

# BUDAPEST MŰEGYETEM

## TARTÓSZERKEZET-REKONSTRUKCIÓS SZAKMÉRNÖKI KÉPZÉS

2012-13 II. félév

Faanyagvédelem 3.

2013. május 2.

### **A faanyagvédelmi szakvélemény, jogi háttere, a beépített faanyag védelme különös tekintettel a műemlék épületekre. A „megszüntető” faanyagvédelem.**

Az épületek rekonstrukciói során először a tervező, a statikus találkozik a faanyagvédelmi szakvéleménnyel. Ebből értesül, hogy melyek azok az elemek, amelyeket cserélni kell, vagy amelyekre fokozott figyelmet kell fordítani és el kell döntenie, hogy konzerválás után benmaradhatnak-e, megerősítés után maradhatnak-e, vagy cserélni kell.

### **MIKOR KELL FAANYAGVÉDELMI SZAKVÉLEMÉNYT KÉSZÍTETNI**

**Ez a rendelet 2013. január 1-től hatályos**

312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet

az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról **(3. sz. fotó)**

8. melléklet a 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelethez

**Az építészeti-műszaki dokumentáció tartalma**

I. Az építészeti-műszaki dokumentáció elemei a tervezés tárgyától függően

II. Általános előírások

**III. Az egyes engedélyezési eljárásokhoz benyújtandó munkarészek (4. sz. fotó)**

1. Helyiséget tartalmazó új építmény építése esetén

2. Helyiséget tartalmazó meglévő építmény átalakítása, bővítése, felújítása, korszerűsítése, helyreállítása esetén (5. sz. fotó)

- 2.1. Az építési engedélyezési dokumentációnak az alábbiakat kell tartalmaznia:
- 2.1.1. a tervező által készített helyszínrajzot a meglévő építmény befoglaló tömegét megváltoztató esetekben,
  - 2.1.2. alaprajzot (alaprjzokat) a meglévő építmény jellemző, de legalább az átalakítási szánt, valamint az az alatti-fölötti építményszintjeiről,
  - 2.1.3. alaprajzot (alaprjzokat) az építmény átalakított építményszintjeiről,
  - 2.1.4. homlokzati tervet (terveket) és fotódokumentációt a meglévő építmény megjelenése szempontjából meghatározó nézeteiről,
  - 2.1.5. homlokzati tervet (terveket) az átalakított homlokzatról (homlokzatokról),
  - 2.1.6. metszetet (metszeteket) a meglévő építmény szintszáma szempontjából meghatározó helyen (helyeken), a befoglaló méretre jellemző méretadatokkal és szintmagasságokkal,
  - 2.1.7. szintszám-, belmagasság- vagy tetőforma-változtatást eredményező átalakítás esetén metszetet (metszeteket) a tervezett állapotról a változtatás szempontjából meghatározó helyen (helyeken), a változásra jellemző méretadatokkal és szintmagasságokkal,
  - 2.1.8. műszaki leírást,
  - 2.1.9. egy évnél nem régebbi szakértői véleményeket:
    - 2.1.9.1. az időtávlatban változó teljesítmény- jellemzőjű szerkezeteket tartalmazó (pl. **fa**, salakbeton, bauxitbeton) **épületszerkezetekről**, és
    - 2.1.9.2. a 80 évesnél idősebb építmények **tartószerkezeteiről**. **(6. sz. fotó)**
5. Műemléki védelem alatt álló építmény átalakítása, bővítése, felújítása, korszerűsítése, helyreállítása esetén az építészeti műszaki dokumentációnak – az 1-4. pontban meghatározottakon túl – alábbiakat kell tartalmaznia:
- 5.1. az építmény teljes helyreállítása, felújítása esetében külön jogszabályban meghatározott tartalmú építéstörténeti kutatási dokumentációt,
  - 5.2. építmény részleges, a történeti térszerkezetet, illetve részleteket érintő terv esetén a beavatkozással érintett részre vonatkozó, külön jogszabályban meghatározott tartalmú építéstörténeti kutatási dokumentációt,
  - 5.3. külső és belső nyílászárók cseréje esetén a meglévő (a változtatás előtti) állapotra vonatkozó, elemenkénti
    - 5.3.1. fotódokumentációt,

