A tűz keletkezése előtt nem követték a meleg munkavégzésre vonatkozó tűzmelegelőzési szabályokat.

A laboratóriumban elvégzett vizsgálatnál, és a külföldi tüzesetnél is hasonló jelenségek játszódtak le, mégpedig a falszerkezeten belül kialakuló tűz eloltása majdnem lehetetlen, ha sikerült is megelőzni a tűz kialakulását, akkor is felügyelni kell még hosszú ideig, ugyanis a parázsló szalma könnyen lánggra kaphat. Ezért különösen fontos a kivitelezésnél betartani a szabályokat, amelyek lényege, hogy a tűz ne férhessen hozzá a szalmához, illetve a szalmabálákhoz. Fontos, hogy a szalmabála megfelelő tömörségű legyen, a szerkezetek illesztéseinél a kidolgozások megfelelően légtömörek legyenek, a szalmabálák agyagtapasztásai ne repedhessenek meg, illetve ne eshessenek le darabokban, így is késleltetve a tűz szerkezetbe történő bejutását. Az említett szerkezetek rétegrendjeitől el lehet térni, azonban a csomópontok megtervezésétől, a megépítés minőségétől, illetve precizitásától nem.

Mezei Sándor vizsgáló mérnök  
ÉMI Nonprofit Kft., Budapest