



# LÉZERES JELÖLÉS AZ IPARBAN





- Lézeres jelölés előnyei
- Lézeres jelölés alapelve
- Fémek lézeres jelölése
- Műanyagok lézeres jelölése
- Egyéb anyagok jelölése
- TRUMPF jelölő rendszerek
- TRUMPF jelölő munkaállomások





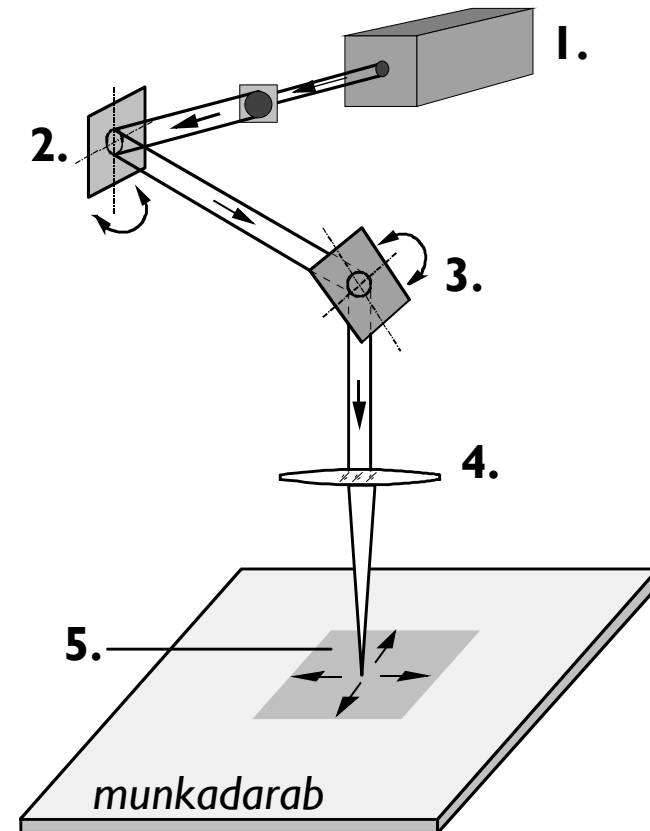
- Anyagok széles választéka megmunkálható
- Óriási **ismételhetőségi** pontosság
- Nagy megmunkálási **sebesség**
- **Kontaktusmentes** megmunkálás – nincs szerszámkopás
- Nincs szükség elő-, illetve utómunkára
- Kiváló **minőség**, kiváló **felbontás**, finom rajzolatok
- Nagyfokú **flexibilitás**, könnyű **integrálhatóság**
- Nehezen hozzáférhető helyeken is, nagy megmunkálandó felületeken is
- **Környezetbarát**



## Lézeres jelölés előnyei

	Lézeres jelölés	Mech. gravírozás	Marás	Tampon nyomás	Tintasug. nyomtatás	Dombornyomás
Minőség	kiváló	jó	jó	jó	átlagos	átlagos
Tartósság	kiváló	jó	átlagos	átlagos	átlagos	jó
Anyag igénybevétel	alacsony	magas	átlagos	alacsony	alacsony	magas
Rugalmasság	magas	nincs	nincs	nincs	átlagos	átlagos
Beruházás	magas	átlagos	alacsony	magas	magas	átlagos
Karbantartás / kopás	alacsony	magas	alacsony	magas	magas	magas
Környezetbarát	magas	magas	alacsony	átlagos	alacsony	magas

1. A lézerfény kilép a fényforrásból,
2. majd megtörik a két mozgatható tükrön,
3. amelyek X és Y irányba kitérítik
4. végül a lencse fókuszálja az eltérített sugarat
5. a jelölendő munkadarabra.



