

# Lézeres jelölés

A csúcstechnológia „bélyege”

A 80-as évek elejétől világszerte alkalmazni kezdték a termékek gyors, megbízható, automatizált leolvasását szolgáló termékazonosító kódokat és azok leolvasására alkalmas lézeres eszközöket. Ezzel párhuzamosan az elektronikai ipar is forradalmi időszak küszöbére lépett, és évről évre a lézerkészülékek egyre nagyobb felhasználója lett. A lézeres berendezések – köztük a Trotec megoldásai – mára számos jelöléstechnikai feladatnál jóformán megkerülhetlenné váltak. Cikkünkben Varga Bernadett lézertechnológiai tanácsadó, a Trodimp-R Kft. munkatársa összegezte az elmúlt évek és a jelen fejlesztési irányait.

**▶** A LÉZERTECHNOLÓGIA FOLYAMATOS fejlődésen ment át az elmúlt 20 évben. Kezdetben a lézersugár gerjesztéséhez sok energiára volt szükség, és viszonylag alacsony hatásfokkal üzemeltek a lézerforrást magukban foglaló készülékek. A gerjesztő források élettartama néhány üzemóráról napjainkra már több tízezer üzemórára emelkedett. A legmodernebb lézergépek akár

40 százalékos hatásfokkal is üzemeltethetők. Jelenleg a piacon legnépszerűbb ipari jelölő lézergépek a CO<sub>2</sub>-lézerkészülékek, melyek 10-től egészen 600 W-os teljesítményhatár között használatosak jelölésre, míg a szilárdtest-lézergépek 3-tól 100 W teljesítményig terjedtek el a jelöléstechnológiában.

A hagyományosnak tekinthető tintasugaras nyomtatással szemben a lézersugaras jelölés előnye a folyamat ismételtetősége, a tartósság és az érintésmentes megmunkálás nagy megbízhatósága. A legkülönbözőbb anyagok, a nagy mennyiségű, illetve kisméretű termékek, csomagolóanyagok feliratozása rövid átfutási idővel valósítható meg. A lézersugaras jelöléstechnológiával a kiesett idő kockázata minimumra redukálható és így a ciklusidő is jelentősen csökkenthető. Mindez – minimális átállási idők mellett – a termelékenység növekedését eredményezi. A lézersugárral készített jelölések ellenállnak a kopásnak, a környezeti behatásoknak és az oldószereknek. A jelölés eredménye végleges (tartós) és esztétikus – érvelt a Trodimp-R Kft. szakértője.

## Népszerű impulzusok

A jelöléstechnológiában az impulzusüzemű rádiófrekvenciás gerjesztésű, zárt rendszerű CO<sub>2</sub>-lézerkészülékek rendkívül népszerűek, többek között alacsony beruházási költségük miatt (már 15 ezer eurótól kapható). Az általuk kibocsátott lézersugárral (hullámhossz 10600 nm) – fémek kivételével (nem hatékony) – jóformán minden anyag jelölhető. A „slágerlistán” ezt követik az impulzusüzemű, klasszikus felépítésű, diódapumpált Nd:YAG-, illetve Nd:YVO<sub>4</sub>-szilárdtest-lézerkészülékek, illetve az új felépítésű, szintén impulzusüzemű Ytterbium Fiber szállézerkészülékek (hullámhossz 1064 nm). „Ezek kiválóan alkalmasak fémek és műanyagok gravírozására vagy színezéses módszerrel történő feliratozására, azonban beruházási költségük (35 ezer eurótól) többszörös is lehet egy CO<sub>2</sub>-lézerforráshoz képest” – figyelmeztetett Varga Bernadett.

