

Vasúti faaljak vizsgálata

Examination of wood sleepers and bearers

Komán Szabolcs^a, Balogh Máttyás Zalán^b

^aSoproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Faipari és Műszaki Intézet, egyetemi docens, koman.szabolcs@uni-sopron.hu

^bKaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium, matyas.zalan@icloud.com

Kulcsszavak

talpfa,
váltóalj,
szilárdság,
tartósság

Keywords

wood sleeper,
bearer,
strength,
durability

Absztrakt

A roncsolásmentes anyagvizsgáló módszerek körébe tartozó szemrevételezés több anyagtudományi területen használatos eljárás. A vizsgálat során az érvényben lévő, vonatkozó szabványok és előírások figyelembevételével hoz döntést a vizsgáló a megfelelőségről. A faanyag alapvető tulajdonságai miatt ez a módszer azonban nehézségbe ütközik. Ez elsősorban a faanyag inhomogén és anizotróp szerkezetének köszönhető. Gyakorlatilag nem találkozunk két azonos tulajdonsággal rendelkező mintával. A vasúti faaljak minősítését is megnehezíti ez a bonyolult szerkezet, ezért is fontos a megfelelő szakértelem a talpfák átvételénél. A vasúti közlekedés biztonsága és a minél hosszabb élettartamú faaljak beépítése kiemelkedően fontos a vasúti felépítményeknél. Jelen cikk a minősítési folyamat szempontjából legproblémásabb területeket ismerteti.

Abstract

The visual inspection, as a part of non-destructive material testing methods, is a procedure used in several areas of material science. During the examination, the examiner makes a decision on compliance of the subject by taking into account the relevant standards and regulations in force. However, due to the basic properties of wood, this method is always difficult. This is primarily due to the inhomogeneous and anisotropic structure of the wood. In practice, we do not come across two samples with the same characteristics. This complicated structure also complicates the qualification of wooden railway sleepers, which is why proper expertise is important when accepting sleepers. The safety of railway traffic and the installation of rails with the longest service life are extremely important for railway superstructures. This article describes the most problematic areas of the qualification process.

1. Bevezetés

A talpfákat továbbra is használják világszerte a pályaépítésben a normál pályáknál, váltószerkezeteknél, hidaknál, kisvasutaknál, alagutakban. Kedvező rezgés- és zajterhelési tulajdonságai miatt 160 km/h-nál kisebb vonatsebességnél alkalmazható. A különböző speciális igényeknek megfelelően könnyen megmunkálhatók, egyedi nyomtávra alakíthatók. Hegyi vasutak esetében az éles ívű vonalak kialakításánál is előnyös. A földalatti pályák kialakításánál kis súlyuk miatt könnyen szállíthatók, gép nélkül is könnyen mozgathatók. Környezetbarát módon hidak esetében a tölgyből készült hídfák védőszerrel való telítés nélkül is alkalmazhatók.

A faaljak a betonalkakhoz képest a hajlítás, nyomás és rugalmasság szempontjából előnnyel rendelkeznek, viszont érzékenyek a biotikus károsításokra [1]. Szélsőségesen hideg éghajlatokon a betonalkak használata nem lehetséges, mivel a repedésekben megfagyott nedvesség az alj tönkremeneteléhez vezet [2]. A faaljak élettartama a vasúti pályában 3-6-szorosára növelhető telítőszerrel való kezelést követően. Maximális élettartamuk kb. 30 év [3].

A jó minőségű vasúti talpfák képesek ellenállni a környezeti hatásoknak, például az időjárási viszonyoknak és kártevőknek, és hosszú élettartamot biztosítanak. A rossz minőségű vasúti talpfák azonban rövidebb élettartamuknak köszönhetően hamar meghibásodásokat okozhatnak, és fenyegethetik a biztonságos vasúti közlekedést.

A még telítetlen faaljak minőségi követelményeinek megfelelőségét az MSZ EN 13145:2001+A1:2012 [4] jelzetű szabvány tartalmazza. A szabvány széleskörűen leírja azokat a minőségi jellemzőket és megengedett fahibákat, amik alapján elfogadható egy faalj. Többek között meghatároz fafajokat, különböző minőségi előírásokat, gyártási paramétereket, formákat, méreteket, tűréseket, valamint tartóssági és védőkezelési kritériumokat. A

minősítés tételes vizsgálattal történik, tehát a későbbiekben védőszerrel való telítésre, majd beépítésre kerülő faaljak minden egyes darabja egyenként kerül átnézésre. A minősítést hazánkban az erre a szabványra akkreditált státusszal rendelkező vizsgálószervezet végzi, ami éves szinten kb. 15-18.000 db normáltalpfa és 1500-2000 m³ váltótalpfa minősítését jelenti.

