

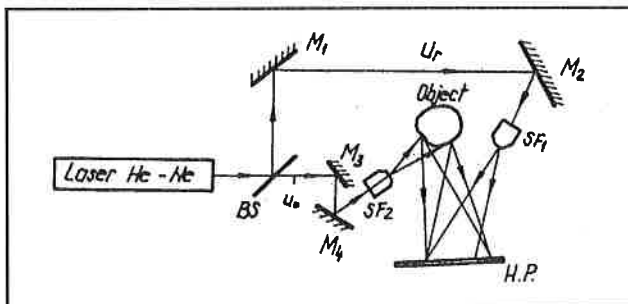
# Fakötések és emberi csontok roncsolásmentes vizsgálata holografikus interferometria segítségével

Dr. Száva János\* – Dr. Varga Béla\*

## Bevezetés

A roncsolásmentes anyag- és szerkezetvizsgálat egyik elterjedt módszere a holografikus interferometria, melyet a szerzők is alkalmaznak több, mint tíz éve a feszültség- és elmozdulásmérők vizsgálatánál.

A módszer elvi vázlatát az 1. ábra szemlélteti. A monokromatikus, viszonylag erős fényforrás általában egy 15-50 mW teljesítményű He-Ne lézer által kibocsátott fénynyaláb a BS féltükörön részben áthalad, részben pedig visszaverődik róla. Az  $U_r$  referenciányaláb, mely az  $M_1$  és az  $M_2$  tükrök, valamint az  $SF_1$  nyálábtágító segítségével eljut a HP nagy felbontóképességű fényérzékeny lemezre, interferál a vele koherens  $U_0$  tárgyanyalábbal, amely viszont az  $M_3$ ,  $M_4$  tükrök és az  $SF_2$  nyálábtágító segítségével megvilágítja a tárgyat (Objekt) és arról visszaverődve érkezik a HP jelű, ún. hololemezre. Az  $U_r$  és az  $U_0$  nyalábok interferenciája létrehozza a tárgy virtuális, térbeli képét, amelyet hologramnak nevezünk.

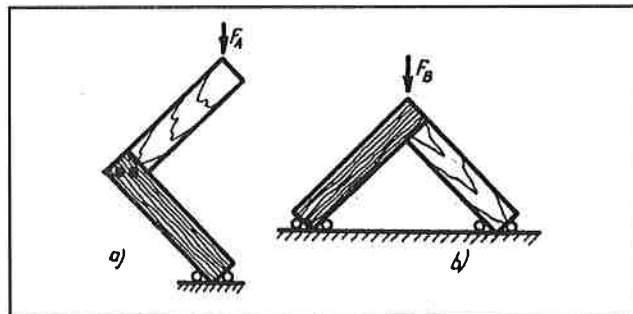


1. ábra

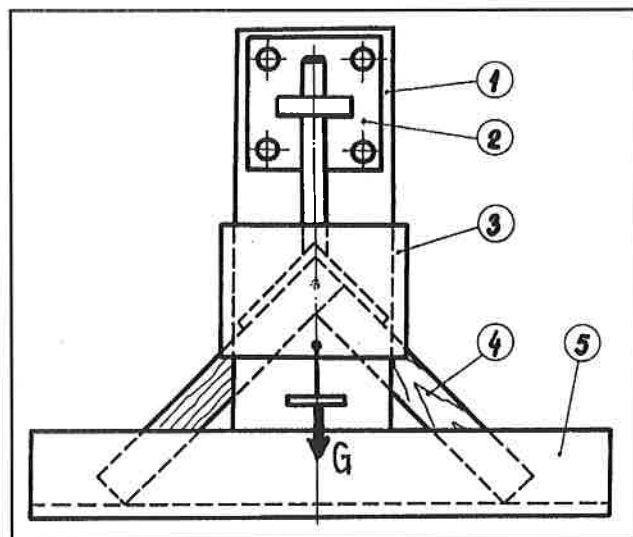
Ha viszont ezt a folyamatot a tárgy két különböző igénybevételének (mechanikai, hő stb.) megfelelő állapotáról készítjük el ugyanarra a hololemezre, akkor a tárgy virtuális képe egy interferencia sávrendszert fog ráhelyeződni. Egy-egy sáv az azonos elmozdulású pontok geometriai helyének felel meg, és az egymás melletti sávokhoz tartozó pontok elmozdulástöbblete 18-25 nm, az optikai rendszer jellemzőitől függően. Ez az ún. kétexpozíciós holografikus interferometria eleve. Természetesen, a hololemezt a megvilágítást (expozíció) követően elő kell hívni, majd minél pontosabban visszahelyezni az eredeti helyére, ahol az  $U_r$  referencia fénynyalábbal a felvétel rekonstruálható.