**TRUMPF**



# Fémek lézeres jelölése





- A fémek jelölése **termikus hatáson** alapul
- A kölcsönhatás kimenetele az **anyag abszorpciós képességétől** és a **lézerparaméterektől** függ
- Az abszorpció mértéke függhet
  - az **anyagszerkezettől**
  - az anyag **felületi szerkezetétől**
  - a **lézerfény hullámhosszától**
  - és a lézerfény **beesési szögétől**
- Az elnyelődött lézerfény felmelegíti az anyag felületét vagy elpárologtatja a molekulákat az anyag felszínéről – ez az intenzitástól és a behatás idejétől függ



## Fémek lézeres jelölés alkalmazásai:

1. Hőszínezés, hőkezelés
2. Gravírozás
3. Rétegtávolítás

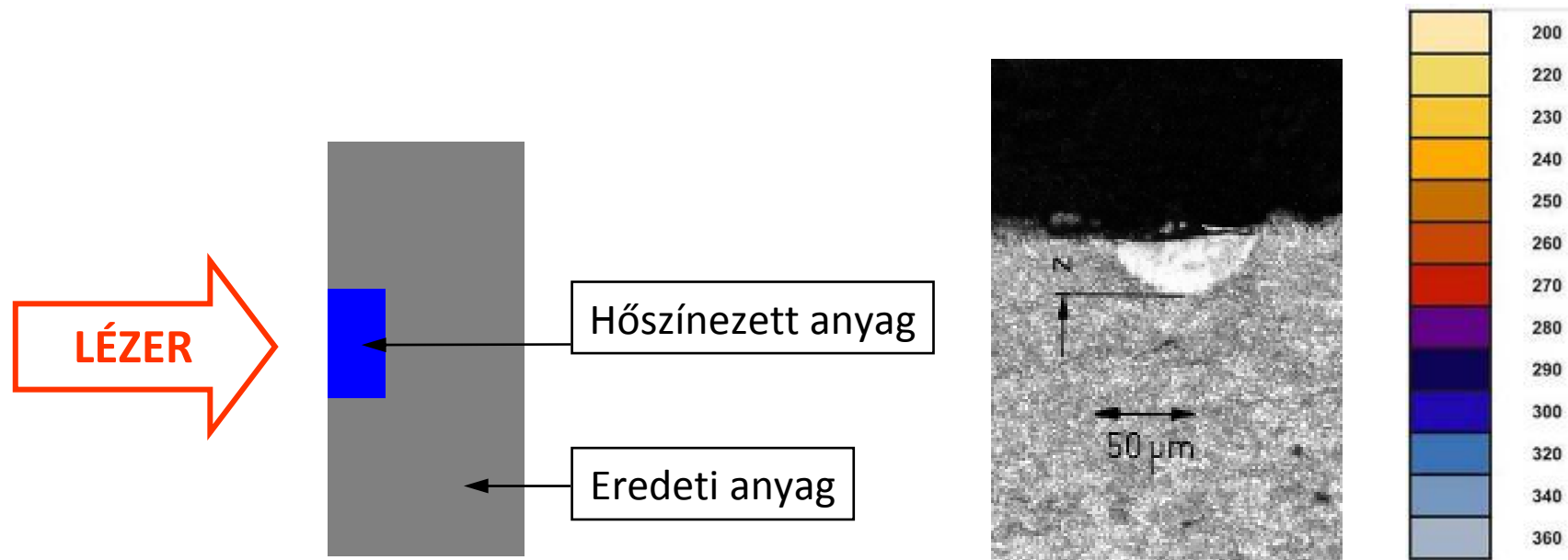






- A lézersugár a becsapódás helyén az **olvadáspontja alá** hevíti az anyagot
- A **rács szerkezete megváltozik**
- Ennek hatására a fém felületén **termikus hatások** jelennek meg
- Az így elkészült hőszínek 200 °C-ig stabilak
- Érzékeny megmunkálás, **meghatározott színek** elérésének lehetősége
- Speciális tulajdonságok:
  - **sértetlen felszín**
  - **éles kontraszt**
  - hosszú idejű, folyamatos energiaközlést igényel

- **Megmunkálási mélység Z:** 30-50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:** 50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 10-100mm/s



