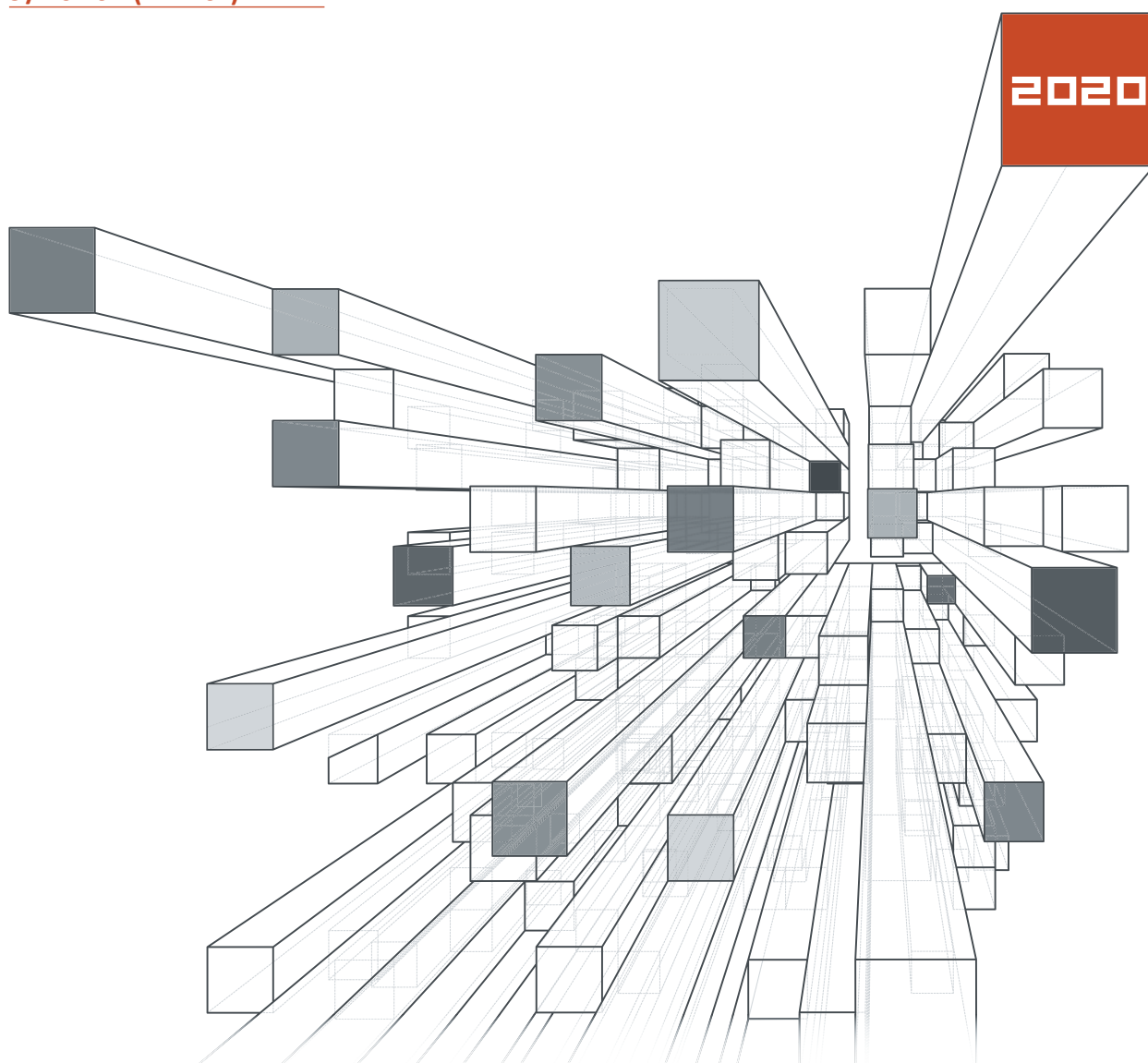


> FAANYAGVÉDELEM

FAANYAGVÉDELEM A MAGASÉPÍTÉSBN
- ÁLTALÁNOS IRÁNYELVEK

9/2020. (IX.16.) ÉPMI



ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI IRÁNYELV



SZÉCHENYI  2020



HUNGARIAN
GOVERNMENT

European Union
European Social
Fund



INVESTING IN YOUR FUTURE

ELŐSZÓ

Az építőipar fejlődésével, az építésügyi szabályozási környezet folyamatos változásával az építési és üzemeltetési folyamat szereplőire egyre összetettebb feladatok hárulnak. Ezen feladatok ellátása – a szakmai ismereteken túl – nagymértékben a hatályos jogszabályok, valamint a szabványok alkalmazásán alapul.

Az építési és üzemeltetési folyamat szereplőinek napi munkájához az építésügyi műszaki irányelvek gyakorlati segítséget nyújtanak.

Bízunk abban, hogy az újjáélesztett, és az építési törvényben szabályozott építésügyi műszaki irányelvek az építésügy minden területén fontos eszközeivé válnak a minőség biztosításának, és ezáltal a gazdaság fejlődésére hosszútávú hatást gyakorolnak.

Az építésügyi műszaki irányelv az építésügyi szereplőket, az építőipart támogató olyan önkéntesen alkalmazható szabályozási eszköz, amely hatékonyan, és gyorsan tud válaszolni az iparág külső és belső műszaki és gazdasági kihívásaira.

Az építésügyi műszaki irányelv lényegében módszertan arra, hogy az elvárásokat, követelményeket hogyan lehet hatékonyan teljesíteni mindazon területeken, ahol jogszabály, szabvány nem ad, vagy nem teljes körűen ad útmutatást, illetve minden olyan esetben, ahol több szabványt, szabályt kell egyidejűleg alkalmazni.

Az építésügyi műszaki irányelv főbb jellemzői:

- ▶ szakmaiság, közérthetőség;
- ▶ tömörség, könnyen kezelhetőség;
- ▶ egységes tartalmi és formai rend;
- ▶ rendszerezettség;
- ▶ mindenki számára biztosított hozzáférés.

Az építésügyi műszaki irányelvek alkalmazása önkéntes. Azonban abban az esetben, ha műszaki tartalmú jogszabályban, szerződésben, illetve mellékleteiben kerül rögzítésre, úgy az kötelező érvényű.

Az építésügyi műszaki irányelvek elfogadását széles körű szakmai egyeztetés előzi meg, annak érdekében, hogy a bennük foglaltak szakmai konszenzuson alapuljanak.

Ezúton köszönjük meg az előkészítésében résztvevő szakemberek lelkiismeretes és áldozatos munkáját, amely nélkül jelen építésügyi műszaki irányelv nem jöhetett volna létre.

Szintén köszönettel tartozunk az állami szervezetek támogató anyagi és szakmai közreműködéséért.

Külön köszönet mindazon szakmai szervezeteknek és munkatársaiknak, akik munkájukkal segítették az építésügyi műszaki irányelv létrehozását.

ÉMSZB Titkársága

TARTALOMJEGYZÉK

<u>ELŐSZÓ</u>	2
1. TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET	4
2. FOGALMAK	5
3. KÖVETELMÉNYRENDSZER	8
3.1. Jogi követelmények a hozzájuk rendelhető hatások, műszaki jellemzők, elvárások	8
3.2. Az építésügyi műszaki irányelv illeszkedése az építési folyamathoz	10
3.3. Alkalmazandó módszerek, eljárások	10
3.3.1. A faanyagok tartóssági osztályba sorolása	11
3.3.2. Felhasználási osztály meghatározása	11
3.3.3. A faanyagvédelmi intézkedések kiválasztása	12
3.3.3.1. Megelőző faanyagvédelmi intézkedések	13
3.3.3.2. Megszüntető faanyagvédelmi intézkedések	14
3.3.4. Fa- és faalapú termékek, szerkezetek megelőző technikai faanyagvédelemének általános szempontjai	15
3.3.4.1. Nedvesség tartalom a szállítás, tárolás, szerelés és beépítés alatt	15
3.3.5. Fa- és faalapú termékek, szerkezetek megelőző kémiai faanyagvédelemének általános szempontjai	17
3.3.5.1. A faanyagvédelmi intézkedések tervezése és kivitelezési követelmények	17
3.3.5.2. Fa- és faalapú termékek kezelése faanyagvédő szerrel	18
3.3.6. Fa- és faalapú termékek, szerkezetek megszüntető faanyagvédelmének általános szempontjai	23
3.3.6.1. Megszüntető technikai intézkedések	23
3.3.6.2. Megszüntető és helyreállítási intézkedések általános szempontjai farontó gombákkal szemben	25
3.3.6.3. Megszüntető és helyreállítási intézkedések általános szempontjai farontó rovarokkal szemben	25
3.3.7. A faanyagvédelmi intézkedések ellenőrzése	26
4. FELHASZNÁLT ÉS HIVATKOZOTT DOKUMENTUMOK JEGYZÉKE	27
4.1. Jogszabályok jegyzéke	27
4.2. Szabványok jegyzéke	28
4.3. Szakirodalom jegyzéke	29
4.4. Internetes források jegyzéke	30

1. TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET

Jelen építésügyi műszaki irányelv az építményekben felhasznált fa és fa alapanyagú termékek faanyagvédelmi kérdéseivel foglalkozik, melynek keretében tárgyalja a faanyagvédelem

- ▶ tervezési;
- ▶ kivitelezési;
- ▶ vizsgálati

módszereit, komplex módon figyelembe véve a szerkezetet, anyagot érő összes hatást, és az anyagok, szerkezetek tulajdonságait.

Ezen építésügyi műszaki irányelv előzményei:

- ▶ a MI 6771-2:1981, „Faanyagvédelem. Fizikai módszerek” és
- ▶ a MI 6771-4:1978, „Faanyagvédelem. Kémiai védelem eljárásai”,

1995 márciusában visszavont irányelvek [15] [16] voltak.

Ezen építésügyi műszaki irányelv nem tárgyalja a bontott fa, illetve faalapú anyagok ismételt felhasználásának meghatározását.