- 5.3.2. állapotvizsgálatot,
- 5.4. műemlék épületszerkezetének nedvesedése vagy sók által okozott károk elhárítása esetén faldiagnosztikai szakvéleményt, amely tartalmazza az előzetes adatgyűjtés eredményeit, a helyszíni szemle megállapításait, a faldiagnosztikai minták vizsgálatainak ismertetését, a kár-okok teljes körű bemutatását, elemzését, a nedvesség és szennyezés elleni védelmi technikák alkalmazhatóságának elemzését, foto- és rajzi dokumentációt,
- 5.5. építmény tetőszerkezetének megerősítése, terhének növekedésével járó átalakítása esetén az 1950 előtti tetőszerkezetek helyreállítása esetén az elemek teljes vagy részleges cseréjét, megerősítését tételesen, rajzi mellékleteken is fel kell tüntetni,
- 5.6. helyiséget nem tartalmazó építmény esetén a 4. pontban meghatározottakon túl az átalakítás előtti és a tervezett állapotot ábrázoló nézetrajzok és – amennyiben releváns – alaprajzok, metszetek.

## **HOGYAN KELL FAANYAGVÉDELMI SZAKVÉLEMÉNYT KÉSZÍTENI**

A faanyagvédelmi szakvélemény tartalmi és formai követelményei

### **A Faanyagvédelmi Szabályzat (7. sz. fotó)**

Mint az előző előadásban már tárgyaltuk, az 1961-es *Erdőtörvény* visszavonásával a mellékletét képező 9001/1982 MÉM számú közlemény, a „Faanyagvédelmi Szabályzat” kötelező használata is hatályon kívül került.

Mivel új nem készült, használata nem kötelező, de a benne leírt metodikák továbbra is használhatók. Annál inkább lehetséges ez, mivel ma már a szabványok használata sem kötelező (kivéve, ha valamely jogszabály kötelező jelleggel előírja), ezért ha a „szerződő felek” elfogadják, a Faanyagvédelmi Szabályzat is használható „műszaki irányelvként” és alkalmazzák is.

A Szabályzat 3.2. pontja foglalkozik faanyagvédelmi szakvélemény követelményeivel:

#### **3.2 A károsítás vizsgálata, szakvélemény**

*A vizsgálat feladata a károsítás tényének ellenőrzése, valószínű okának és mértékének megállapítása, a gomba-, a rovarfaj (fajok) meghatározása, valamint a megszüntető védelem lehetőségeinek és módjának kidolgozása.*

##### **3.2.1. Az épületkárok vizsgálata**

### *A vizsgálatok előkészítése*

*Amennyiben a károsodott faanyag szemmel nem látható, és abból minta laboratóriumi vizsgálathoz nem vehető, feltárásokat kell készíteni.*

*Az egyes fontosabb takart szerkezetek feltárása a vizsgálathoz:  
Födémvizsgálatok előkészítése.*

*A vizsgálatok lefolytatása céljából az építmény tulajdonosa (kezelő, használó) köteles gondoskodni a födém szerkezetnek a felfekvések melletti, legalább 50-50 cm széles sávban folyamatos feltárásról. Ha fesztáv 4 m-t meghaladja, úgy a gerendák közepén is kb. 50 cm sávban kell elvégeztetni, úgy hogy a gerendázat és az alsó deszkázat is jól látható legyen.*

*A zárófödémeken ezen kívül feltárást kell végezni a padlástető mentén, a tetővilágító ablak alatt, a kémények körül, a világítóudvarok és egyéb, a padlástetőben elhelyezett gépészeti berendezések körül.*

*A feltárásnak minden esetben felülről kell megtörténnie. Középső födém vizsgálatánál a vizes helyiségekben, a veszélyeztetett helyeken a szakértővel egyetértésben kell feltárni.*

*A padlóburkolatok gomba-, illetve rovarfertőzöttségét korhadási és rovarrágási tünetek helyein kell vizsgálni. A feltárásnak a fertőzés behatárolását biztosítania kell.*

