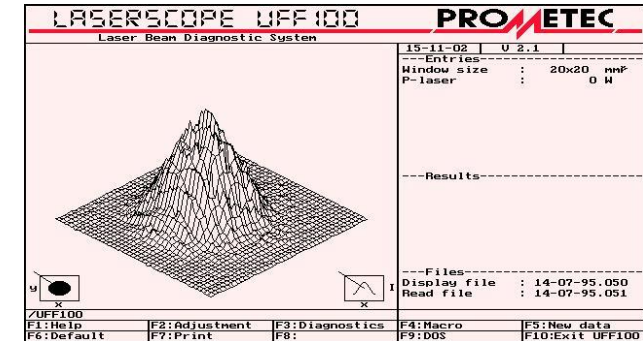


Lézersugaras vágás

Alkalmazott lézer típusok

- CO₂ lézer
 - Jellemzői:
 - hullámhossz $\lambda=10.6 \mu\text{m}$
 - Fotonenergiája: $E_f=0.12 \text{ eV}$
 - Nyaláb minőség – igen jó (Gauss nyaláb) → jól fókuszálható
 - Elnyelődés – fémek esetén alacsony
- nemfémek esetén jó
 - Tükrökkel vezethető
 - Lencse anyag ZnSe
 - Gerjesztés
 - Ívkisüléssel történik
 - Lézer aktív anyag Co₂
 - Hélium – regenerálja a széndioxidot
 - Nitrogén – energia átadást biztosítja

- Szilárdtest lézer
 - Típusai:
 - Nd-YAG lézer
 - Disc lézer
 - Szál lézer
 - Jellemzői:
 - hullámhossz $\lambda=1.06 \mu\text{m}$
 - Fotonenergiája: $E_f=1.16 \text{ eV}$
 - Optikai szálban vezethető
 - Fémek jobban elnyelik
 - Gerjesztés – fénnyel történik
 - Villanó lámpa – rossz hatásfok
 - Dióda lézerrel – sokkal jobb hatásfok



Lézerek elnyelődése

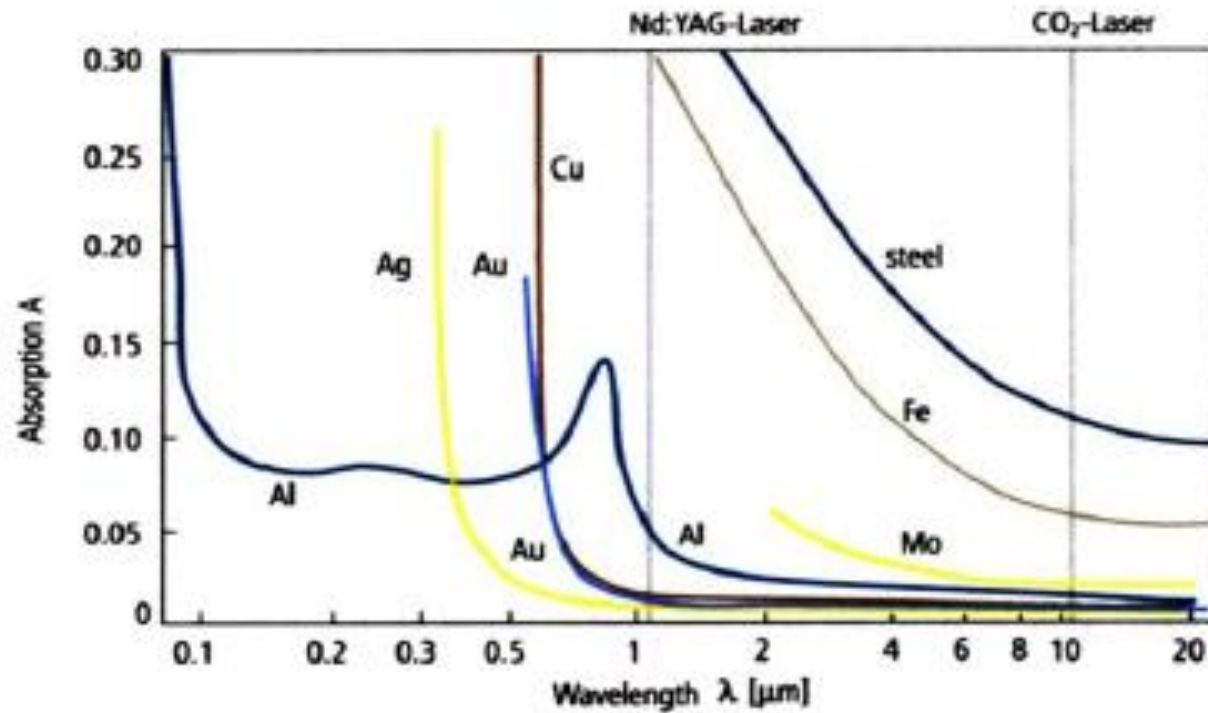
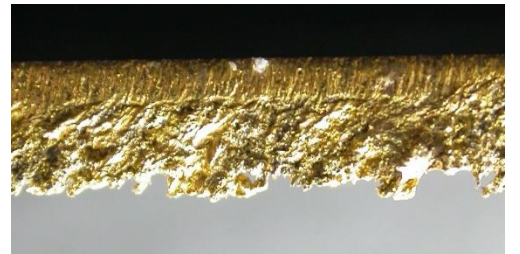
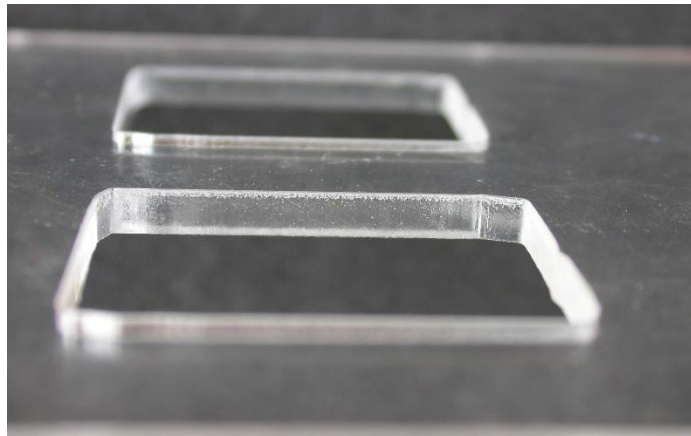
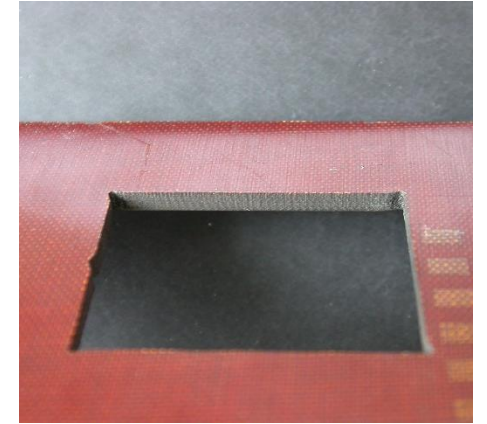