Az építésügyi műszaki irányelv célja, hogy közös terminológiát, eljárásokat, követelményeket biztosítson a faanyagvédelmi szakvélemények készítéséhez. A faanyagvédelmi szakvélemények elkészítéséhez faanyagvédelmi szakértő megbízása, illetve esetenként tartószerkezeti, tűzvédelmi szakértő bevonása szükséges. Műemlék épület esetén az építésügyi műszaki irányelv rendelkezéseit műemlékvédelmi szempontok felülírhatják, de ilyen esetekben műemléki faanyagvédelmi szakértő bevonása elengedhetetlen.

2. FOGALMAK

2.1. **Abiotikus károsítók [14]**

Fogalom meghatározás az MSZ 6771-1:1982 szabvány 1.4 szerint:

„A környezetnek a faanyagot károsító élettelen tényezők: tűz, nedvesség, illetve nedvességváltozás, hőmérsékletváltozás, fény, egyéb korrozív anyagok.”

2.2. **Biotikus károsítók**

A faanyagok biotikus károsítói olyan élőlények (baktériumok, gombák, rovarok, puhatestűek stb.), melyek a kémiai faalkotók lebontása által annak elszíneződését, szilárdságcsökkenését, összefoglalva biotikus degradációját okozzák.

2.3. Faanyagvédelem

A faanyag kedvező tulajdonságait rontó, a fatermék használati értékét csökkentő, használatának időtartamát rövidítő környezeti tényezők, károsítók hatásának, a károsításnak és a kárnak a korlátozására irányuló intézkedések összessége.

2.4. Megelőző faanyagvédelem

A károsodás- és fertőzésmentes faanyagok, fa és faalapú termékek, szerkezetek tartósságának és használati értékének fenntartását biztosító, a későbbi esetleges károsodásokat megelőző intézkedések összessége, mely kiterjed új építmények kialakítására és már meglévő építmények renoválására, helyreállítására.

Az építésben használatos részterületei:

- ▶ megelőző technikai faanyagvédelem;
- ▶ megelőző kémiai faanyagvédelem.

2.5. Megelőző technikai faanyagvédelem

Azon megelőző faanyagvédelmi intézkedések összessége, melyek során biocid (a károsító szervezetekre mérgező) anyagok nem kerülnek felhasználásra.

2.6. Megelőző kémiai faanyagvédelem

Azon megelőző faanyagvédelmi intézkedések összessége, melyek a károsító szervezetekre mérgező (biocid) anyagok, pl. faanyagvédő szerek felhasználásával járnak.

2.7. Megszüntető faanyagvédelem

A faanyagok, fa és faalapú termékek, szerkezetek és építmények használati értékét és tartósságát befolyásoló aktív abiotikus és biotikus károsítások megszüntetésére irányuló intézkedések összessége.

Az építésben használatos részterületei:

- ▶ megszüntető technikai (fizikai) faanyagvédelem;
- ▶ megszüntető kémiai faanyagvédelem
- ▶ megszüntető technikai és kémiai (kombinált) faanyagvédelem.

2.8. Faanyagvédő szer

A faanyagvédő szer biocidok csoportjába tartozó olyan termék, hatóanyag, illetve egy vagy több hatóanyagot tartalmazó keverék, melynek az a célja, hogy valamely kártékony biológiai szervezetet kémiai vagy biológiai eszközökkel elpusztítson, elriasszon, ártalmatlanítsa, károkozásában akadályozzon, illetőleg valamilyen más módon korlátozó hatást gyakoroljon rá, azaz fatermék élettartamát növelje.

2.9. Égéskeletető szer [8]

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet szerint:

„Védőszer, amely a vele hatékonyan kezelt – bevont átitatott, telített – éghető anyag kedvezőbb tűzvédelmi osztályba sorolását meghatározott időtartamig, újrakezelési időig biztosítja.”

MEGJEGYZÉS: Az égéskeletetés nem anyag specifikus szakterület így nem a faanyagvédelmi szakterület illetékessége alá tartozik. Léteznek kombinált hatású (gomba, rovar és tűz elleni) faanyagvédő szerek, amelyek mindhárom védelemi területnek egyenként meg kell felelniük. Több védőszerfajta együttes használatakor egymásra hatásukat is külön-külön vizsgálni kell.

2.10. Káros nedvességfelvétel

Az építménybe beépített faanyagok, fa és faalapú termékek páralecsapódásból, felületi nedvesedésből, falból, talajból való felszívódásból származó hosszú időtartamú, nagy mértékű nedvességfelvétele, mely megteremti a károsítók degradációjának feltételeit, ezzel a szilárdság és tartósság csökkenését okozva.

MEGJEGYZÉS: Alapelv: Olyan nedvességtartalommal kell beépíteni a faanyagot, amely a felhasználás helyén hosszabb távon kialakuló egyensúlyi nedvességtartalommal megegyezik.

2.11. Korhadást okozó gombák

A farontó gombák e csoportja a faanyag fő összetevőinek (pl. cellulóz, hemicellulóz, lignin) enzimatis bontásával a szilárdság csökkenéséhez vezető visszafordíthatatlan folyamatokat indítanak, amelyek bizonyos körülmények között a fa és fa alapanyagú termékek teljes tönkremenetelét is előidézhetik. Míg az úgynevezett nedves korhasztó gombák életképességéhez rosttelítettségi, vagy afölötti faanyagnedvesség szükséges, addig pl. a könnyező házigomba megtelepedve már $u > 20\%$ nettó fanedvesség esetén is károsíthat.

A gombafertőzés kisebb, lokálisan behatárolható területen a rosttelítettségi nedvességtartalom felett a külső klimatikus viszonyoktól függően akár néhány hét alatt is kialakulhat. A rosttelítettségi nedvességtartalom az egyes fafajoknál eltérő. Megkülönböztethetünk ún. fehér, barna és lágykorhadást előidéző gombafajokat.

2.12. Elszíneződést okozó gombák

A kékülést okozó gombák a szíjácsból származó faszöveti részekben a kéktől a fekete színárnyatokig terjedő elszíneződést eredményeznek. A legtöbb faj a fatest fő kémiai alkotóit nem, csak a sejtüregekben lévő egyszerűbb vegyületeket (pl. keményítő, cukrok) bontja. Egyes fajok már az élőnedves állapothoz képest 10-15% nedvességvesztést követően is megjelennek a fatestben. Aktivitásuk főként rosttelítettségi pont felett figyelhető meg. A kéküléstől meg kell különböztetni a faanyagok ún. fülledését, mely károsodás bizonyos feltételek mellett a későbbiekben a faanyag korhadásához is vezethet.

Elszíneződéseket okozhatnak az ún. penészgombák is, melyek nem faj specifikusak, egyéb anyagokon is megjelenhetnek. A fafelületek különféle elszíneződését (fekete, zöld stb.) okozzák. A faanyagban nem okoznak szilárdságcsökkenést, a penészek által fertőzött faanyagot azonban a bazidíumos gombák könnyebben megtámadhatják. A levegő nedvességtartalma befolyásolja a megjelenésüket és a levegőben szétterjedő spóráik egészségre ártalmasak.

A fa és faalapú termékeken, faszerkezeteken esetleg egyéb falazatokon megtelepedett gombafajok beazonosítását faanyagvédelmi szakértő, továbbá erre specializált szakintézet végezheti.

2.13. Rovarok

A farontó rovarok lárvái a faanyagban fejlődnek ki és eközben a rágási járataik által károsítják azt. Egyes fajok főként szaporodási és túlélési céllal keresik fel a faanyagokat, mások (kopogóbogárfélék, házi cincér stb.) pedig táplálkoznak is azzal. A farontó gombák jelenléte egyes rovarfajok megtelepedését elősegítik.

MEGJEGYZÉS: Termeszek, tengeri élőlények stb. okozta károsításokkal a hazai körülmények miatt a jelen irányelv nem foglalkozik. Fontosnak tartjuk itt megjegyezni, hogy hazánkban behurcolt nem őshonos károsítók előfordulhatnak. A fa és faalapú termékekben, faszerkezetekben károsító rovarok beazonosítását faanyagvédelmi szakértő, továbbá erre specializált szakintézet végezheti.

3. KÖVETELMÉNYRENDSZER

3.1. Jogi követelmények, a hozzájuk rendelhető hatások, műszaki jellemzők, elvárások

Az építésügyi műszaki irányelvhez kapcsolódó főbb jogszabályokat és az azokból származó főbb követelményeket az alábbi 1. táblázat foglalja össze.

Jogszabály	Kiemelés a jogszabály követelményéből
2013. évi V. törvény (Ptk.)	" A tervdokumentációnak műszakilag kivitelezhető, gazdaságos és célszerű megoldásokat kell tartalmaznia, és alkalmasnak kell lennie a megrendelő felismerhető, a felhasználás céljából következő igényeinek kielégítésére."
1997. évi LXXVIII. Törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (Étv.)	Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények 31. §
253/1997. (XII. 20.) Korm. Rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)	(3) Az építménynek meg kell felelnie a rendeltetési célja szerint
	a) az állékonyság és a mechanikai szilárdság,
	b) a tűzbiztonság,
	c) a higiénia, az egészség- és a környezetvédelem,
	alapvető követelményeinek, és a tervezési programban részletezett elvárásoknak.
53. § (5) Faanyagot a beépítési helyének megfelelő, a tűzvédelemre és a faanyagvédelemre vonatkozó előírásoknak megfelelő égéskésleltető, gombamentesítő, illetőleg rovarkár elleni kezelés után szabad beépíteni.	
266/2013. (VII. 11.) Korm. Rendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről	A tervezési programra vonatkozó előírások - 16.§
191/2009. (IX. 15.) Korm. Rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről (Épkiv.)	Az építési folyamat szereplőinek feladatai, felelősségei
25/2000. (IX. 30.) EüM–SZCSM együttes rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról	fogalmak, biztonsági követelmények
61/1999. (XII. 1.) EüM rendelet a biológiai tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének védelméről	fogalmak, biztonsági követelmények

1. táblázat Jogszabályi követelmények

A jogszabályok által meghatározott követelményekhez műszaki jellemzők, hatások rendelhetők. A követelmények a műszaki jellemzők megfelelő értékein keresztül teljesülnek. Ezek az értékek meghatározhatók számítással, előző tapasztalatok normatív adatai alapján, vagy vizsgálatokkal. Az irányelvek lényegében ezeket az eljárásokat mutatják be az adott területre.