## Alkalmazások



Billentyűzet



Lencse gyűrű



Pacemaker

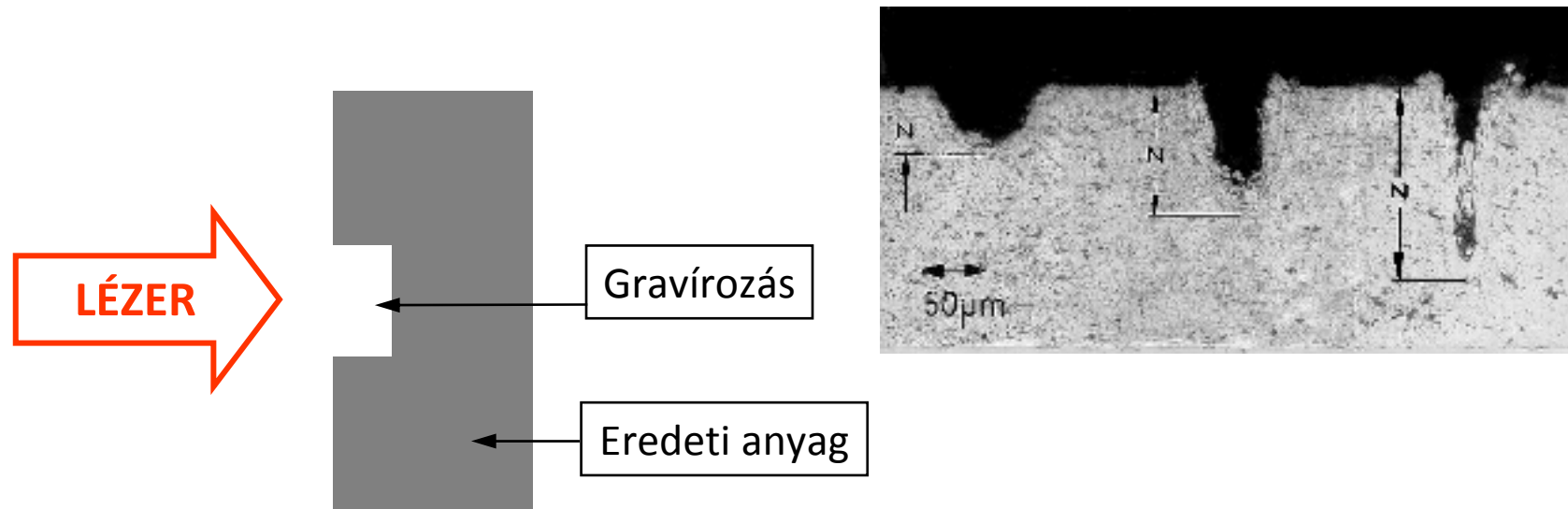


Sebészeti műszer



- Magas hő hatására néhány *ns* alatt az **anyag felforr**
- A forró anyag **lerobban a felszínről**
- Kúpos **mélyedés** keletkezik a felszínen
- Speciális tulajdonságok:
  - rendkívül **tartós**
  - **nagy teljesítménysűrűségre** van szükség
  - hátránya: kráterképződés a széleken

- **Megmunkálási mélység Z:** 1-100  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:** 50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 50-400 mm/s