## Fakötések vizsgálata

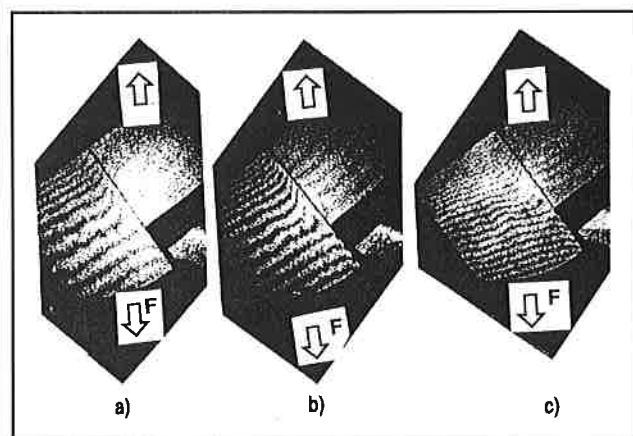
A fakötések statikus merevségi vizsgálatának két, szabványosított változatát a 2. ábra szemlélteti. Az a szerinti megterhelés, az  $F_A$  erő elmentéses irányú alkalmazása azért hasznos, mert a fakötés szétnyílása tanulmányozható. Vizsgálatainkhoz egy univerzális próbapadon a b terhelési módot valósítottuk meg a 3. ábrán látható módon. A próbapad 1 tartóoszlopára mereven felerősített 2 vezetékben csúszó illesztéssel elmozduló 3 terhelősarú adja át a G súlyerő terhelését a 4 vizsgálandó fakötésre, amely az 5 vezetékbe van szorosan beillesztve. Ha a 2, 3 és 5 elemeket egy, a fakötést egyik végén befogó sarúval helyettesítjük, akkor a G súlyt csigák segítségével úgy lehet irányítani, hogy a fakötés másik végén található lyukon átvezetett fonal a  $+F_A$  vagy a  $-F_A$  irányába hasson (lásd a 2. ábrát). A 4. ábra három, így módon terhelt, bükkfából



2. ábra



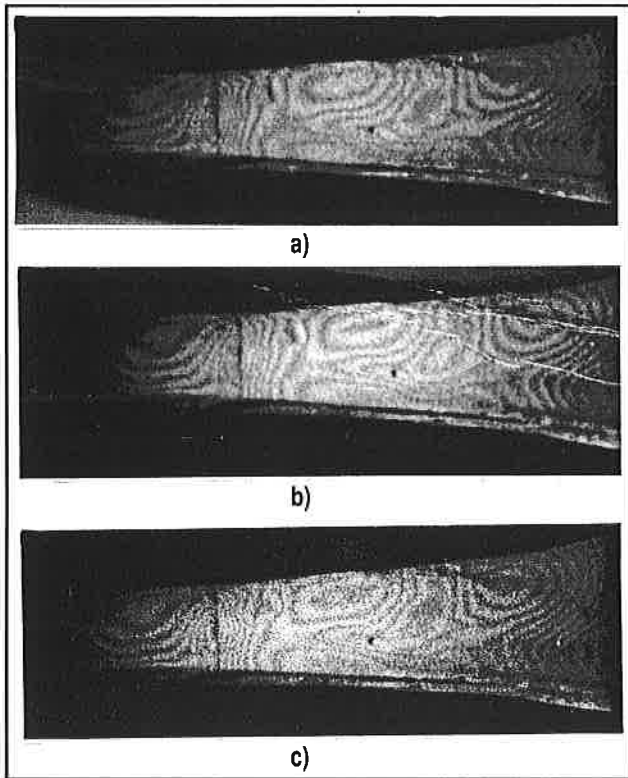
3. ábra



4. ábra

készült kötés interferogramját mutatja, ahol az  $F$  erő rendre 50, 100 és 150 N volt. Jól érzékelhető az illesztés szintjén fellépő feszültségtorlódás, amelyre a sávok számbeli növekedése és térbeli (itt síkbeli) elhelyezkedésének módosulása utal. A szerzők, a kísérletek alapján, hasznos következtetéseket vontak le a vizsgált típusú fakötés minőségjavítása érdekében.