Az alábbi 2. táblázat a faanyagvédelemmel kapcsolatos jogszabályi követelményekből levezetett hatásokat és a hozzájuk kapcsolható műszaki jellemzőket foglalja össze.

Alapvető követelmény, hatás	Vizsgálandó hatás, műszaki jellemző
Célszerűség	Kitettség
Jogok gyakorlásának ideje	Tartósság
	Tervezett élettartam
Állékonyosság, mechanikai szilárdság	Tartószerkezetre ható nedvesség
	Koptató hatás
	Felületre ható pontszerű nyomás
	Felületre ható vonalszerű nyomás
Higiénia, egészségvédelem, környezetvédelem	Tisztíthatóság és a karbantarthatóság
	Gyártás, beépítés, üzemeltetés során keletkező veszélyes anyagok, sugárzások
Vegyhatások	Vegyszerállóság
	Kapcsolódó szerkezetek kölcsönhatása
	Korrózió
Biológiai hatások	Baktérium állóság
	Penész és gombaállóság
	Farontó-rovar mentesség
Nedvesség, pára elleni védelem	Víz és pára terhelés mértéke, módja
	Párazetetés
	Abszorpció
	Nedvesség hatása térfogatra
	Nedvesség hatása mechanikai jellemzőkre
	Nedvesség hatása hőtechnikai jellemzőkre
Hővédelem, energia hatékonyság	Helyi klimatikus viszonyok
	Hőszigetelés

2. táblázat: Követelmények, hatások és műszaki jellemzők

3.2. Az építésügyi műszaki irányelv illeszkedése az építési folyamathoz

Az építési folyamat során több helyzetben is szükség lehet faanyagvédelmi szakvéleményre. Általánosan megállapítható, a tapasztalat ezt mutatja, hogy egy beruházás, építkezés akkor a leggazdaságosabb, ha már az előkészítő fázisban minél több adat áll rendelkezésre. Fontos a felhasznált adatok minősége is, ezért a szakvéleményt csak megfelelő jogosultsággal rendelkező szakember készíthet.

A faszerkezetek faanyagvédelmi tervezéséhez új épületek kialakításánál és régi épületek modernizálása, renoválása esetén, faanyagvédelmi területen kompetens tervező mérnök (pl. 2018. január 31-ét követően faanyagvédelmi specializáción végzett Msc faipari mérnök, vagy okl. faipari mérnök szakember) vagy MMK faanyagvédelmi szakértői tanúsítással rendelkező szakértő bevonása szükséges.

Faanyagvédelmi szakértő a Magyar Mérnöki Kamara Erdőmérnöki, Faipari és Agrárműszaki Tagozatánál (Tagozat) a Magyar Mérnöki Kamarai névjegyzékben szereplő, az adott szakterületre minősített szakértő.

A faanyagvédelem területén a faanyagvédelmi szakemberekkel szemben támasztott követelményeket a Tagozat által meghatározott feltételrendszer szabályozza. Megszerezhető tanúsítványok:

Faipari Tervező (FP-T)

Faanyagvédelmi szakértő (FV-SZ)

Faipari építmények, faanyagvédelmi kivitelezés felelős műszaki vezetése (MV-FA)

A faanyagvédelmi területen tervezési kompetenciával rendelkező mérnök feladata az új építmények fa és faalapú termékeire, szerkezeteire vonatkozó megelőző faanyag védelemi tervek, anyagspecifikációk összeállítása. A beépített faanyagot tartalmazó építmények esetében szükséges faanyagvédelemre, valamint az azzal kapcsolatos tervezői felelősségre vonatkozóan egyéb jogszabályi kötelezettség hiányában a Polgári Törvénykönyvben foglaltak az irányadóak.

A faanyagvédelmi tervezést a 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet [6] 53.§ (1), 53.§ (5), 57. § (1) és az 59. § (3) pontjai figyelembevételével kell végrehajtani.

A faanyagvédelmi területen faanyagvédelmi tervezési jogosultsággal rendelkező faanyagvédelmi szakértő feladata az elkészült tervek, folyamatban lévő, vagy már elvégzett faanyagvédelmi intézkedések, technológiák szakmaiságának ellenőrzése, felülvizsgálata.

A már meglévő épületek modernizálása, renoválása esetén a faszervezetek állapotának faanyagvédelmi szakvéleményezése vonatkozásában a 312/2012. (XI. 8.), valamint a 439/2013. (XI. 20.) Kormányrendeletek [10] [11] rendelkezései érvényesek.

A faanyagvédelmi szakvéleményezés a faszervezetek felújítására, helyreállítására vonatkozó engedélyezési folyamatokhoz szükséges adatszolgáltatás.

3.3. Alkalmazandó módszerek, eljárások

A tervezőnek az épület fa szerkezeteit a 3.3.1, 3.3.2, pont szerinti kategóriákba kell besorolnia, minden eltérő tulajdonságú szerkezettípusra.

3.3.1. A faanyagok tartóssági osztályba sorolása

A faanyagok természetes tartóssága alatt szűkebb értelemben a farontó szervezetekkel szembeni, mesterséges behatás nélküli ellenálló képességét értjük. Az egyes fafajok tartósságát a faanyag összetevők és a környezeti hatások együttesen befolyásolják.

A fehér és barna korhadást előidéző bazídiomos gombákkal szembeni természetes ellenálló képesség alapján az MSZ EN 350 szabvány [23] a következő tartóssági osztályokat (Durability Classes) adja meg:

„1. osztály	Nagyon tartós
2. osztály	Tartós
3. osztály	Közepesen tartós

- 4. osztály Gyengén tartós
- 5. osztály Nem tartós”

MEGJEGYZÉS: Az osztályba sorolás a faanyagok geszt részére vonatkozik, továbbá minden fajfaj szijácsa a nem tartós osztályba sorolandó.

A rovarokkal szembeni természetes ellenálló képesség alapján az MSZ EN 350 szabvány [23] a következő tartóssági osztályokat (Durability Classes) adja meg:

- „D. osztály Tartós
- M. osztály Közepesen tartós
- S. osztály Nem tartós”

Az építmény jellege alapján a beépített faanyagoktól az alábbi elvárt élettartamokat várjuk el (amíg nem kell a károsodást megszüntető jellegű karbantartásokat, javításokat végezni):

- a) Ideiglenes szerkezet – Nincs elvárás
- b) Burkolatok, nyílászárók – 25 év
- c) Tartószerkezetek, nem hozzáférhetően beépített – 50 év

3.3.2. Felhasználási osztály meghatározása

A faanyagokat és a fatermékeket a felhasználás helyének jellemzői, kitettsége, veszélyeztetettsége alapján felhasználási osztályba kell sorolni. Ennek megfelelően a faanyagvédelmi szakirodalmakban használatos veszélyeztetettségi-, kitettségi osztályok lényegében a napjainkban alkalmazott felhasználási osztályok szinonimái.

MEGJEGYZÉS: Az MSZ EN 335 szabvány részletesen megjelöli az egyes körülmények esetén jellemző biológiai károsítókat. A szabványban megadott felhasználási osztályok nem felelnek meg egy teljesítményosztálynak, ugyanakkor a szabvány kapcsolatot teremt az MSZ EN 335 és az MSZ EN 1995-1-1 szabványokban megadott felhasználási osztályok között.

A felhasználási osztályokat az MSZ EN 335 szabvány [22] határozza meg, melyet a helyi viszonyokra a 3. táblázatban foglalunk össze:

Felhasználási osztály	Általános felhasználási körülmény	Biológiai károsító előfordulása**
1.osztály (FO 1)	Beltérben szárazon	Gombakárosítás nem fordul elő, bogarak általi károsítás veszélye áll fenn.
2.osztály (FO 2)	Beltérben vagy tető alatt, védve az időjárástól. Páralecsapódás lehetséges.	Elszíneződést okozó és korhasztó gombák általi és bogarak általi károsítás veszélye áll fenn.
3.osztály (FO 3) (FO 3-1) (FO 3-2)	Kültéren, talajjal nem érintkezik, időjárásnak kitett. Alosztályok: 3.1. rövid idejű átnedvesedés 3.2. hosszan tartó átnedvesedés	Elszíneződést okozó és korhasztó gombák általi és bogarak általi károsítás veszélye áll fenn.
4.osztály (FO 4) (FO 4.1) (FO 4.2)	Kültéren, talajjal és/vagy édesvízzel érintkezik. Alosztályok: 4.1. talajjal érintkezik 4.2. talajjal és vízzel érintkezik	Elszíneződést okozó és korhasztó gombák általi és bogarak általi károsítás veszélye áll fenn.
5.osztály* (FO 5)	Folyamatosan vagy rendszeresen sós vízbe merül*	Elszíneződést okozó és korhasztó gombák általi és bogarak általi, tengeri károsítók általi károsítás veszélye áll fenn.

MEGJEGYZÉS: * Magyarországon nem jellemző felhasználási mód. ** Lokálisan természetes jelenléte nem számottevő.

3. táblázat: Felhasználási osztályok (FO) MSZ EN 335 alapján

3.3.3. A faanyagvédelmi intézkedések kiválasztása

A faanyagvédelmi intézkedést az adott felhasználási osztályban a faanyag károsodási veszélyének figyelembevételével, a hosszú távú használati tartósság érdekében kell kiválasztani. Biztosítani kell, hogy az építmény, fa és faalapú termék, vagy szerkezet élettartama alatt ne legyen káros nedvességfelvétel.

A faanyagvédelmi intézkedéseknél alapvető, hogy a tervezésnél és kivitelezésnél figyelembe vett felhasználási osztály ne változzon meg.

Károsodásmentes fa alapanyagok szakszerű faanyagvédelmi intézkedéseit a fadöntés időpontjától kezdődően és az abból készült termék, építmény stb. teljes élettartama alatt szükséges elvégezni. Jelen dokumentum az építés vonatkozásában szükséges faanyagvédelmi intézkedések kiválasztásához ad iránymutatást.

3.3.3.1. Megelőző faanyagvédelmi intézkedések

Célja: ne vigyük fertőzést az épületbe, valamint a statisztikailag valószínűsíthető környezeti hatások következtében kialakuló károsodások csökkentése.