A minősítés során vannak olyan tényezők, amelyek mérhető, számszerűsíthető, így a szabvány alapján könnyebben megállapítható az adott szempont szerinti megfelelőség. Ilyenek például a talpfák méretei, amelyek meghatározott tűrések közötti tartományban fogadhatók el. Hasonlóan megítélhető a fagömbösség, vetemedés, csavarodás, teknősödés, évgyűrűszélesség, rostlefutás vagy például a gyártás során keletkező benyomódások mértéke. Vannak azonban olyan fahibák, amelyek a minősítéskori nem megfelelő hozzáértés hiányában, a vasúti pályába beépítésre kerülve, az élettartam, vagy a csökkent szilárdság következtében komoly problémát okozhatnak. Ezek közül emelnénk ki néhányat, amelyek a leggyakoribbak a gyártás folyamán, illetve a beépítés után. Ezek az anyagvizsgálatoknak egy olyan módszerét igénylik, amelyek általában nem kivitelezhetők sem helyszíni, sem laboratóriumi műszeres mérésekkel.

2. Alkalmazott fajok

Valójában a vasúti talpfa gyártásának első lépése már az erdőben megkezdődik a fajok kiválasztással. Széldöntött, hó- vagy jégtörés által károsított, villámsújtott alapanyag nem használható fel. A szabvány az 1. táblázatban található, hazánkban beépítésre kerülő fajokot ajánlja.

A fajok beazonosítása szakértő szemmel kíván, mivel a fűrészüzemekben történő minősítés alkalmával nincs lehetőség laboratóriumi vizsgálatokra, illetve az alkalmanként átnézendő több ezres darabszám sem teszi ezt lehetővé.

1. táblázat: Szabvány által ajánlott fafajok

Botanikai név	Magyar név
Európai keménylombosok	
Quercus robur	Kocsányos tölgy
Quercus petraea	Kocsánytalan tölgy
Quercus pubescens	Molyhos tölgy
Fagus sylvatica	Közönséges bükk

Fűrészáru esetében ez a felületi minőségnek köszönhetően még nehezebb, mint mondjuk egy bútortárgy esetén. Különös figyelmet igényelnek a tölgyek (1. ábra), mivel a fahasznosítás szempontjából el kell különíteni a csertölgyet az úgynevezett nemestölgyektől. A csertölgyek természetes tartóssága messze elmarad a nemestölgyekétől, ezért faalként való alkalmazása kerülendő.



1. ábra: Csertölgy (balra) és nemestölgy (jobbra) hosszszelvénye

3. Repedések

A telítés megfelelően előkészített talpfa esetében végezhető csak el a kívánt mértékben, ami elsősorban a nedvességtartalomra vonatkozik. Ha a faanyag sejtüregei vízzel vannak telítve, akkor oda nem lehet a védőszer bejuttatni, ezért előzetesen szárítani kell azt. A szárítás sebessége sem mindegy, mert a túl gyors száradás különböző deformációk és nagyméretű repedések keletkezéséhez vezet. A túl hosszú ideig tartó természetes szárítás – időjárástól függően – pedig lehetővé teszi a korhasztó gombák megtelepedését.

A száradás természetes velejárója a repedés. Amennyiben ez nem látható a faanyagon, akkor valószínűsíthető, hogy még túl magas a nedvességtartalma. A repedések különböző okokból alakulhatnak ki. Lehet száradás eredménye, de akár a fagy hatására létrejövő repedés is. Annak megítélése, hogy ez milyen folyamat eredményeképpen jött létre, és az mennyire befolyásolja a beépítendő talpfa szilárdságát és élettartamát, azt a szemrevételező szakembernek kell eldöntenie minden egyes darabnál (2-3. ábra).

4. Göcsösség

A fahibák nélkülözhetetlen velejárói a faanyagoknak. Több szempontból is károsak lehetnek a felhasználás során. Csökkenthetik a talpfák szilárdságát, élettartamát, vagy megnehezíthetik beépíthetőségüket.

Agöcsösség az egyik leggyakoribb és a legfontosabb fahiba, ami valójában az ágak fatestben maradó részét jelenti.