## Alkalmazások



Tányérkerék



Főtengely

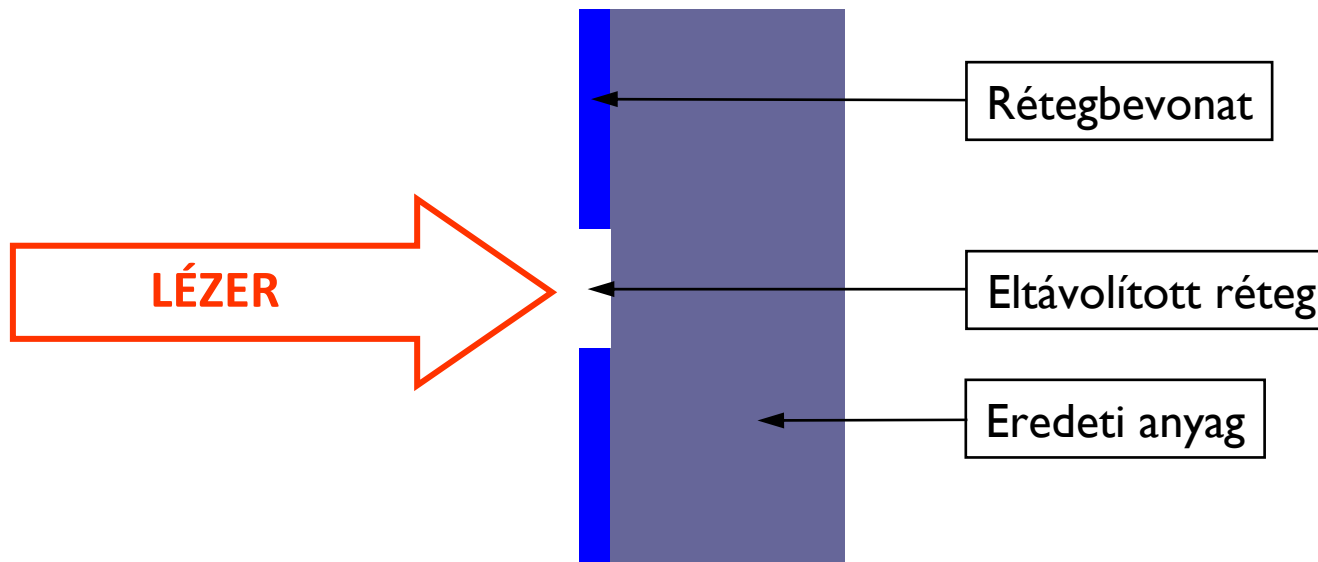


Fogaskoszorú



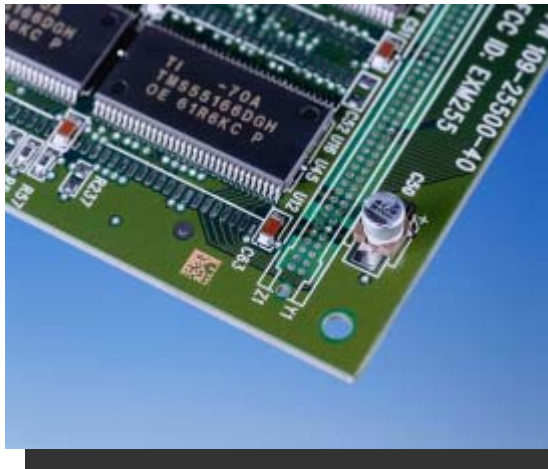
- **Bevonatolt vagy festett fémekre** alkalmazható
- A **bevonat eltávolításával** hozható létre a jelölés
- Leggyakoribb alapanyagok: festett fémek, anodizált fémek (anódos alumínium)
- Bevonatra vonatkozó szükséges feltételek:
  - **éles kontraszt** a bevonat és az alapanyag között, homogén rétegvastagság
  - **jó abszorpciós képesség** a lézersugár hullámhosszán
- Speciális tulajdonságok:
  - **éles kontraszt**
  - **nagy sebesség**

- **Megmunkálási mélység Z:**  $< 50 \mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:**  $50 \mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:**  $500\text{-}1500 \text{ mm/s}$





## Alkalmazások



Nyomtatott áramkör



Csavarfej



Villanyóra burkolat

**TRUMPF**



# Műanyagok lézeres jelölése





## Műanyagok

- **Szintetikusan előállított szerves anyagok**
- A szilikon kivételével makromolekulákká kapcsolódott szénvegyületek alkotják
- Struktúrájuk alapján három féle műanyag különböztethető meg:
  - **Hőre lágyuló műanyagok**
  - **Hőre keményedő műanyagok**
  - **Elasztomerek**
- Jelölhető műanyagok: ABS, PC, POM, PUR, PP, PE, PS, PBT, PA és PVC