A) Megelőző faanyagvédelmi intézkedések az 1. felhasználási osztály esetén

Az alapvető megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedések a következők:

- ▶ építési szerkezeti intézkedések fakárosító rovarokkal szemben, vagy
- ▶ szíjácsarány kisebb legyen, mint 10 %, vagy

- ▶ a beépítendő fa és faalapú termékeket 55 °C feletti hőmérsékleten mesterségesen szárítani kell, vagy
- ▶ MSZ EN 350 szabvány [23] alapján rovarok károsításával szemben D (Durable=Tartós) ellenálló fafajt kell választani, de ebben az esetben is a szijács max. 10% lehet.

MEGJEGYZÉS: Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó speciális irányelvek tartalmazzák. A faanyagvédő szerek védőképességének megállapítására szabványok állnak rendelkezésre.

B) Megelőző faanyagvédelmi intézkedések a 2. felhasználási osztály esetén

Az alapvető megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedések a következők:

- ▶ építési szerkezeti intézkedések a gombák és rovarok által okozott károsodások megelőzésére, vagy
- ▶ az MSZ EN 350 szabvány [23] alapján bazídiumos gombákkal szemben 1, 2 vagy 3 tartóssági osztályú, illetve rovarok károsításával szemben D (Durable=Tartós) besorolású szijácsmentes faanyag alkalmazása, vagy
- ▶ megelőző kémiai (vegyi, vegyszeres) faanyag védelemi intézkedés: a 2. felhasználási osztálynak megfelelő, engedélyezett faanyagvédő szer keverék alkalmazása.

MEGJEGYZÉS: Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.

C) Megelőző faanyagvédelmi intézkedések a 3. felhasználási osztály esetén

Az alapvető megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedések a következők:

- ▶ építési szerkezeti intézkedések a gombák és rovarok által okozott károsodások megelőzésére, vagy
- ▶ az MSZ EN 350 szabvány [23] alapján bazídiumos gombákkal szemben 1, 2 vagy 3 tartóssági osztályú, illetve rovarok károsításával szemben D (Durable=tartós) besorolású szijácsmentes faanyag alkalmazása, vagy
- ▶ Megelőző kémiai (vegyi, vegyszeres) faanyag védelemi intézkedés: a 3. felhasználási osztálynak megfelelő, engedélyezett faanyagvédő szer alkalmazása.

MEGJEGYZÉS: Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.

D) Megelőző faanyagvédelmi intézkedések a 4. felhasználási osztály esetén faanyagoknál

Az alapvető megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedések a következők:

- ▶ megelőző építési szerkezeti intézkedések a károsodások megelőzésére, vagy
- ▶ az MSZ EN 350 szabvány [23] alapján bazídiumos gombákkal szemben
- ▶ 1, vagy 2 tartóssági osztályú, illetve rovarok károsításával szemben D (Durable=tartós) besorolású szijácsmentes faanyag alkalmazása, vagy

- ▶ Megelőző kémiai (vegyi, vegyszeres) faanyag védelemi intézkedés: a 4. felhasználási osztálynak megfelelő, engedélyezett faanyagvédő szerés nagynyomású autoklávos telítési technológia alkalmazása.

MEGJEGYZÉS: Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.

3.3.3.2. Megszüntető faanyagvédelmi intézkedések

A megszüntetésre irányuló intézkedések során a beépített, és egyben bent maradó még károsodásmentes faanyagok megelőző védelméről is gondoskodni szükséges. Ezzel kapcsolatban az előző 3.3.3. alfejezet iránymutatásait, továbbá az erre vonatkozó további speciális irányelveket kell figyelembe venni.

A megszüntető intézkedéseket megelőzően fa és faalapú termékek, szerkezetek, továbbá gombakárosítók esetében egyéb épületrészek (falazatok, földemek stb.) vonatkozásában faanyagvédelmi szakvéleményezés szükséges. A faanyagvédelmi intézkedések végrehajtását kizárólag kompetenciával rendelkező szakember végezheti a szakvélemény utasításai alapján.

A) Megszüntetésre irányuló technikai intézkedés történhet:

- ▶ a károsodott faszöveti rész eltávolítása rá irányuló helyszíni famegmunkálási technológiákkal (pl. bárdolás, fűrészelés stb.), és /vagy
- ▶ különleges, pl. mikrohullámú, forrólevegős stb. technológiák alkalmazásával.

B) Megszüntetésre irányuló kémiai intézkedés történhet:

- ▶ általában folyékony halmazállapotú faanyagvédő szerek felhasználásával, és / vagy
- ▶ pl. rovarok esetében fullasztó, vagy mérgező gázok alkalmazásával.

C) Megszüntetésre irányuló kombinált, vagy vegyes intézkedés történhet:

Az előzőekben megemlített technikai és kémiai eljárások megfelelő technológiai sorrendben történő alkalmazásával.

MEGJEGYZÉS: A faanyagvédelemmel kapcsolatos vitás, peres esetek elkerülése érdekében károsítás megelőzésére, megszüntetésére irányuló intézkedések megválasztására és komplett faanyagvédelmi tervek, specifikációk kidolgozására, intézkedések műszaki vezetésére stb. a szakterületen mérnöki kompetenciával rendelkező szakemberek megbízása szükséges.

Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.

3.3.4. Fa és faalapú termékek, szerkezetek megelőző technikai faanyagvédelemének általános szempontjai

3.3.4.1. Nedvességtartalom a szállítás, tárolás, szerelés és beépítés alatt

A szállításnál, tárolásnál, valamint faanyagok, fatermékek és épületelemek szerelésénél biztosítani kell, hogy a nedvességtartalom ne növekedjen.

A faanyagok beépítési nedvességtartalma a 1-3. felhasználási osztályokban ne haladja meg a 20 %-ot. A fa és faalapú termékeket olyan nedvességtartalommal kell beépíteni, amely a használat alatt elvárható. Ez az ún. egyensúlyi nedvességtartalom a környezet klímájával összefüggésben van.

Az építő- és szigetelőanyagokat az egyes keresztmetszetekben úgy kell beépíteni, hogy a határoló faanyagok és fatermékek nedvességet ne vehessenek fel.

A fatermékeket az építés ideje alatt a csapadék ellen védeni kell. Az építési burkoló falapokat a kültéri hatásokkal szemben védeni kell.

A faanyagok és fatermékek nedvessége a magasabb épületnedvesség miatt növekedhet, így ebből adódóan a belső tereket intenzíven szellőztetni vagy szárítani kell.

Az 1. és 2. felhasználási osztályban a faanyag az építési fázisban 20 % feletti nettó fanedvességet érhet el. Ennek következtében intézkedéseket kell tenni, hogy a nettó fanedvesség legkésőbb 3 hónapon belül 20 % alá csökkenjen.

A) Nedvességtartalom a felhasználási helyen

Az egyes faanyagvédelmi intézkedéseket tervezni és megfelelően igazolni kell.

Tervezési fázisban az igazolási módok a következők:

- ▶ számításokkal igazolni kell, hogy a faanyagvédelem a fellépő veszélyekkel szemben és a felhasználási osztálynak megfelel, vagy
- ▶ a szerkezeti alapelvek alkalmazása az egyes kültéri épületelemeknél a használati osztálynak megfelelnek, vagy az ábrázolt szerkezet a csapóesővel szembeni védelemnek megfelel.

Gyártási és kivitelezési fázisban az igazolási módok a következők:

- ▶ a fa és faalapú termék, szerkezet gyártása, előállítás és beépítése során a technikai faanyagvédelmi intézkedéseket maradéktalanul elvégezték, vagy
- ▶ teljesítményigazolások, anyagspecifikációk a felhasználási osztálynak megfelelnek.

B) Építés- és páratechnikai faanyagvédelmi intézkedések a farontó gombák károsításának megelőzésére

B1) Tetőszerkezetek farontó gombákkal szembeni védelmére vonatkozó intézkedések

Építmények teherviselő faszervezetein belül hangsúlyozottan fontos a tetőszerkezetek átnedvesedése elleni megelőző technikai intézkedések elvégzése. Az egy hétnél hosszabb ideig tartó, 85 %-ot meghaladó relatív légnedvesség esetén intenzív és adott esetben rendszeres átszellőztetésre van szükség, hogy az épületrész relatív légnedvessége tartósan 85% alá kerüljön.

B2) Talajkontaktus nélküli, időjárásnak kitett épületrészek (FO 3.) gombákkal szembeni védelmére vonatkozó intézkedések

Az építmények szerkezeti elemeinél biztosítani kell, hogy a nettó fanedvesség a 20%-ot ne haladja meg. A rövid ideig tartó fanedvesség-emelkedés nem kritikus.

Példák az átnedvesedés mérséklésére tett intézkedésekre:

- ▶ a repedések csökkentése álló évgyűrűs, bélközeli (fiataalkori) fatestet nem tartalmazó faanyaggal;
- ▶ rétegelt-ragasztott és műszárított faanyag alkalmazása (a kitettségeknek megfelelő anyagspecifikációk mellett);
- ▶ gyalult fafelület;
- ▶ pangó víz kialakulásának megakadályozása szerelvényeknél, csomópontoknál;
- ▶ szakszerű védőburkolatok alkalmazása csapadékvíz elvezetése.

C) Építési-szerkezeti intézkedések a farontó rovarok károsításának megelőzésére

A rovarokkal szemben hozott intézkedések:

- ▶ a belső terekben normál klíma (20 °C/65%) kialakítása és fenntartása;
- ▶ a dokumentáltan műszárított alapanyagból készült fa és faalapú termékek használata és azok átnedvesedés (u > 20%) megakadályozása;
- ▶ minden oldalon rovarok által nem átjárható védőburkolat kialakítása;
- ▶ a fa és faalapú termék, szerkezeti elem stb. beépítése úgy, hogy az ellenőrizhető és a szükséges intézkedések elvégzése érdekében folyamatosan hozzáférhető legyen;
- ▶ MSZ EN 350 [23] szerint rovarok károsításával szemben D (Durable=Tartós) gesztes faanyag alkalmazása, a szijács mértéke ≤ 10%.