\* Transilvania Egyetem, Brassó, Románia; e-mail: eet@unitbv.ro



5. ábra

## Emberi csontok vizsgálata

A törést szenvedett emberi lábszárcsontok különböző gyógyulási fázisainak a tanulmányozására szerzők egy összetett igénybevétel (különleges nyomást és csavarást) eredményező próbapadot terveztek. Ezen a próbapadon tanulmányozták a különböző gyógyulási stádiumot (az összeforradságot) részleges bemetszéssel (80, 75%-ra stb.) modellezett lábszárcsontokat. Az 5. ábrán három, különböző stádiumról készült hologram látható. Ezeken jól érzékelhető mind a bemetszésnél ébredő feszültségtorlódásnak, mind a sávok térbeli elhelyezkedésének a módosulása. Ennek alapján a különböző, a törés után alkalmazott rögzítési módszerek előnyeire és hátrányaira lehetett következtetni, amelyek bizonyos mértékben befolyásolják a gyógyulás mechanizmusát.

## Irodalom

1. Száva J.: Doktori disszertáció, Brassói Egyetem, 1994.
2. Száva J. és társai: Devices for wood-joints analysis using holographical interferometry, Proc. of the First European Symposium on Non-Destructive Evaluation of Wood, University of Sopron, 1994. Vol. 1. pp. 26-33.
3. Száva J. és társai.: The holographic investigation of the intact and oblique fractured bones, Proc. of the 15th Symposium Danubia-Adria on experimental method in solid mechanics, 1998. Bertinoro, Italy, pp. 159-160.

## Etánmentesítő torony gyártási és vizsgálati problémái

Bogár József – Takács József\*

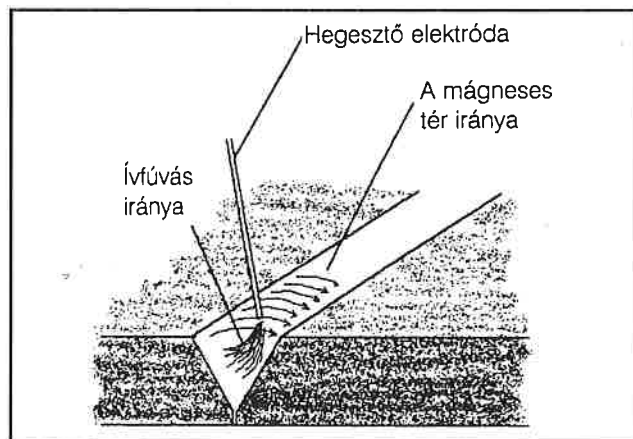
A csőszerű szerkezetek és csővezetékek gyártása általában a számos ívhegesztési eljárás valamelyikének alkalmazását igényli. Ez a mindennapok során ismétlődő, rutinjellegű, jól tervezhető feladatot jelent. Azonban néhány esetben olyan erős mágnesség jelentkezik a gyártás alatt levő darabban, amely a hegesztési munkák fennakadásával súlyos késedelmet okoz.

Ez a cikk a mágneses ívfűvés jelenségének okait vizsgálja, és azokat az intézkedéseket is bemutatja, amelyek lehetővé teszik a gyártók számára, hogy az ebből adódó késedelmeket minimálisra csökkentsék. Egy, a problémák kiküszöbölésére alkalmazott konkrét megoldás is bemutatásra kerül.

### A mágneses ívfűvés

A hegesztőívben az elektródáról a munkadarab felé áramló elektronok sugara felhevíti az előkészített varratéleket és megolvasztja a hegesztőanyagot, ezáltal egy varratfürdőt alkotva a varrat mentén végighaladva kialakul a hegesztett kötés. Néha azonban a hegesztendő alanyagban található erős mágneses tér a hegesztőív oldalra történő elhajlását okozza, amelynek eredményeképpen a varratfürdőt megkavarja. (Lásd az 1. ábrán.) Ezt az elhajlást nevezzük mágneses ívfűvésnek, ami a varrat hibák számának növekedéséhez vezethet, a munkához szükséges időt jelentősen megnöveli és egyben a hegesztők elbizonytalanodását is okozza. A hatás sokszor kevésbé jelentős és a hegesztők a szükséges kiegészítő intézkedésekkel képesek a munkát elvégezni. Néha azonban a hegesztőív instabillá válik, vagy esetleg tel-

jesen elfújja azt a mágneses tér, ezáltal hegesztési hibákat és jelentősen megnövekedett hegesztési időt eredményez.



1. ábra. A mágneses ívfűvés jelensége a varrathoronyban

A problémára a varrat-előkészítés demagnetizálása jelent megoldást. Ehhez első lépésként a mágneses tér erősségének pontos mérése van szükség, egyrészt a probléma súlyosságának meghatározása érdekében, másrészt a demagnetizálás sikerességének ellenőrzésére. A varrat-előkészítésben a visszamaradó mágneses tér mérése azért is fontos, mivel csak így lehet meggyőződni a demagnetizáló eljárás helyes végrehajtásáról, arról, hogy az nem növelte, hanem csökkentette az anyagban levő mágneses teret. Mivel a mágnesség az anyagban

\* DKG-East Rt.