### **3.2.2 Faanyagvédelmi szakértői vélemény**

*A szakértői véleménynek tartalmaznia kell az alábbi adatokat:*

- fa szerkezet anyagának jellemzőit (fafaj, méret, szilárdsági állapot),*
- a károsító gomba, illetve rovarfaj elemenkénti azonosítását és mértékét, azok aktív, vagy inaktív voltát,*
- károsítás helyszíni azonosításának lehetőségét rajzokkal, táblázatokkal,*
- a környezeti körülmények alapján a károsodás tényleges vagy feltételezett okait, javaslatot a fertőtlenítés, javítás, helyreállítás módjára, a szerkezet cseréjére vagy javítására (ha a fertőzés megszüntetése a szerkezet gyengítését eredményezi, statikai ellenőrzést is elő kell írni),*
- javaslatot a fertőzött, valamint az ép faanyag további hasznosítására vagy megsemmisítésére, a beépítésre kerülő új faanyag védőkezelésére.*

### **A faanyagvédelmi szakvélemény felépítése (8. sz. fotó)**

A faanyagvédelmi szakvélemény, nem csak a fából készült szerkezetekre vonatkozhat, hanem az épület olyan kőből, betonból, téglából és egyéb anyagokból készült részeire is, amelyek otthont adhatnak a különböző farontó szervezeteknek, elsősorban a gombáknak.

**312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet 8. melléklet III. /2.1.9.1. pontja** szerint felújítás esetén véleményezni kell nem csak a tetőszerkezetek, hanem a nyílászárók, külső-belső burkolatok, közbenső födémek stb. állapotát is.

A faanyagvédelmi szakvélemény elsősorban az építésznek, a statikusnak, azután az előírt munkákat ténylegesen végző építési vállalkozónak, az ácsnak, és nem utolsó sorban a megszüntető védelmet végző szakembereknek készül. Ennek megfelelően a nyelvezete legyen közérthető, világos, a biológiai szakkifejezéseket mellőzni kell, a gombák, rovarok tudományos neveit elegendő egyszer megemlíteni.

A szakvélemény három fő részre oszlik (Tóth Ernő csoportosítása):

A **leíró** részben ismertetésre kerül a megbízó, a szakértő, esetleg a segítők neve, és a szakértő engedélyszáma. Ide kerül az egész épület rövid-, a vizsgált szerkezeteknek pedig a részletes leírása, valamint a vizsgálat során figyelembe vett rendeletek, szabványok felsorolása.

A szakvélemény **vizsgálati- és eredményközlő** része tartalmazza a vizsgálat előkészítésének módszerét, ismerteti az észlelt állapotot, a károk típusát, mértékét és kiterjedését. Szerepelnie kell a kártevő meghatározásának, és (ha szükséges) a labor eredményeknek is.

Az egyes károsítók életmódjáról, fejlődésmenetéről, környezeti igényeiről kell írni egy rövid ismertetést, hiszen a megbízó, vagy a kivitelező jobban érzékeli a problémát, ha tájékozódik. (Károsítónként 10-15 sor nem növeli fölöslegesen a szakvélemény terjedelmét.)

A szöveges ismertetést rajz, táblázat és fotó egészítse ki szükség szerint. A szakértő szeme előtt mindig az lebegjen, hogy szakvéleménye alapján a fertőzött elemet az épületben bárki megtalálja. A károsodási jeleket a fertőzött elemekre kötelező felfesteni, mert nagyon megkönnyíti a kivitelezők munkáját.

Célszerű, ha a szakértő beszerzi az épület felmérési rajzait az építész tervezőtől, mert ha ezen dolgozik, sokkal könnyebb „egy nyelven beszélni”.

A szakvélemény harmadik, **javaslati** része tartalmazza a szakértő véleményét, amelyet helyszíni vizsgálatai alapján alakított ki, szükség esetén igénybe véve a laborvizsgálatok eredményeit is. Nyújtson eligazítást a szükséges tennivalókról, határozza meg azokat az intézkedéseket, amelyekkel a károsodások megszüntethetők és a további károk megelőzhetők.

A károsodások megszüntetésére vonatkozó intézkedéseket nem kell, és nem is lehet teljes részletességgel (technológiai leírás módjára) feltüntetni. Arra vannak a szakkivitelezők, hogy elvégezzék a mentesítési munkát.

Mindenesetre az intézkedési javaslat annyira legyen részletes, hogy a tulajdonost, vagy a megbízót döntési helyzetbe juttassa a potenciális kivitelezők közötti választás, a gazdaságosság, és a műszaki ellenőrzés területén.