3.3.5. Fa és faalapú termékek, szerkezetek megelőző kémiai faanyagvédelemének általános szempontjai

3.3.5.1. A faanyagvédelmi intézkedések tervezése és kivitelezési követelmények

A) A tervezés szempontjai

A faanyagvédő szerek alkalmazásának tervezésénél és a megelőző védelemben részesített faanyag használatánál a következőket kell figyelembe venni:

- ▶ a védőkezelés előtt minden famegmunkálási lépést lehetőleg el kell végezni;
- ▶ a védendő fa és faalapú termékek kezelhetősége tekintetében a kezelés időpontjában fennálló nedvességtartalmat ismerni kell;
- ▶ az intézkedések és a faanyagvédő szer, illetve a megelőző faanyagvédelmi mód kiválasztása a felhasználási osztály figyelembevételével történjen;
- ▶ kivitelezési intézkedések a fa és faalapú termékek faanyagvédő szerrel történő kiegészítő kezelésére;
- ▶ a faanyagvédő szeres kezelés építmény-kivitelezés technológiai sorrendjének harmonizálása;
- ▶ a száradási repedések utókezelése;
- ▶ ellenőrzés és a védőkezelés kivitelezésének dokumentálása.

B) A kivitelezéssel szemben támasztott követelmények

Követelmény pl., hogy a faanyagvédelmi intézkedéseket előzetesen kidolgozott faanyagvédelmi tervdokumentáció alapján a hatályos munka- és környezetvédelmi és egyéb jogszabályi előírásoknak megfelelően faanyagvédelmi területen kompetenciával rendelkező személy, cég hajthatja végre megfelelő faanyagvédelmi eljárásokkal, technológiai folyamatokkal és helyesen alkalmazott faanyagvédő szerrel.

A faanyagvédő szerrel kezelt fa és faalapú termékek felhasználására vonatkozó adatszolgáltatási kötelezettség:

- ▶ javasolt felhasználási osztály megjelölése;
- ▶ kezelési technológiai paraméterek (bevitt, felületre felhordott védőszer mennyiség és koncentráció) megadása;
- ▶ faanyagvédő szer típusának megjelölése;
- ▶ a kezelést elvégző személy, cég megjelölése.

3.3.5.2. Fa és fa alapú termékek kezelése faanyagvédő szerrel

Azoknál a fafajoknál, amelyek természetes tartóssága a felhasználási célnak nem felel meg, kémiai faanyagvédelemre, azaz faanyagvédő szeres kezelésre van szükség, mely a magasabb igénybevétellel szemben hosszú távú használati tartósságot biztosít.

A faanyagvédő szerrel kezelt fa és fa alapú termékek adott felhasználási osztályban való alkalmazhatóságát a felhasznált faanyagvédő szer típusa, koncentrációja, annak behatolási mélysége és a felvett védőszer mennyiség határozza meg.

A felhasznált faanyagvédő szernek a szükséges forgalmazási engedélyekkel és hatásosságát igazoló dokumentumokkal rendelkeznie kell.

MEGJEGYZÉS: Lásd még az MSZ EN 351-1:2008 szabvány tájékoztató A mellékletét is a védőszeres kezelések döntéshozatali menetéről. [25].

A megelőző faanyagvédő szeres kezeléssel rendelkező fatermékek (pl. ácsmunkákból adódóan) kezeletlen részeinek utókezelését el kell végezni.

A) A faanyag megmunkálása

A kezelt fa és fa alapú termékeknek kéreg és háncsmentesnek kell lennie.

A faanyagot csak végmegmunkálás után lehet faanyagvédő szerrel kezelni. Ezáltal biztosítható, hogy nem marad kezeletlen fafelület. Fatelepen történő kezelés esetén a vágásfelületeket a beépítés előtt kezelni kell.

A védőszeres kezeléseket mind a fa és fa alapú termék, mind pedig a faanyagvédő szer, továbbá a környezet vonatkozásában előírt paraméterek (pl. hőmérséklet, nedvességtartalom, fizikai állapot stb.) betartása mellett kell elvégezni.

B) Fanedvesség

A faanyagvédő szert, az alkalmazható technológiát és a faanyag nedvességtartalmát a védőkezelés megkezdése előtt össze kell egyeztetni. A fa és faalapútermékek nedvességtartalmára vonatkozóan a faanyagvédő szer műszaki adatlapjának előírásait kell figyelembe venni.

C) A faanyagvédő szer kiválasztása és használata

A kivitelezéshez csak az érvényes nemzeti előírásoknak, különösen a biocid rendeleteknek megfelelő, forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező és a használati cél elérésére dokumentumokkal igazoltan alkalmas faanyagvédő szer használható.

D) Kiválasztás

A védőszer kiválasztásának főbb szempontjai:

- ▶ A legfontosabb a kezelendő faszerkezet veszélyeztetettsége. Mivel korábban már volt róla szó, csak röviden foglaljuk össze a négy kategóriát: a beltéri zárt, száraz helyek; tető alatti időnként (pl. csapóesőtől, páralecsapódástól) felnedvesedő helyek; kültéri, de földdel nem érintkező; valamint kültéri, és földdel érintkező helyek. Ezek a felhasználási területek minden védőszer csomagolásán megtalálhatók. Kültérben csak olyan védőszert használjunk, amely a fa rostjaihoz kémiaiilag kötődik (fixálódik) mert, ha beltéri védőszert használunk kültérben, a hatóanyagát az eső rövid idő alatt kioldja, és védelem nélkül marad a faanyag, ezen kívül a környezetet is szennyezzük. Akkor is fixálódó védőszert kell alkalmazni, ha az egyébként belső térbe kerülő faanyag, szállítás, vagy beépítés közben megázhat.
- ▶ Vegyük figyelembe, milyen károsítók fordulnak elő az adott környezetben. Kékülés, elszíneződés vagy bazídiumos gombák, rovarok és tűz ellen is kell-e védeni a szerkezetet.
- ▶ A védelem átmeneti vagy végleges jellege. A fűrészáru, rönk átmeneti védelmére, amikor ideiglenesen csak a tárolás, szállítás idejére kívánjuk megvédeni a faanyagot, kisebb védőszermennyiség, vagy az ún. átmeneti védőszerek felhasználásával is kellő védelmet kaphatunk.
- ▶ Vegyük figyelembe, hogy a faanyagvédelmi kezelés során fertőzésmentes, új faanyag megelőző védelmét, vagy meglévő szerkezetben egy már fellépett fertőzés megállítását kell-e elvégezni.
- ▶ Ha a beépítésre kerülő faanyag a fallal találkozik, akkor mésztűrő védőszert kell választani.
- ▶ Az elérendő esztétikai hatás. Ez azért fontos, mert néhány védőszer zöldre, barnára vagy sárgára színezi a faanyagot. Szükséges-e ellenőrző jelzőszín alkalmazása?
- ▶ Vegyük figyelembe a fafajt és a faanyag nedvességi viszonyait. Kevésbé tartós faanyag (pl. nyár) hatásos védelméhez több védőszert kell felhasználni, mint egy tartós fafaj (pl. tölgy) esetén.
- ▶ Vegyük figyelembe, van-e a védőszernek fém- vagy fakorróziós hatása. Ez különösen tartószerkezetek, vagy fémkapcsolatok esetében fontos.
- ▶ Vegyük figyelembe az egészség- és környezetvédelem szempontjait. Ne használjunk faanyagvédő szert élelmiszerekkel közvetlenül érintkező termékeknél (pl. almásládánál, méhkaptárnál stb.) vagy közvetlenül a bőrfelülettel érintkező tárgyakkal. A műszaki- és biztonsági adatlapok többsége kiter ezekre a korlátozásokra, ezért figyelmesen el kell olvasni és az előírásait be kell tartani. Ha egyes

exponált területeken a védőszer használata elkerülhetetlen, akkor védőlakkot kell alkalmazni, vagy ki kell kérni a gyártó- vagy a forgalmazó cég tanácsadó szolgálatának véleményét.

- ▶ Vegyük figyelembe a felhasználói kört. Néhány egészségre és a környezetre különösen veszélyes faanyagvédő szer esetében az egészségügyi hatóság korlátozást vezetett be, a kiskereskedelmi forgalmazást és a lakossági felhasználást illetően. Ezeket a faanyagvédő szereket csak foglalkozásszerű felhasználók vásárolhatják meg és használhatják fel.
- ▶ A felhasználási, kijuttatási körülményeket sem szabad figyelmen kívül hagyni. Ha a munkálatokkal egy időben és egy helyen égetéses falfertőtlenítés, vagy hegesztés folyik, ne használjunk oldószertartalmú (pl. lakkbenzin vagy lakknafta) készítményeket, mert tűz- és robbanásveszélyesek. Ha lehet, a vizes bázisú védőszereket előnyben kell részesíteni.
- ▶ Figyelni kell a technológiai előírásokra a lehetőségekre, valamint a költséghatékonyságra. A faanyagvédő szerek esetén a gyártó, forgalmazó vagy a vizsgálatot, minősítést végző intézet (pl. az ÉMI) meghatározza a felhordás módját, technológiáját. Például egyes kombinált hatású sókeverékek (égéskésleltető és faanyagvédő szerek) esetén 0,5-2,0 órás bemerítés alatt a megelőző faanyagvédelemhez előírt mennyiségű védőszert sem veszi fel a faanyag, holott a hatásos égéskésleltetéshez ennél sokkal több, 380 g/m² (mintegy 1,2 liter), sóoldat felvétele lenne szükséges. Ez esetben tehát az áztatás nem megfelelő felhordási technológia, helyette legalább 10-12 rétegben ecsetelni kell a felületet. Ráadásul, főleg műemléki épületeknél mérlegelni kell a jelentős mennyiségű víz bevitelének a kockázatát is. Tehát ne kerüljön a szakvéleménybe pl. 24-48 órás áztatás előírása, mert gyakorlatban nagyobb volumenben megvalósíthatatlan.

A faanyagvédő szer kiválasztását a felhasználási osztályhoz az alábbi 5. táblázatban foglaljuk össze.