## Gépek és anyagok

A lézersugaras jelöléstechnológiában az Eximer lézergép (hullámhossz 193nm) kiválóan alkalmas üvegttermékek, így például lencsék jelölésére. A műanyag alkatrészházak feliratozására alkalmazható a 355 nm hullámhosszúságú lézersugarat kibocsátó, frekvenciaháromszorozással működő, illetve az 532 nm hullámhosszúságú lézersugarat kibocsátó (zöld színű) Nd:YAG-, illetve Nd:YVO<sub>4</sub>-lézerkészülékek is. Ezen készülékek



beruházási költsége azonban igen magas (60 ezer eurótól), bár már léteznek olcsóbb megoldások is. Az utóbbi években fejlesztettek ki műanyagokhoz olyan lézerezhető adalékanyagokat, melyek 10 600 nm, illetve 1064 nm hullámhosszúságú lézersugár hatására is elszíneződnek. Továbbá a folyamatos üzemű szállézerforrások (20 ezer eurótól) is alkalmazhatóak műanyagok jelölésére.

A lézergépek kialakításában három jellemző konstrukcióval lehet találkozni. A leggyakoribb a galvofejes vagy síkágyas, de léteznek optikai szálon vezetett, robotkaros kialakítású készülékek is. A galvofejes készülékeknel tükrök segítségével irányítjuk a lézersugarat a jelölési területre. Ugyan kisebb jelölési munkaterülettel rendelkeznek, mint a síkágyas kialakítású lézergépek, de nagy jelölési sebességre képesek. A lézerfej alatt elhaladó tárgyakat menet közben is képesek feliratozni, így akár óránként több ezer alkatrész, termék feliratozható. Például a PET palackok jelölése, ahol óránként akár 250 ezer palack is feliratozható. A síkágyas lézerberendezések alapvető működési elve, hogy a lézernyaláb egy x-y hidas síkágyas rendszeren keresztül jut el a rendeltetési helyére. Ezek népszerűek a bélyegzőgyártásban, ahol a gumi gravírozására használják, de a kreatív alkalmazások területén is hódítanak. Erre jó példa az ajándéktárgyak gravírozása, amely mára külön iparággá fejlődött. Varga Bernadett a Trotec síkágyas berendezései közül a Trotec Speedy síkágyas lézerrendszereket emelte ki. Megjegyezte: a 3,5 m/s maximum jelölési sebességgel jelenleg a piacon a leggyorsabb és legtermelékenyebb modellek. Az egyedi jelölési igények megvalósításához a Trotec termékeit forgalmazó Trodimp-R Kft. gyártósorokba építhető, illetve kész munkállomásokban működő galvofejes CO<sub>2</sub>- (SpeedMarker CL) és szállézer-berendezéseket (SpeedMarker FL) is kínál.

### Fejlődés fénysebességgel

„A lézerkészülékek fejlődése az elmúlt években olyan irányba indult el, amellyel különböző iparágak igényeit egyszerre képes kielégíteni. Vannak már olyan speciális berendezések is, amelyek csak egy bizonyos jelölési feladatra vethetők be. Például az elektronikai iparban alkalmazott áramköri lemezek termékazonosító kódjainak feliratozására épült egyedi munkállomások, de műanyag alkatrészházak, számítógép- és mobiltelefon-billentyűgombok jelölésére szintén készülnek egyedi lézer-munkállomások” – mutatta be a fejlesztéseket a szakértő. Itt említette meg a piacon csupán néhány évvel ezelőtt megjelent szilárdtestlézerek kategóriájába tartozó szállézerberendezéseket, amelyek újszerűek, rendkívül robusztusak, és amelyeket nagyon tartós lézerrendszer jellemez. A szállézer-készülékek nagy előnye, hogy a gerjesztő forrásának élettartama akár elérheti a 100 ezer üzemórát is. Egyszerű felépítésének köszönhetően a lézersugár gerjesztése nagyon gyors, továbbá a rendszer 1,5-2-szer termelékenyebb, és a készülék teljes költsége alacsonyabb a régi rendszerekhez képest (körülbelül 35 ezer euró). Varga Bernadett elmondta azt is: a lézerkészülékeket

fejlesztő és építő cégek évente 1-2 olyan új géptípust dobnak piacra, amelyet a leggyakrabban felmerülő jelölési feladatok gyors elvégzésére alakítottak ki.