Szakkivitelezők szükségességére, valamint jogszabályi kötelezettségekre lehet felhívni a megbízók vagy kivitelezők figyelmét. Pl. minden beérkező faanyagról, illetve a faanyag fatelepen történt védőkezeléséről, a 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet 4. számú melléklete alapján a Szállítói Megfelelőségi Igazolást (más néven beszállítói nyilatkozat, vagy minőségi bizonyítvány) kérjék be, és a műszaki ellenőr rögzítse az építési naplóban. (9. sz. fotó)

Mellékelni kell a védőszerek biztonsági adatlapját. Meg kell jelölni, ha vannak, az alternatív védőszereket. Csak olyan védőszert szabad előírni, amelynek a dokumentációja rendben van. (EMI, DIBt, OKBI stb.) Ezeket a dokumentációkat be kell szerezni.

A különböző védőszerek előírásakor, ki kell térni a munkavédelmi és a környezetvédelmi szabályok betartásának fontosságára.

Itt kell megjegyezni, hogy a szakértő – éppen úgy, mint az építésztervező – a megbízónak, illetve a tulajdonosnak az érdekeit képviseli. Nem jó, ha a szakértő a kivitelező megbízottja, mert akkor sérülhetnek a megbízó érdekei. (A tervezőt sem a kivitelező bízta meg...)

Fontos, hogy a szakvélemény rendelkezzen a fertőzött hulladék megsemmisítéséről, az ép anyag további felhasználásáról és a beépítésre kerülő új faanyag megelőző védelméről.

Végül meg kell határozni a szakvélemény érvényességi idejét, ami aktív gombafertőzés esetén általában nem több mint fél év.

A faanyagvédelmi szakvélemény elkészítéséhez általában alapos feltárás szükséges. Ennek során napvilágra kerülhetnek olyan szerkezeti, gépészeti stb. hibák, amelyek különben rejtve maradnának. Bár nem tartoznak szorosan a faanyagvédelmi szakvélemény illetékességi körébe, de meg kell őket említeni. Kétes esetben a javaslat tartalmazza még társszakértő, pl. statikus, gépész stb. igénybevételenek szükségességét is.

## Ki készíthet faanyagvédelmi szakvéleményt

Faanyagvédelmi szakvéleményt faanyagvédelmi szakértő készíthet.

Faanyagvédelmi szakértő lehet, aki megszerzi a Nyugat Magyarországi Egyetemen az alapképzettségétől függő krediteket és belép a Magyar Mérnöki Kamarába. A Kamarában az Erdészeti- és Faipari tagozatban a Faanyagvédelmi Szakosztály Minősítő Bizottságának javaslatára a Kamara vezetése megadja a szakértői jogosultságot, ezzel bekerül a szakértői névjegyzékbe. Szükséges még bizonyos gyakorlati idő. Ezek a szabályok a kamarai törvény változásával összefüggésben átalakulóban vannak. A tagozat kidolgozta a feltételrendszert, amelyet a Kamara vezetőségének kell jóváhagynia, amire a kamarai tisztújítás után van esély.

### **Esettanulmány a Csíksomlyó/csobotfalvai katolikus templom, könnyező házigomba fertőzöttségének megszüntetéséről.**

Az első előadásban a károsítók felsorolásánál láthattuk, hogy épületeinket és elsősorban épületeink faanyagát rengeteg veszély fenyegeti. Ezek ellen egyrészt lehetőleg még a beépítés előtt igyekszünk védekezni, de nagyon sokszor már beépített állapotban kell menteni a menthetőt. Jól tudják ezt, a műemlékek védelmével, restaurálással foglalkozók.

Most csak a gombákkal, a gombákon belül pedig egyetlen fajjal a **könnyező házigombával** foglalkozunk, tudományos nevén a *Serpula lacrimans* -al.

(Hosszas vita után konszenzus látszik kialakulni a biológusok között, miszerint a gomba sem nem növény, sem nem állat, hanem: *gomba*.)

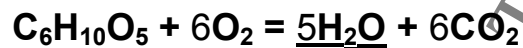
Neve egyébként úgynevezett „beszélő név”, a *serpula* latinul lopakodó kis kígyócskát jelent és valóban így is él, mert amikor meglátjuk, lehet, hogy már több év is eltelt a fertőzés kezdete óta és ekkor már nagyon komoly a baj. **(10. sz. fotó)** A *lacrimans* szó, mint tudjuk könnyezőt jelent, mert a cellulózbontás során termelt felesleges vizet a gomba



kikönnyezi. (Mások szerint viszont, akinek a házát megtámadta, minden oka megvan a sírásra...)