Felhasználási osztály	A faanyag védőszerrel szemben támasztott követelmények	Rövid jelzet
FO 1	Rovarkár megelőzés	Rp
FO 2	Rovarkár megelőzés Gombakár megelőzés	Rp G
FO 3	Rovarkár megelőzés Gombakár megelőzés Időjárásállóság	Rp G I
FO 4	Rovarkár megelőzés Gombakár megelőzés Időjárásállóság Lágykorhadás megelőzés	Rp G I TÉ
FO 5	Mint a 4. osztály, továbbá tengervíz károsító hatásainak megelőzése	

5. táblázat: Faanyag védőszer kiválasztása

MEGJEGYZÉS: Német jelölés megfeleltetése:

Iv = Rp; P= G; W= I; E= TÉ; F= M

Jelölés magyarázat:

Rp - farontó rovarok elleni megelőző (preventív) faanyagvédelemben használatos faanyagvédő szer

Rm - farontó rovarok elleni megszüntető faanyagvédelemben használatos faanyagvédő szer

G - farontó gombák elleni megelőző és megszüntető faanyagvédelemben használatos faanyagvédő szer, a német

szakirodalomhoz hasonlatosan célszerű átvenni, hogy megszüntető védőszer igazából nem létezik, tehát a korhadt szövetszerkezeti részeket el kell távolítani és ezáltal a bent maradó károsodásmentes faanyagok megelőző faanyagvédelméről gondoskodunk az intézkedés során

I - időjárási viszonyoknak kitett, de földdel vagy édesvízzel folyamatosan nem érintkező fa és fa alapú termékek esetében felhasználható faanyagvédő szer

TÉ - időjárási viszonyoknak kitett talajjal és édesvízzel folyamatosan érintkező fa és fa alapanyagú termékek esetében felhasználható faanyagvédő szer

F - falazatok (tégla, kő stb.) megszüntető kombinált kezelésénél használatos faanyagvédő szer, a gombafertőzések kiújulásának megelőzésére

E) Alkalmazás

A faanyagvédő szer felhasználásánál a gyártói előírások alapján készült műszaki adatlapban és biztonsági adatlapban leírtak szerint kell eljárni.

Felhasználási folyamat

A faanyagvédő szer bejuttatására különféle faanyagvédelmi technológiákat alkalmazhatunk, melyek a ráfordított költségek és az elérhető behatolási mélység vonatkozásában is jelentősen eltérhetnek.

Alapvetően normál légköri nyomáson, továbbá túlnyomáson (pl. kazánnnyomásos eljárás) végrehajtott eljárásokat különböztethetünk meg. A faanyagvédelmi kezelést úgy kell végrehajtani, hogy a környezetet ne szennyezze és a kezelést végző egészségét ne veszélyeztesse. Szórásos eljárás csak helyhez kötött berendezésekben javasolt.

Kezelés végrehajtása

A faanyagvédő szer felhasználójának a faanyag nedvességtartalmára a kezelés időpontjában és a felhasználandó faanyagvédő szerre figyelemmel kell lennie. Ezen felül figyelni kell a felhasználási osztályra, amelyben a faanyag beépítésre kerül. A felhordási eljárástól függetlenül dokumentált technológiai utasításoknak, paramétereknek megfelelően történik fa- és faalapútermékek védőszeres kezelése.

A faanyag védőszer helyszíni (darabolást, vésést követő) alkalmazásánál a felhordás során a teherhordó fa építőelemekbe a szükséges bevitt faanyag védőszer mennyiséget több munkamenetben szükséges bejuttatni a szükséges technikai várakozási idők betartásával, hogy a faanyag felvevő képessége biztosítható legyen.

Behatolási mélység

A faanyagvédő szer tényleges behatolási mélységét indirekt vagy direkt módon lehet meghatározni.

A behatolási mélység közvetett bizonyításánál megengedhető, ha gyártásközi ellenőrzés keretében megállapítást nyer, hogy a beszívódási feltételek betartásával a szükséges beszívódási mélység elérhető:

- ▶ a faanyagvédelmi kezelés és annak paraméterei(pl. áztatás esetén az áztatási idő);
- ▶ a fafaj és annak nedvességtartalma;
- ▶ a faanyag védőszer oldatkoncentrációja által, amennyiben független és hitelesített referenciaértékek a rendelkezésre állnak.

Közvetlen bizonyítás esetén az MSZ EN 351-2 szabvány [25] alkalmazásával mintavétel alapján biztosítható a behatolási mélység méréssel történő meghatározása.

A faanyagvédő szer gyártójának műszaki dokumentációjában a faanyagvédő szer analízis vizsgálata és a szükséges bejuttatandó mennyiség szerepel.

Bejuttatott, felvett védőszer mennyiség

A bevitt, illetve felvett faanyagvédő szer mennyiséget az adott felhasználási osztály szerint kell meghatározni, amelyre vonatkozó értékeket a faanyagvédő szer műszaki dokumentációja tartalmazza.

MEGJEGYZÉS: *A bejuttatott és a felvett védőszer mennyiség pl. túlnyomásos eljárások esetében néha eltér. Ez az eltérés a külső kényszernyomás megszüntetésével létrejött nyomáskülönbség hatására a sejtüregekből eltávozó védőszerrel magyarázható.*

A faanyag tárolása faanyagvédelmi védőkezelés után

Az időjárásnak ellenálló faanyagvédő szeres kezelést követően a faanyagot legalább fedett, átszellőztetett helyiségben akklimatizálni szükséges az előírásoknak megfelelő védőszer fixálódási és száradási idők betartása mellett.

Az 1. és 2. felhasználási osztályoknál az időjárásnak nem ellenálló faanyag védőszeres kezelése után biztosítani kell, hogy a kezelt faanyagot a tárolás, szállítás, megmunkálás, továbbá szerkezet kivitelezés ideje alatt ne érje csapadék.

Erre nem csak a védőhatás megőrzése, hanem a környezet védelme érdekében is szükség van (pl. kioldódás megakadályozása). Ha szállítás, kivitelezés, közben mégis csapadék éri a faanyagot a kezelést meg kell ismételni.

A megelőző védelemben részesült faanyag felhasználhatósága

A megelőző technikai intézkedésekkel szavatoltan károsodásmentes megelőző védelemmel ellátott fa és fa alapú termékek és szerkezeti elemek a megfelelő beszállítói dokumentáció (pl. a faanyagvédelemre is kiterjedő teljesítményigazolás) megléte esetén használható fel.

A védőszerrel kezelni kívánt fa és fa alapú termékek, szerkezeti elemek specifikációját már tervezés során szükséges meghatározni.

A gyártói utasítás hiányában a későbbiekben ragasztott, felületkezelt termékek, szerkezeti elemek esetében a megelőző faanyagvédő szer és ragasztó- vagy felületkezelő anyag funkcionális megfelelőségét vizsgálatokkal igazolni kell.

Megmunkálási felületek kezelése, kezelés utólagos ismétlése

Az oldószer bázisú termékek felhasználásra készen kerülnek forgalmazásra és közvetlenül felhasználhatók.

A vizes bázisú faanyagvédő szerekkel történő megmunkálási felület kezelésénél ajánlott a koncentráltabb oldat alkalmazása. Az ismételt kezelés addig nem végezhető el, amíg a száradási repedések ki nem alakulnak.

A felhasználási osztályhoz a bevitt, illetve felvett mennyiséget meg kell határozni.

Az olyan faanyagok utókezelésénél, melyek az időjárásnak kitéttek, fixálódó védőszer alkalmazása szükséges.

3.3.6. Fa és fa alapú termékek, szerkezetek megszüntető faanyagvédelmének általános szempontjai

3.3.6.1. Megszüntető technikai intézkedések

A) Hagyományos megszüntető technikai eljárások

Ezen eljárások során lényegében az általában rovar- vagy gombakárosított faszöveti részek eltávolításával (bárdolás, kifűrészelés stb.) gondoskodunk a károsító hatás megszüntetéséről és egyben a további károsodások megelőzéséről. A pótlások, megerősítések során beépítésre kerülő új fa és fa alapú termékek, szerkezeti elemek megszüntető faanyagvédelme a megelőző faanyagvédelemre vonatkozó iránymutatások szerint történjen. A forgácsolással történő intézkedéseket adott esetben egyéb, pl. faanyagvédő szerez eljárással kombinálják. Egyes farontó gombák esetében a fertőzött egyéb anyagok (vakolat, habarcs) egy részének eltávolítása is ezen eljárások tárgykörébe sorolandók.

Annak érdekében, hogy új szerkezetek beépítésekor a gombák által megfertőzött falazatok (kő, téglavályog, beton) ne fertőzzék vissza a beépítésre kerülő faanyagot, a falazatokat mentesíteni kell. A pincegombával vagy könnyező házigombával átszótt falazatok gombamentesítésekor a technológiai folyamatok szigorú betartása mellett, különös alaposággal kell eljárni, mert rendkívül nagy a visszafertőződés veszélye.

B) Különleges megszüntető technikai eljárások

Forrólevegős kezelés

Az érintett építmények, vagy építmény részek forró levegő általi felmelegítésével történő különleges faanyagvédelmi eljárás. A forrólevegős eljárás sikeresen alkalmazható egyes esetekben pl. a könnyező házigomba, és a farontó rovarok károsításának megszüntetésére.

A forrólevegős eljárás megelőző védelmet nem nyújt a kezelt szerkezeti elemeknek. Általában olyan helyeken alkalmazott technológia, ahol a biocidok használata nem engedélyezett és a későbbi károsodások megelőző technikai intézkedésekkel kiküszöbölhetők.

Mikrohullámú eljárás

Az érintett építmények, vagy építmény részek mikrohullám általi felmelegítésével történő különleges faanyagvédelmi eljárás, mely az ún. nagyfrekvenciás eljárással hasonló elven működik. Ezen eljárások sikeresen alkalmazhatók egyes esetekben a farontó rovarok és gombák károsításának megszüntetésére.

A mikrohullámú és nagyfrekvenciás eljárás megelőző védelmet nem nyújt a kezelt szerkezeti elemeknek. Általában olyan helyeken alkalmazott technológiák, ahol a biocidok használata nem engedélyezett és a későbbi károsodások megelőző technikai intézkedésekkel kiküszöbölhetők.

C) Faanyagvédő szerek

A faanyagvédelmi kivitelezésre csak olyan faanyag védőszer használható, mely az érvényes nemzeti jogszabályok és kiemelten a biocid rendelet [9] alapján, forgalomba hozható és alkalmazható.