2. ábra: Elfogadható száradási repedések a keresztmetszeten



3. ábra: Nem elfogadható gyűrűs elválás a keresztmetszeten

Egészségi szempontból lehetnek egészségesek, korhadtak, illetve a kettő közti átmenet (4. ábra). A normál fatesthez való kapcsolódás szempontjából pedig a két végét a jól benőtt, illetve a kieső göcs. A göcsök a talpfák szilárdsági tulajdonságait jelentősen ronthatják, illetve gombakárosított ághely esetében fertőzési gócpontnak számítanak. Annak megítélése, hogy a szilárdság és élettartam szempontjából elfogadható-e még a talpfában lévő göcs, a szemrevételezés során kerül megállapításra. Ennél a fahibánál is nehezebb a megítélést az, hogy két egyforma ághely, a méretét, alakját, talpfában elhelyezkedő helyét, egészségi állapotát tekintve nincsen.



4. ábra: Egészséges göcs telített (balra) és korhadt göcs (jobbra) telítetlen tölgy váltóaljon

5. Védőszeres telítés utáni vizsgálatok

A fafajokra összességében elmondható, hogy természetes állapotukban, illetve védőszerkezelés után el kell érniük a tartósságra vonatkozó szabvány megfelelő osztályú besorolását. A talpfákban és váltóaljakban a faanyagvédőszer behatolási mélységét ellenőrizni kell. Ennek legegyszerűbb módja a növedékfűrő használata,

amelynek segítségével olyan kisméretű minta vehető az anyagból, amely nem befolyásolja szilárdsági jellemzőit, illetve minimálisan bontja meg a védőszer által képzett „burkot” a faaljon. A védőszer behatolási mélysége egy növedékcsap segítségével már könnyedén megállapítható (5. ábra). A fatest főbb részei és a fafajok között is nagy szórás mutatkozik a telítési mélységet illetően. A geszt – ami a fatest belső, elhalt része – nem, viszont a szíjács – ami a fatest külső, életfolyamatokban résztvevő része – telíthető védőszerrel. Míg a tölgy esetében csak néhány mm a telítési mélység, addig a bükk esetében ez több cm is lehet. Természetesen ezt minden esetben befolyásolja az alkalmazott telítési technológia.



5. ábra: Növedékcsap telített tölgy váltóaljából

A védőszeres telítés után, beépítés előtt újra ellenőrizni kell a talpfákat elsősorban az alaki megfelelőség szempontjából (6. ábra). A magas nyomáson történő védőszerbevitel és a nedvességtartalom változása olyan hibákat eredményezhet, mint pl. a vetemedés, teknősödés vagy csavarodás. Ezek elsősorban a vasúti pályába való beépíthetőség szempontjából károsak. További problémát jelenthet, hogy a nem megfelelő mélységű telítés után, a repedések mentén a talpfa belső része már nem rendelkezik védelemmel.

6. Összefoglalás

A vasúti pályák felépítményének fontos elemei a talpfák, váltóaljok és hídfák. Biztonsági és gazdaságossági szempontból is az a cél, hogy megfelelő minőségű aljak kerüljenek beépítésre, és minél hosszabb ideig maradjanak a pályában. A talpfák minősítési folyamatában találunk olyan jellemzőket, amelyek meghatározása egyértelmű, mint például a geometriai méretek. Több jellemző azonban a faanyag inhomogén szerkezetéből adódóan nem számszerűsíthető. Ezek a fahibák jelentős hatással vannak



6. ábra: Telítés utáni görbült tölgy váltóalj (balra), nem megfelelő mélységű telítés utáni repedés (jobbra)

a vasúti faaljak szilárdságára és élettartamára. Annak megítélése, hogy ezek jelentenek-e kockázatot, megfelelő szakértelemmel rendelkező szakemberek tudják csak megállapítani. A minősítés folyamata a megfelelő geometriai méretekre kialakított talpfák egyenkénti szemrevételezésével történik, és a telítőszerrel való kezelés utáni újbóli minősítéssel végződik. A végtermék, és ezáltal a vasúti közlekedés biztonsága csak ennek az anyagvizsgálati módszernek az eredményeként garantálható.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Djarwanto, D., Suprapti, S., Rulliaty, S.: Service Life of Railway Wood Sleepers in Indonesia. Wood Research Journal. 2018/6. pp. 1-7. 10.51850/wrj.2015.6.1.1-7.
- [2] Medvedev, I. N., Parinov, D. A., Shakirova, O. I. Railroad ties produced from modified wood for cold climate regions. 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 392 012064. DOI 10.1088/1755-1315/392/1/012064B
- [3] Fischer, Sz., Eller, B., Kada, Z., Németh, A.: Vasútépítés ("Railway construction" in Hungarian). Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2015. ISBN 978-615-5298-68-4
- [4] MSZ EN 13145:2001+A1:2012: Vasúti alkalmazások. Vasúti pálya. Sí- és váltóalj fából