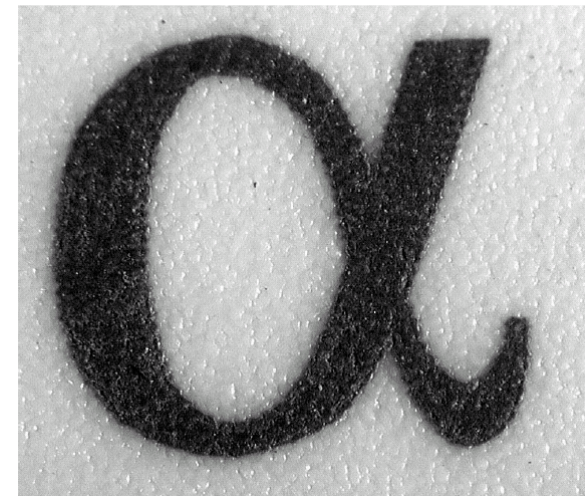
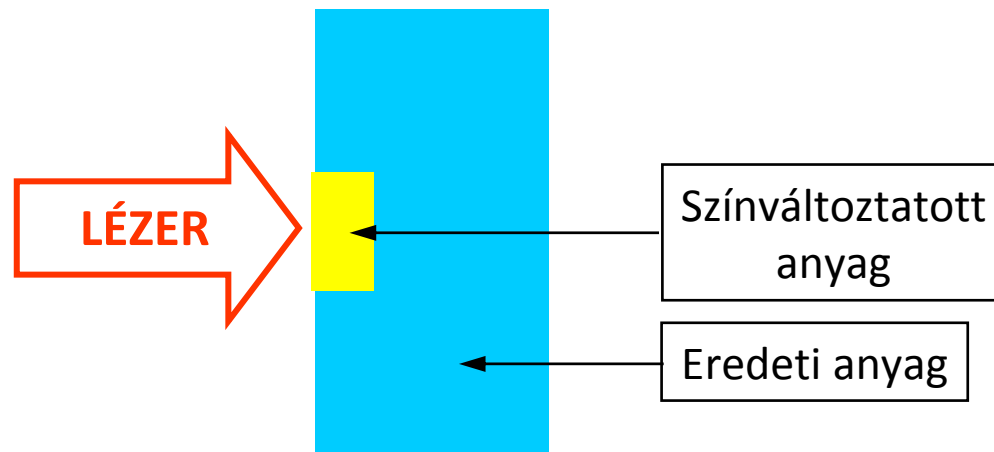
## Műanyagok lézeres jelölés alkalmazásai:

1. Felület alatti színváltoztatás - fehérítés
2. Gravírozás – kötőanyag leválasztása a felületről
3. Felület átalakítása – habosítás vagy olvasztás
4. Bevonat eltávolítása



- Hő hatására az anyag színe megváltozik
- Közvetlenül **az anyag festékmolekuláira** hat
- Az anyag **szerkezetét nem módosítja**
- A sugár hullámhosszát és az anyagot illeszteni kell egymáshoz
- Speciális tulajdonságok:
  - **ép felület**
  - **tartós jelölés**

- **Megmunkálási mélység Z:** 50-100  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:** 50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 200-1000 mm/s





## Alkalmazások



Kismegszakító



Kontroll panel



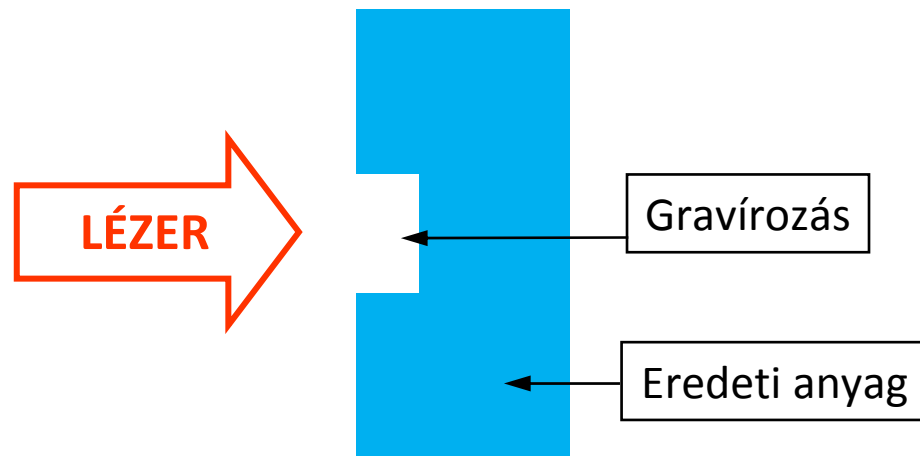
Kábel



- A műanyag **felület megolvasztása** lokálisan
- A hő hatására keletkezett gázképződés **kirobbantja az anyagot a felszínről**
- A kirobbantás helyén **kráter keletkezik**
- Speciális tulajdonságok:
  - **rendkívül tartós**
  - **nagyobb teljesítménysűrűségre** van szükség
  - hátránya: kráterképződés a széleken