Megszüntető eljárások vegyi anyagai

- ▶ A könnyező házigomba fejlődésének megakadályozásához falazatoknál gombablokkoló, izoláló anyag használata szükséges;

- ▶ A megszüntetéssel egyidejűleg megelőző hatással kell rendelkezniük a fakárosító rovarokkal és a velük együtt fellépő fakárosító gombákkal szemben;
- ▶ A fent már taglalt G, Rp-m, K stb. jelölésű szerek alkalmazhatóak.

Megelőző hatású faanyagvédő szerek

A fakárosító gombákkal és rovarokkal szembeni megelőző hatású faanyag védőszerek tartoznak ide (lásd a 3.3.5. eljárási alfejezet). A megtisztított részek visszafertőződésének elkerülésére használatosak.

Megszüntető hatású faanyagvédő szerek

A fakárosító gombákkal és rovarokkal szembeni megszüntető hatású, folyékony, vagy gáz halmazállapotú faanyagvédőszerek tartoznak ide.

A kiválasztás és az alkalmazás módja

A védőszerek kiválasztása megelőző faanyagvédő szeres kezelések esetében leírt irányelvek alapján a felhasználási osztályoknak megfelelően történik. A faanyag védőszerek használatára érvényesek a gyártó által összeállított műszaki- és biztonsági adatlapok. A helyszíni (pl. lakókörnyezetben történő) eljárások során különös figyelmet kell szentelni a munka és környezetvédelmi előírások betartására, a megszüntetésre irányuló faanyagvédő szeres kezelések technológiájára, kivitelezésére vonatkozóan. Az alkalmazási móddal kapcsolatban a mindenkor fennálló építményi sajátosságokat (szerkezeti kialakítás, érintett egyéb építőanyagok pl. falazat stb.) komplex módon mérlegelve kell meghatározni. Az alkalmazandó eljárás típusának (habosítás, furatos telítés stb.) meghatározása faanyagvédelmi szakértői kompetencia.

D) Egyéb különleges eljárások

Gázkezelés

A gázkezelés során mérgező vagy fulladást okozó gázokat alkalmazunk a farontó rovarok elpusztítására. Farontó gombák károsítása esetében nem alkalmazható. Tekintettel arra, hogy egyéb kémiai anyagok kerülnek felhasználásra ezért a kémiai faanyagvédelmi eljárások közé sorolható. Környezet- és munkavédelmi, továbbá foglalkozás-egészségügyi okok miatt a módszer korlátozásokkal alkalmazható (pl. művészeti és kulturális értékek esetén). Tervezése és kivitelezése, ellenőrzése speciális szakismereteket és kompetenciát igényel. Kizárólag gázmester végezheti a kezelést.

MEGJEGYZÉS: *Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.*

3.3.6.2. Megszüntető és helyreállítási intézkedések általános szempontjai farontó gombákkal szemben

Az építésben a gombakárosítás megszüntetése általában a könnyező házigomba (*Serpula lacrymans*) vagy egyéb farontó gombák megtelepedése esetén szükséges. A megszüntető és helyreállítási feladatok meghatározásához faanyagvédelmi szakértő bevonása szükséges.

Függetlenül attól, hogy milyen gombakárosítást kell megszüntetni, a beépített faanyagban a károsodott szerkezeti részeket el kell távolítani, de pl. a kifűrészelésnél alkalmazott ún. biztonsági zóna viszont gomba

típusonként eltérő. A vágási felületeken a nem károsodott faanyagokat megelőző hatású faanyagvédő szerrel kell védeni. Új beépítésű faanyagok esetén a megelőző faanyagvédelemnél tárgyalt irányelvek a mérvadók.

A könnyező házigomba megtelepedése esetében az egyéb alapanyagú (pl. téglá, kő) falazatokban is ún. gombablokkoló, izoláló anyagot kell használni. A könnyező házigomba fertőzés esetében szükséges faanyagvédelmi intézkedéseket az erre vonatkozó speciális védőkezelési módszer eljárások rögzítik.

A gombakárosítás megszüntetésére irányuló intézkedések során támasztott általános követelmények:

- ▶ a gomba megtelepedéséhez és károsításához vezető szerkezeti átnedvesedés okait meg kell szüntetni;
- ▶ biztosítani kell az épületelem későbbi kiszáradását;
- ▶ technikai faanyagvédelmi intézkedésekkel biztosítani kell, hogy ismételt átnedvesedés ne fordulhasson elő.

3.3.6.3. Megszüntetési és helyreállítási intézkedések általános szempontjai farontó rovarokkal szemben

A rovarkárosítás megszüntetési és a szerkezet helyreállítási feladatainak meghatározásához faanyagvédelmi szakértő bevonása szükséges.

A károsodott faszöveti részeket mechanikailag el kell távolítani, majd ezt követően megelőző faanyagvédelmi eljárásoknak megfelelően a károsodásmentes részek adott esetben kezelendők. Az újonnan beépítendő egyéb faanyagokat megelőző faanyagvédelmi irányelveknek megfelelően szükséges kezelni.

MEGJEGYZÉS: *Az építés vonatkozásában alkalmazott technikai és kémiai (vegyi, vegyszeres) és vegyes faanyagvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos részleteket a későbbiekben kidolgozandó irányelvek tartalmazzák.*

3.3.7. A faanyagvédelmi intézkedések ellenőrzése

Faanyagvédő szeres kezelés felülvizsgálatának és minősítésének általános szempontjai:

- ▶ a kezelt faanyag fajájának és szijácstartalmának meghatározása;
- ▶ a faanyag felhasználási osztálynak (FO) és a természetes tartósságnak megfelelő szükséges faanyagvédelem meghatározása;
- ▶ a felhasznált faanyag védőszer megfelelőségének ellenőrzése (adott fafaj és FO esetén várható károsítóknak megfelel-e);
- ▶ a faanyag védőszer bevitel módjának, paramétereinek ellenőrzése ;
- ▶ a bevitt faanyag védőszer mennyiségének becslése és a behatolási mélységének ellenőrzése;
- ▶ helyszínen történő megmunkálási (pl. darabolási, vésési, fúrasi stb.) felületek felülvizsgálata (ha lehetséges színpróba alkalmazása);

4.1. Jogszabályok jegyzéke

Az irányelv készítésekor érvényes, vonatkozó jogszabályok

- [1] 305/2011/ EU RENDELET AZ ÉPÍTÉSI TERMÉKEK FORGALMAZÁSÁRA VONATKOZÓ HARMONIZÁLT FELTÉTELEK MEGÁLLAPÍTÁSÁRÓL
- [2] 1272/2008/EU RENDELET AZ ANYAGOK ÉS KEVERÉKEK OSZTÁLYOZÁSÁRÓL, CÍMKÉZÉSÉRŐL ÉS CSOMAGOLÁSÁRÓL (CLP)
- [3] 1907/2006/EU RENDELET A VEGYI ANYAGOK REGISZTRÁLÁSÁRÓL, ÉRTÉKELÉSÉRŐL, ENGEDÉLYEZÉSÉRŐL ÉS KORLÁTOZÁSÁRÓL (REACH)
- [4] 1997 ÉVI LXXVIII. TÖRVÉNY AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZET ALAKÍTÁSÁRÓL ÉS VÉDELMÉRŐL
- [5] 2000. ÉVI XXV. TÖRVÉNY A KÉMIAI BIZTONSÁGRÓL
- [6] 253/1997 (XII. 20.) KORMÁNYRENDELET AZ ORSZÁGOS TELEPÜLÉSRENDEZÉSI ÉS ÉPÍTÉSI KÖVETELMÉNYEKRŐL
- [7] 275/2013. (VII. 16.) KORMÁNYRENDELET AZ ÉPÍTÉSI TERMÉK ÉPÍTMÉNYBE TÖRTÉNŐ BETERVEZÉSÉNEK ÉS BEÉPÍTÉSÉNEK, ENNEK SORÁN A TELJESÍTMÉNY IGAZOLÁSÁNAK RÉSZLETES SZABÁLYAIRÓL
- [8] 54/2014. (XII. 5.) BM RENDELET AZ ORSZÁGOS TŰZVÉDELMI SZABÁLYZATRÓL
- [9] 38/2003. (VII. 7.) ESZCSM–FVM–KVVM EGYÜTTES RENDELET A BIOCID TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ÉS FORGALOMBA HOZATALÁNAK FELTÉTELEIRŐL
- [10] 312/2012 (XI.8.) KORMÁNYRENDELET AZ ÉPÍTÉSÜGYI ÉS ÉPÍTÉSFELÜGYELETI HATÓSÁGI ELJÁRÁSOKRÓL ÉS ELLENŐRZÉSEKRŐL, VALAMINT AZ ÉPÍTÉSÜGYI HATÓSÁGI SZOLGÁLTATÁSRÓL
- [11] 68/2018. (IV.9.) KORM. RENDELETA KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG VÉDELMÉVEL KAPCSOLATOS SZABÁLYOKRÓL
- [12] 9/2019 (IV.4.) ITM RENDELET AZ ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI SZABÁLYOZÁSI BIZOTTSÁGRÓL