Mindez jól mutatja, hogy a lézerkészülékek fejlődése folyamatos, a gyártók pedig egyre színvonalasabb szoftverekkel kínálják a berendezéseket. Már csak azért is, mert egy lézerkészüléket a piac felhasználói oldala akkor tekint megbízhatónak, ha minimális karbantartás mellett jól kezelhető szoftverrel, egyszerűen működtethető. Ilyenek például a galvofejes lézergépek, amelyek egyik fontos ismérve, hogy könnyen integrálhatók meglévő gyártósorokba, míg a síkágyas lézergépek az egyszerű üzemeltetésüknek és alkalmazhatóságuknak is köszönhetik azt, hogy nagyon keresettek. A lézergépet vezérlő szoftver egyszerűen programozható a különböző alkalmazásoknak megfelelően.

Továbbá tudnak külső adatbázisból érkező adatokat is kezelni, illetve egyszerű vezérléseket elvégezni.

### Lézersugár a hazai égbolton

„Magyarországon az ipari lézerberendezések beszerzési költségét még általában magasnak tartják. Sokan gondolják úgy, ezt még nem engedhetik meg maguknak, vagy épp azért nem vállalkoznak lézergép vásárlására, mert nem ismerik a technológia előnyeit” – jellemezte a hazai piacot Varga Bernadett, aki szerint a borúsnak tűnő égbolt már kezd derűsbé válni: az elmúlt néhány évben pozitív

irányba változtak a lézergépek vásárlásával kapcsolatos nézetek. Itthon az autó- és az elektronikai ipar területén számos vállalat és vállalkozás investált lézergépek vásárlásába. „E beruházások többsége abból ered, hogy ezen cégek anyavállalatainál (legtöbbször külföldi tulajdonú cégről van szó) már évek óta alkalmaznak lézersugaras jelöléstechnikát. Hasonló fejlődés és átalakulás megy végbe az élelmiszer- és gyógyszeripar területén is: egyre több élelmiszer-ipari cég keres meg bennünket, hogy a meglévő tintasugaras rendszerüket lézersugarasra cserélnék” – számolt be a Trodimp-R Kft. munkatársa, aki lapunk kérésére rövid beszerzési tanácsadásra is vállalkozott.

### Bevásárlás előtt

„A lézerberendezés kiválasztásánál az első és legfontosabb kérdés, hogy a lézersugaras jelölést milyen célra kívánjuk alkalmazni? A lecke még ennek meghatározása után is fel van adva, hiszen egy adott feladat elvégzésére több jelölési megoldás vagy lézergép is alkalmas lehet. Második szempontként tehát figyelembe kell venni a jelölendő termék anyagát, ugyanis nem minden anyag jelölhető azonos lézerberendezéssel. E kérdések mérlegelése és helyes megválaszolása után a kiszemelt berendezés vagy berendezések megbízhatóságát, karbantartási és fenntartási költségeit kell megvizsgálni” – figyelmeztetett Varga Bernadett. A szakértő a lézergép vásárlása előtt állóknak azt tanácsolja: alaposan nézzenek körül a piacon, hogy a kereskedők mennyiért és milyen szolgáltatásokat, garanciákat, kiegészítő eszközöket, berendezéseket, illetve szoftvereket ajánlanak a lézerkészülékek mellé.

Szabó Márton

**MINDEZ JÓL MUTATJA,  
HOGY A LÉZERKÉSZÜLÉ-  
KEK FEJLŐDÉSE FOLYAMA-  
TOS, A GYÁRTÓK PEDIG  
EGYRE SZÍNVONALASABB  
SZOFTVEREKSEL KÍNÁL-  
JÁK A BERENDEZÉSEKET.**