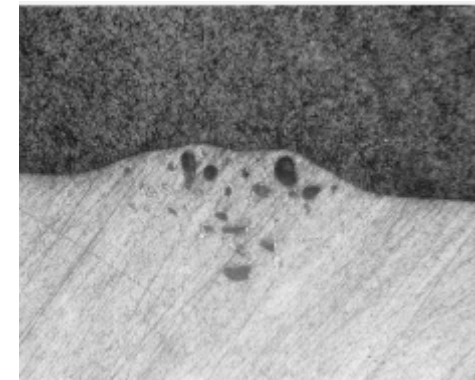
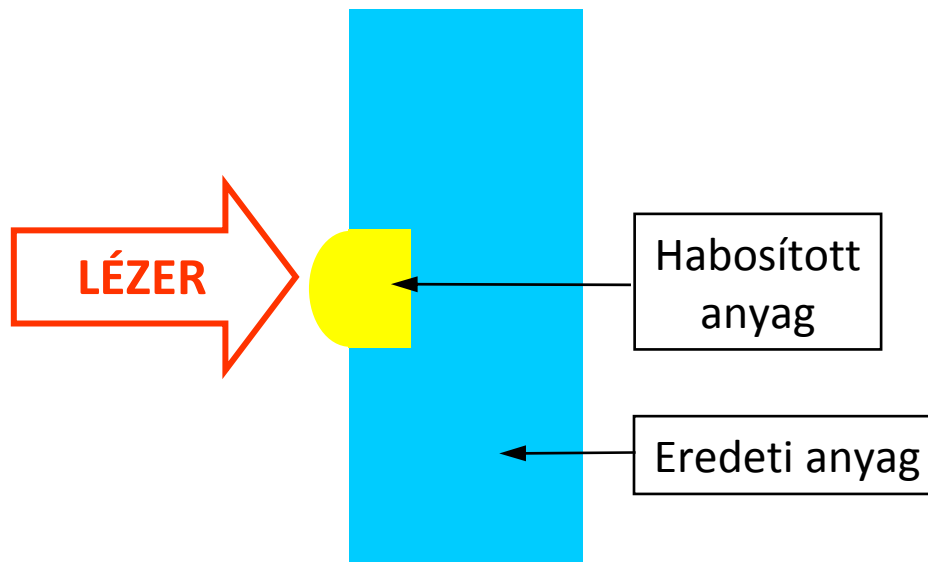
- **Megmunkálási mélység Z:** 30-50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:** 50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 200-1000 mm/s





- A lézerfény hatására az **anyag felforr**
- A hő hatására keletkező **gőzök buborékokat képeznek** az anyag felszínén
- A buborékok héja **megszilárdul**
- Speciális tulajdonságok:
  - **domború felirat**
  - kisebb felbontóképesség

- **Megmunkálási mélység Z:**  $\pm 200 \mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:**  $100 \mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 200-1000 mm/s