Mi szükséges a könnyező házigomba fertőzés kialakulásához? (11. sz. fotó)

A spóra a csírázástól kezdve maga alakítja a környezetét, és megtermeli magának a szükséges mennyiségű vizet, sőt annál többet is:



A gomba a cellulóz molekulát a levegő oxigénjének segítségével hasítja vízzé és széndioxiddá. Azon túlmenően, hogy minden cellulóz tartalmú anyagot elpusztít, a megtermelt vízzel tovább rongálja épületeinket részben fizikailag, részben úgy, hogy ez a víz életheletőséget biztosít más gombák számára.

A probléma nem új keletű. Sokak szerint az Ószövetség, Mózes III. könyvében, amit a Leviták könyvének is neveznek, a 14. rész 33-57 fejezetében, talán éppen a könnyező házigomba, vagy valamelyik közeli rokona elleni gombamentesítést ír le.

Károli Gáspár fordításában, az 1931-es kiadásban a ház „poklosságának” megtisztítására a következőket kell tenni, (erősen kivonatolva):

*„A pap...ha látja a poklosságot a háznak falain fekete, zöld, vagy vörhenyes horpadásokban...zárja be a házat hét napra. A hetedik napon pedig térjen vissza a pap, és ha látja, hogy ímé elterjedt a poklosság a ház falán:*

*Akkor parancsolja meg a pap, hogy szedjék ki a köveket... és vessék azokat a városon kívül tisztátalan helyre; A házat pedig vakartassa le belül köröskörül és a tapasztéket... töltsék a városon kívül tisztátalan helyre.*

*És vegyenek más köveket...tapasztéket is mást vegyenek és tapasszák be a házat.*

*Hogyha a poklosság visszatér és kiújul a házon...Rontsák azért le a házat köveivel együtt és fáit is, a háznak minden tapasztékát is és vigyék a városon kívül tisztátalan helyre.”*

Viszont ha azt látta a pap, hogy az újra tapasztás után a fertőzés nem tér



vissza, akkor tisztának minősítette a házat, amit az előírt áldozat és szertartás után újra használni lehetett.

A gombamentesítés lényegében ma is hasonlóképpen történik, legfeljebb vegyszereket is használunk és nemigen szoktunk házakat teljes egészében lebontani.

### **A Csíksomlyó/Csobotfalvai templom (13-14. sz. fotó)**

mai formáját 1817-ben nyerte el, ekkor fejeződött be a mindezidáig utolsó rekonstrukció.

A templom járófelületét deszkából alakították ki oly módon, hogy 150-160 cm-es mélységig fenyő oszlopokat ástak (verték?), a feltöltésbe. Az oszlopokra beszintezve gerendákat szereltek, majd arra szögelték a járópallókat. A pallók nem voltak sem átlapolva, sem csaphornyosra kiképezve. Rajtuk teherelosztó gerenda hordta (és tartotta egyben) a padokat.

Az ötlet akkortájt nem tűnhetett rossznak, de hát a természet a maga törvényei szerint működik.

A deszkafelület kialakításakor nemigen jutott eszébe senkinek a faanyag valamilyen konzerválása. A pusztá földre (és földbe) lerakott védtelen faanyag gombásodása törvényszerűen következett be. A velünk ott dolgozó idős emberek mesélték, hogy sok év óta hol itt, hol ott szakadt be a járófelület. Ilyenkor kicseréltek egyet-egyét a deszkák közül, de azok újra beszakadtak, amikor is újra cserélték és ez így ment napjainkig. A gomba pedig a padló alatt egyre nagyobb, és nagyobb területet foglalt el.

Néhány éve a templomban lévő „Szenvedő” kápolna teljes padozatát cserélni kellett. Ugyanakkor régészeti feltárások is voltak, amelyek során – mellesleg – bebizonyosodott, hogy könnyező házigomba fertőzte meg a templomot. A fertőzés mértéke ismeretlen volt, de termőtestek jelentek meg a padlórésekben, a falak mentén, a padok gerendái alatt **(15. sz. fotó)**. A teherelosztó gerendákba becsapolt padlábakat a csapolásokon keresztül támadta a gomba. **(16. sz. fotó)**

Félő volt, hogy a könnyező házigomba megtámadja az oltárokat. Nem elképzelhetetlen az sem, hogy a megtermelt spórák millióinak révén, (vagy egy fatrepedésben akár közvetlenül is), feljuthat a tetőszerkezetbe, ami beláthatatlan (vagy nagyon is belátható) következményekkel jár.