A szakterülethez tartozó, hivatkozott hatályon kívül helyezett jogszabályok

- [13] 9001/1982. (MÉM. É. 23.) MÉM SZÁMÚ KÖZLEMÉNYA FAANYAGVÉDELMI SZABÁLYZAT KÖZZÉTÉTELÉRŐL

4.2. Szabványok jegyzéke

A szakterülethez tartozó, vonatkozó szabványok

- [14] MSZ 6771-1:1982 FAANYAGVÉDELEM. FOGALOM MEGHATÁROZÁSOK
- [15] MI 6771-2:1981 FAANYAGVÉDELEM. FIZIKAI MÓDSZEREK
(VISSZAVONVA!; VISSZAVONÁS DÁTUMA: 1995.03.01.)
- [16] MI 6771-4:1978 FAANYAGVÉDELEM. KÉMIAI VÉDELEM ELJÁRÁSAI
(VISSZAVONVA!;VISSZAVONÁS DÁTUMA: 1995.03.01.)
- [17] MSZ 6771-5:1985 FAANYAGVÉDELEM. ÁLTALÁNOS VIZSGÁLATI ELŐÍRÁSOK
(VISSZAVONVA!;VISSZAVONÁS DÁTUMA:2001.11.01.)
- [18] MSZ 10144:1986 TEHERHORDÓ FASZERKEZETEK ANYAGAI
(VISSZAVONVA!; VISSZAVONÁS DÁTUMA:2018.11.01.)
- [19] MSZ 10145:1986 TEHERHORDÓ FASZERKEZETEK FAANYAGÁNAK MINŐSÉGELENŐRZÉSE
(VISSZAVONVA!;VISSZAVONÁS DÁTUMA: 2018.11.01.)
- [20] MSZ 13341:1984 FŰRÉSZÁRUK VÉDŐKEZELÉSE
- [21] MSZ 13342:2000 FAOSZLOPOK TELÍTÉSE
- [22] MSZ EN 335:2013 A FA ÉS A FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK TARTÓSSÁGA. FELHASZNÁLÁSI
OSZTÁLYOK: FOGALOM MEGHATÁROZÁSOK, ALKALMAZÁS TÖMÖR FAANYAGRA ÉS FA ALAPANYAGÚ
TERMÉKEKRE
- [23] MSZ EN 350:2016 (ANGOL NYELVŰ!) A FA ÉS A FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK TARTÓSSÁGA. A FA ÉS
FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK BIOLÓGIAI ANYAGAINAK TARTÓSSÁGI VIZSGÁLATA ÉS OSZTÁLYOZÁSA.
- [24] MSZ EN 351-1:2008 A FA ÉS A FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK TARTÓSSÁGA. VÉDŐSZERREL KEZELT
TÖMÖR FAANYAG. 1. RÉSZ: A VÉDŐSZER-BEHATOLÁS ÉS A FELVEVŐKÉPESSÉG OSZTÁLYOZÁSA.
- [25] MSZ EN 351-2:2008 (ANGOL NYELVŰ!) A FA ÉS A FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK TARTÓSSÁGA.
VÉDŐSZERREL KEZELT TÖMÖR FAANYAG. 2. RÉSZ: MINTAVÉTELI ÚTMUTATÓ A VÉDŐSZERREL
KEZELT FAANYAG ELEMZÉSÉHEZ.
- [26] MSZ EN 844:2019HENGERES FAANYAGOK ÉS FŰRÉSZÁRU. TERMINOLÓGIA.
- [27] MSZ EN 12490:2011 (ANGOL NYELVŰ) A FA ÉS A FA ALAPANYAGÚ TERMÉKEK TARTÓSSÁGA.
FAVÉDŐ SZERREL KEZELT TÖMÖR FA. A KREOZOT BEHATOLÁSÁNAK ÉS A FA FELVEVŐKÉPESSÉGÉNEK
MEGHATÁROZÁSA.

- [28] MSZ EN 13556:2004 HENGERES FAANYAGOK ÉS FŰRÉSZÁRU. EURÓPÁBAN HASZNÁLT FAFAJOK JEGYZÉKE
- [29] MSZ EN 15228:2009(ANGOL NYELVŰ!) SZERKEZETI FA. A FAANYAG BIOLÓGIAI KÁROSÍTÁS ELLENI VÉDŐKEZELÉSE
- [30] MSZ EN 1912:2012 SZERKEZETI FA. SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYOK. A VIZUÁLIS SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYOK ÉS A FAFAJOK KAPCSOLATA
- [31] MSZ EN 1309-3:2018 (ANGOL NYELVŰ) HENGERES FAANYAGOK ÉS FŰRÉSZÁRU. MÉRÉSI MÓDSZEREK. 3. RÉSZ: FAHIBÁK ÉS BIOLÓGIAI KÁROSODÁSOK
- [32] MSZ ISO 9086-1:1992 A FAANYAGOK FIZIKAI ÉS MECHANIKAI VIZSGÁLATAIVAL KAPCSOLATOS FOGALOM MEGHATÁROZÁSOK. ÁLTALÁNOS FOGALMAK ÉS MAKROSTRUKTÚRA

4.3. Szakirodalom jegyzéke

Nemzetközi irodalom

- [33] DIPL.ING GÜNTHER LANGENDORF.: HANDBUCH FÜR DEN HOLZSCHUTZ, 8. TEIL. DIE PRAXIS DES SACHVERSTÄNDIGEN LEIPZIG, VEB FACHBUCHVERLAG., NR:114-201/91/61 1961.

Hazai szakirodalom

- [34] DR. SZÉLL LÁSZLÓ: MAGASÉPÍTÉSTAN, TANKÖNYVKIADÓ (1963), ISBN 963-17-1643-0; V. FEJEZET A FASZERKEZETEK ALAPVETŐ ISMERETEI.
- [35] BÁLINT GYULA: ÉPÜLETEK VÉDELME - FAGOMBA-, ROVAR-, ÉS TŰZKÁR ELLEN. MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST (1967) ETO 691.11; A FAANYAG VÉDELME FEJEZET 157. O.
- [36] KARL MORITZ: JÓ ÉS ROSSZ. MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST (1970), TK 10797.372; 9.44. FEJEZET: PARKETTÁK ÉS EGYÉB BURKOLATOK KÁRAINAK ORVOSLÁSA; 9.45. FEJEZET: AZ ÉPÜLETNEDVESSÉGEK ÉS AZOK HATÁSA AJTÓKRA, ABLAKOKRA ÉS FÁBÓL KÉSZÜLT ÉPÜLETRÉSZEKRE.
- [37] KOLLÁR GYULA: AZ ÉPÍTŐIPARI FA ANYAGA, VIZSGÁLATA ÉS VÉDELME. ÉPÍTÉSÜGYI TÁJÉKOZTATÁSI KÖZPONT, BUDAPEST (1972)
- [38] GYARMATI BÉLA- IGMÁNDY ZOLTÁN - PAGONY HUBERT: FAANYAGVÉDELEM. MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ, BUDAPEST (1975) ISBN 963-230-755-0
- [39] DR. LUGOSI ARMAND: FAIPARI KÉZIKÖNYV. MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST (1976) ISBN 963-10-1383-9
- [40] DÉNES GYÖRGY - HIR ALAJOS: TATAROZÁSI ZSEBKÖNYV MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST (1976) ISBN 963-10-1193-3 XI. FEJEZET: FA TETŐSZERKEZETEK; XII. FEJEZET: FAKÁROSODÁSOK

- [41] DR. PALOTÁS LÁSZLÓ: FA- KŐ - FÉM KÖTŐANYAGOK - MÉRNÖKI SZERKEZETEK ANYAGTANA 2. AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST (1979) ISBN 963-05-1775-2 (II. KÖTET) 9. FEJEZET: A FA TARTÓSSÁGA ÉS VÉDELME
- [42] RÉTHÁTI LÁSZLÓ: ELŐTERVEZÉS – MÉLYÉPÍTÉS FÖLDMÉRŐ ÉS TALAJVIZSGÁLÓ VÁLLALAT (1980) ISBN 963-02-1693-01 241-244. OLDAL FAANYAGVÉDELMI TEVÉKENYSÉGÜNK (TÓTH ERNŐ, ERDŐS GYULÁNÉ)
- [43] DR. PALOTÁS LÁSZLÓ: MÉRNÖKI KÉZIKÖNYV - 1. KÖTET -2. KIADÁS MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST (1985) ISBN 963-10-6168 (I. KÖTET, 2. KIADÁS) 3.13. FEJEZET: A FA (BRETZ GYULA); 3.13.8. FEJEZET: VÉDEKEZÉS A FAANYAG KÁROSÍTÓI ELLEN
- [44] DUNAI KOVÁCS BÉLA: FAANYAGVÉDŐ SZEREK. PYROSTOP KFT., ÜLLŐ (1991)
- [45] PLUZSIK ANDRÁS - SZITÁNYINÉ SIKLÓSI MAGDOLNA - VARGYAI KORNÉLIA: A FAANYAGVÉDELEM MÓDSZEREI ÉS ANYAGAI. FACTA BT, BUDAPEST (1993)
- [46] PLUZSIK ANDRÁS - SZITÁNYINÉ SIKLÓSI MAGDOLNA - VARGYAI KORNÉLIA: A FAANYAGVÉDELEM ÚJABB ANYAGAI. FACTA BT, BUDAPEST (1995) ISBN 963-045-6125
- [47] PETER WEISSENFELD: FAANYAGOK VÉDELME ÉS FELÜLETKEZELÉSE: FESTÉKKÉSZÍTÉSI RECEPTekkel. CSER KIADÓ, BUDAPEST (1999) ISBN 963-9003-50-6
- [48] DR. MOLNÁR SÁNDOR: FAIPARI KÉZIKÖNYV I. FAIPARI TUDOMÁNYOS ALAPÍTVÁNY, SOPRON (2000) ISBN 963-004-230-4 6. FEJEZET (DR. VARGA FERENC) A FAANYAG VÉDELME
- [49] NÉMETH LÁSZLÓ: FAANYAGOK ÉS FAANYAGVÉDELEM AZ ÉPÍTŐIPARBAN. AGROINFORM KIADÓ, BUDAPEST (2003) ISBN 963-502-795-8
- [50] REMMERS KFT.: FAVÉDELEM – TERMÉKJEGYZÉK, REMMERS (2002)
- [51] BABOS REZSŐ: HOGYAN VÁLASSZUNK FAANYAGVÉDŐ SZERT? PANNON-PROTECT KFT., POMÁZ (2009)
- [52] DR. KIRÁLY BÉLA – CSUPOR KÁROLY: A KÉMIAI FAANYAG- ÉS TŰZVÉDELEM ANYAGAI ÉS KEVERÉKEI. UNIVERSITY OF WEST HUNGARY PRESS, SOPRON (2013) ISBN 963-502-795-8
- [53] MARTONOS ILDIKÓ: A BEÉPÍTETT SZERKEZETI FAANYAGOK VÉDŐKEZELÉSI KÖVETELMÉNYRENDSZERÉNEK KIDOLGOZÁSA KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A VÉDŐKEZELÉS ELLENŐRZÉSÉNEK MÓDSZEREIRE. ÉMI KHT., BUDAPEST (2007) BK-4/2007

4.4. Internetes források jegyzéke

—

FAANYAGVÉDELEM

című építésügyi műszaki irányelvet a szakmai szervezetek véleményezése mellett
összeállította, a tervezet előkészítéséért felelős:

▶ Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.

2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

▶ Telefon: (26) 502 300

▶ E-mail: mszig@emi.hu

▶ Honlap: www.emi.hu