## Alkalmazások



Lehallgató



Csavarfej

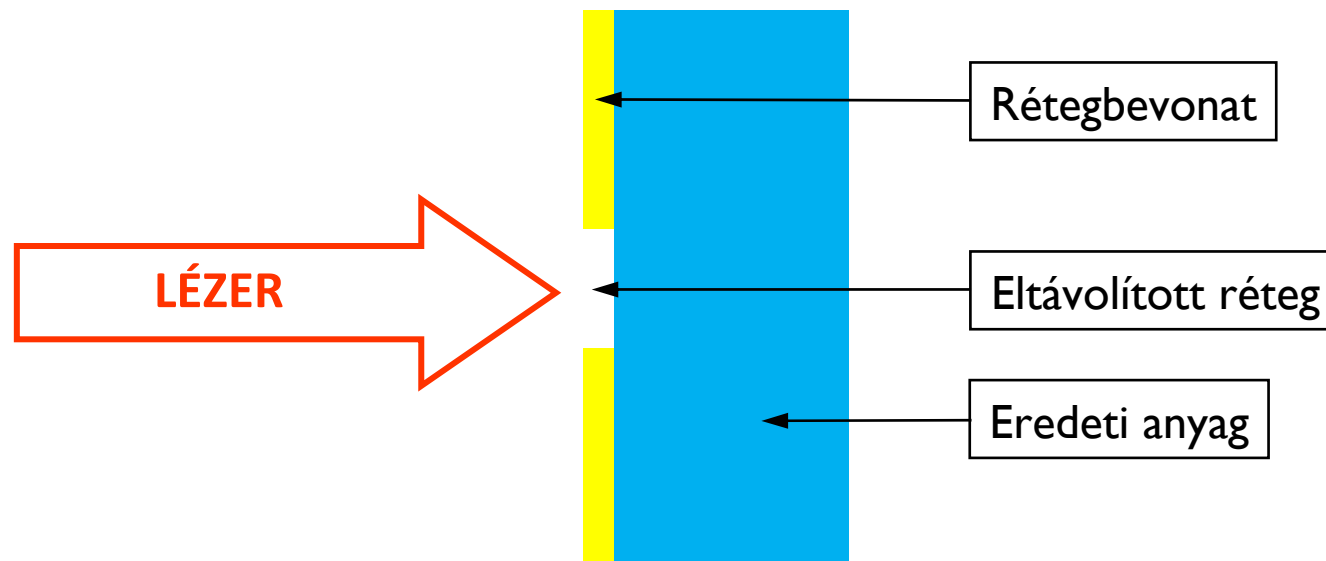


Állati fülcímke



- A jelölés elve a **műanyag fedőrétegének leválasztása**
- A bevonatra vonatkozó szükséges feltételek
  - **éles kontraszt** a bevonat és az alapanyag között
  - anyagnak **jó abszorpciós képesség** a sugár hullámhosszán
  - **homogén rétegvastagság**
- Speciális tulajdonságok:
  - **éles kontraszt**
  - **nagy sebesség**

- **Megmunkálási mélység Z:** 20-50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási szélesség:** 50  $\mu\text{m}$
- **Megmunkálási sebesség:** 400-1500 mm/s