Az elhatározás – és az anyagi források megteremtése – után megkezdődött a gombamentesítés. Először a falu lakosságából verbuválódott brigád eltávolította, és beraktározta a padokat, és a

mellékoltárokat. Fóliaborítást kapott a főoltár, a szószék, és az orgona.  
**(17. sz. fotó)**

Első lépésben a „Szenvedő” kápolnát is csak fólia függönnyel választottuk el, éppúgy, mint a szentélyt, mert még nem tudtuk, hogy a padlót és az oltárt is ki kell majd bontani.

Ekkor még egyáltalán nem volt érzékelhető a munka nagysága. Több kisebb-nagyobb próbabontást készítettünk, abban bízva, hogy sikerül behatárolni a fertőzést. Hamar kiderült azonban, hogy a déli fal mellett egy kevésbé fertőzött terület kivételével, minden tele van szőve a gomba micéliumaival.

Fel kellett szednünk az összes padlót, ekkor még a szentély kivételével **(18. sz. fotó)**. A padló alatti gerendákon kötegekben tenyészett a gomba, micéliumai mindent behálóztak **(19. sz. fotó)**. A megtámadott padlódeszkákat kézzel lehetett törni, a gombabontott faanyag ugyanis könnyű és szinte szálla nélkül törik. **(20. sz. fotó)** Kiválóan megszervezett kaláka segített. 30-40 férfi, néha több is, végezte a bontást szakembereink vezetésével. **(21. sz. fotó)** Szétválogattuk a fertőzéstől mentes faanyagot (nem sok volt), amely kémiai védelem után máshol még használható. A többit a templomkert falán kívül azonnal elégettük.

Hamar kiderült, hogy a gomba behatolt a templom „Szenvedő” kápolnájába, majd annak falán áthatolva a sekrestyébe. Ezért ki kellett ürítenünk a kápolnát is és a sekrestyét is. A gomba a templomhajóban sem állt meg a szentély előtt, hanem a padló alatt elérte a főoltár rakott téglalapját. Követni kellett a micélium kötegeket, és el kellett őket távolítani. **(22. sz. fotó)** A főoltár ácsolattal kellett megtámasztani. A munka során összesen végül is, mintegy 370 m<sup>3</sup> fertőzött töltésanyagot távolítottunk el a templomból. Ezt a töltésanyagot a temető végén géppel ásott gödörbe szórtuk és fertőtlenítés után eltemettük.

A kimélyítés során előbukkantak a középkori templomfalak, amelyek talán Csík első kőtemplomának maradványai. A **23. sz. fotón** látható a régi templom apszisának maradványa és az oltár alapja, valamint a járófelület téglaburkolata. A szentély jelenlegi járómagassága a főoltártartó gerendák felső lapjának magassága. A **24. képen** a régi templom oldalfala látható. A korábbi templom ismert volt a régészek előtt, de ha nincs a gombafertőzés, talán sosem lett volna pénz ilyen alapos feltárássra. A falakat Botár István régész vizsgálta. Az ő útmutatása szerint válogattuk ki a törmelékből, a régészeti szempontból fontos faragott köveket is.

A gomba szokatlanul nagy mélységbe hatolt le, aminek oka a sok függőlegesen levert fenyő oszlop volt, amelyekhez a járópadló teherhordó gerendáit rögzítették. Ezek „vezették le” a gombát és ott a mélyben biztosították a táplálékát.

A szentélyben azonban a gomba érdekes módon nem hatolt be a középkori templom járófelületének burkolata alá, ugyanakkor a micéliumok kötegei vastagon, gyökérszerűen nőttek be az eltemetett falmaradványok kövei közé.

Ennek oka, hogy itt nem mélyen levert oszlopokra helyezték a tartó gerendákat, hanem egyszerűen ráépítették a falmaradványok tetejére.

De miért nőnek be a micélium kötegek olyan előszeretettel a régi falakba?

A régi tapasztalatot legutóbb a Szebeni Egyetemen Bucsa Livia professzor asszony kutatásai erősítették meg:

A gomba anyagcseréje során oxálsavat termel. A környezetében maradó oxálsav pedig akadályozza a fejlődésében. A gyengén meszes, és ez által kissé lúgos közeg semlegesíti az oxálsavat, ezáltal jótékonyan hat a gomba fejlődésére. A régi falakban lévő habarcs így éppen megfelel a gombának. Kellemesen érzi magát, jól fejlődik.

Ha viszont alaposan megemeljük a dózist, mésszel, pormésszel, vagy őrölt mészkővel, a gomba nagyon rosszul kezdi érezni magát és gyakran el is pusztul.

A mésszel történő lúgosítást amolyan kiegészítő védelemként alkalmazzuk.

A gombát lehetőleg az utolsó szálig el kell távolítani az épületből. Esetünkben - gombamentesítés szempontjából - korrekt megoldás a falmaradványok kibontása és eltávolítása lett volna, de erről érthető okokból szó sem lehetett.

A fertőzött töltésanyag kihordása után a téglá és kő fugákat tisztítottuk ki amilyen mélyen csak lehetséges volt. **(25. sz. fotó)** Eltávolítottuk (régészeti hozzájárulással) a régi falmaradványok vakolatát is, kivéve egy nem fertőzött területet, ahol meghagytuk a középkori vakolatot.

A fugák kivésésének, kikaparásának szerepe egyrészt további gombareszek eltávolítása, másrészt a falfelület megnövelése. A megnövekedett felület több hő képes felvenni és több gombaölő vegyszer is tapad meg rajta. Az így képződött hulladékot természetesen ugyanúgy meg kell semmisíteni, mint a többi fertőzött törmeléket.

Ezután a felületek hőkezelése következik. Sok-sok „butélia” gázt használtunk el. Minimálisan 10 perc/m<sup>2</sup> az égetés ideje, de nedves falak

esetén ez a két-háromszorosára is növekedhet. Az égetés azonban a leglelkiismeretesebb munka esetén is legfőljebb 5-6 cm mélységben képes elpusztítani a gombafonalakat. **(26. sz. fotó)**

A falak belsejében is lehetlenné kell tennünk a gombák életét. Speciálisan e-célra fejlesztették a **Diffusit M** nevű gombaölőszert. 18-22 mm-es lyukakat fúrunk a falakba, meghatározott lyuk- és sortávolságban. **(27. sz. fotó)** A régi falakba a lyukak egy részét függőlegesen fúrtuk annak érdekében, hogy minél több védőszer tudjanak felvenni. **(28. sz. fotó)** Kőfalak esetében a fal szélén lévő köveket átfúrtuk, hogy a bejuttatott védőszer a mögötte lévő habarcsban elszivároghasson. Ezután a lyukakba védőszer csepegtettünk. Mintegy ezer folyóméter lyukba, 1800 liter védőszer oldatot töltöttünk. **(29. sz. fotó)**

A falakat ezután újra áttisztítottuk seprűvel, kefével és lepermeztük **Diffusit S** védőszerrel. **(30. sz. fotó)** Ezt az anyagot a falak külső védelmére fejlesztették.

Ettől kezdve elmondhattuk, hogy Csíksonlyó /Csobotfalva „Szent Péter és Pál apostolok temploma” gombamentes.

Visszatöltés előtt a templomban két helyen féglával kifalazott aknák készültek, amelyekre a helyreállítás végén majd üvegborítás kerül, hogy a régi falak egy része látható maradjon.

**(31. sz. fotó)**

A többi részt feltöltöttük zúzott kővel. Szerencse, hogy a bobcat befért a templomajtón, mert rengeteg kézimunkát sikerült így megspórolni. **(32. és 33. sz. fotó)**

Behordás közben a zúzott követ pormésszel lúgosítottuk. **(34. sz. fotó)**

Ezzel lezárult a templom rekonstrukciójának első része. A gombafertőzés megszűnt, a feltöltés helyreállításra került olyan mértékig, hogy a többi rekonstrukciós munka folytatható legyen.

Következik a tetőszerkezet felújítása, majd a belső munkák. A járófelület helyreállítására az utolsó fázisban kerül majd sor, remélhetőleg valamilyen szervesetlen burkolóanyaggal, például égetett mázatlan járólappal, amelyek a talajpárát átengedik. Ekkor visszakerülhetnek a berendezési tárgyak és azután a csángó misét újra itt lehet celebrálni.

**(35. sz. fotó)**

= vége =