## Alkalmazások (day & night)



Fordulatszám mérő



Gépjármű alkatrész



Mobil telefon  
billentyűzet

**TRUMPF**



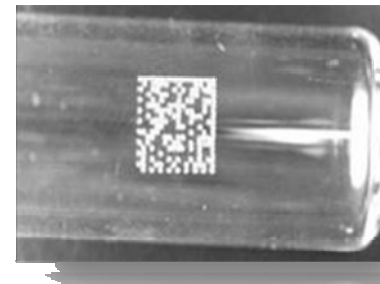
## Egyéb anyagok jelölése

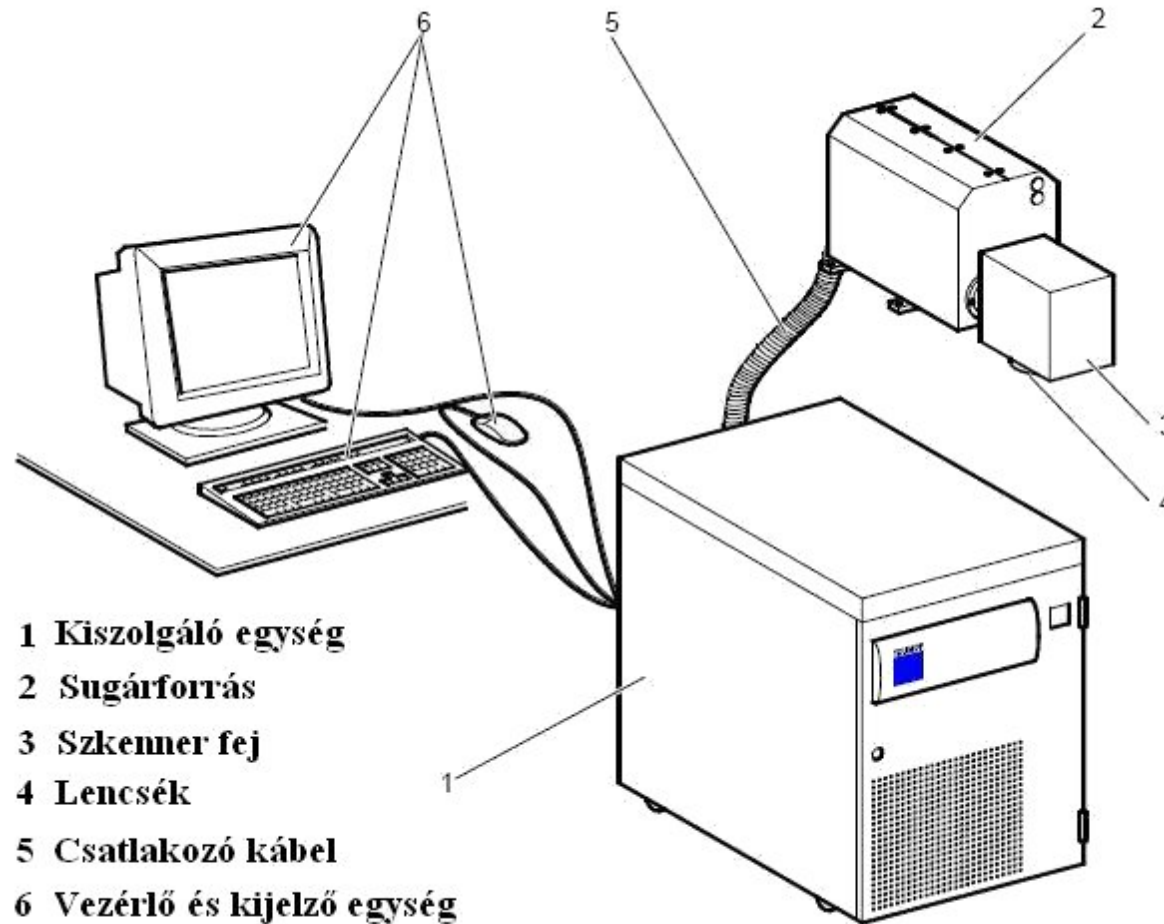






- A fémeken és a műanyagokon kívül **kerámiákat és egyéb szinterelt anyagokat** is lehet lézeres alkalmazással jelölni
- **Természetes és szerves anyagokon**, mint például fa, kő vagy akár bőr, csak **CO2 gázlézerrel** lehet homogén jelölést elérni
- Mivel az **üvegnek** nincsen fényelnyelő képessége 1064nm, 532nm és 355nm hullámhosszon, így azt nem lehetséges szilárdtest-lézerrel jelölni, **csak CO2 gázlézerrel** (10,600nm hullámhosszon)





- 1 Kiszolgáló egység
- 2 Sugárforrás
- 3 Szkenner fej
- 4 Lencsék
- 5 Csatlakozó kábel
- 6 Vezérlő és kijelző egység
- 2+3+4 Optikai egység



- Moduláris kialakítás
  - Előnyös szervíz kiszolgálás
  - Alkatrészei könnyen cserélhetőek
- Kompakt elektronikai rendszer és méret
- Léghűtéses kompakt rendszer
- Rugalmas lehetőségek, könnyű integrálhatóság





## TruMark 5000-es széria



- A TRUMPF vállalat első fiber jelölő lézere
- Kompakt méret
- Hatalmas frekvencia, akár 1MHz
- Kompakt méret a fiber-es technológiának köszönhetően
- Léghűtéses kompakt rendszer
- Rugalmas lehetőségek, könnyű integrálhatóság



- Ipari környezethez fejlesztett kialakítás
  - Világszerte, több mint 1000 db rendszer telepítve
- Nagy teljesítmény és kiváló sugárminőség kombinációja
- Rendkívül gyors
- Vízhűtéses rendszerek
- Rugalmas lehetőségek, könnyű integrálhatóság



## Dupla fejes jelölő rendszerek



Jelölési sebesség	akár 3000 karakter / másodperc
Scanner-ek középpontjának távolsága	155 mm
Jelölő mező mérete	1064nm: 180x335mm (f=254mm) 532nm: 170x325mm (f=250mm)
Pozicionálási pontosság	± 75µm
Lézerforrás tömege	48 kg
Lézerforrás dimenziói HxSZxM	740x328x297mm
Dupla fejes elérhető lézerforrások	TruMark 6130, TruMark 6230, TruMark 6330



## TruMark Station 5000



- Motorizált első ajtó
- Numerikusan vezérelhető Z-tengely
- Munkaállomásba integrált elszívó
- Elérhető ülő és álló verzió
- Levehető oldalsó burkolatok
- I. Lézervédelmi osztály
- Munkatér: 700x300x350mm
- Munkadarab súlya: max 50kg

TRUMPF



# Köszönjük a megtisztelő figyelmet!

Lasersystems Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

1037 Budapest, Bojtár utca 31.

[info@lasersystems.hu](mailto:info@lasersystems.hu)

[www.lasersystems.hu](http://www.lasersystems.hu)