Fig. 5. Absorption of a number of metals as a function of laser radiation wavelength [7].

Vágási módok

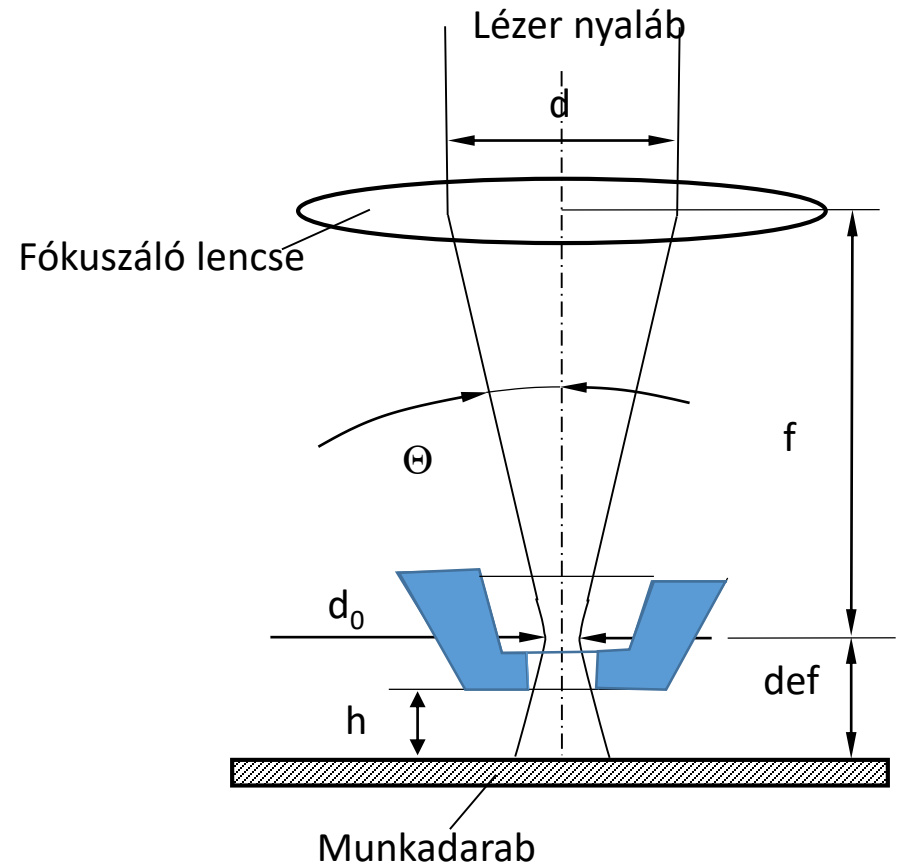
Relatív energia
igény [%]

1. Elgőzölögtetés 40
 - Nem olvadó anyagok
 - Fa, grafit, hőre keményedő műanyagok, plexi
 - Nitrogén vágógáz
2. Olvasztás és kifújás 20
 - Rozsdamentes acélok
 - Ti és ötvözetei
 - Al és ötvözetei
3. Égetés és az oxid kifújása 10
 - Lángvágással azonos elv
 - Ötvözetlen szerkezeti acélok
 - Ti és ötvözeteinek durva vágása
 - Oxigén munkagáz
4. Hőfeszültséggel való törés 1
 - Rideg anyagok vágása
 - Üveg, kerámia
5. Perforálás 1
 - Részleges vágás (szakaszos, nem teljes mélységű)
 - Si lapkák
6. Hideg vágás 100
 - Nagy energiájú fotonokkal (UV)
 - Foton energiája összemérhető a kötési energiával



CO₂ lézeres vágás

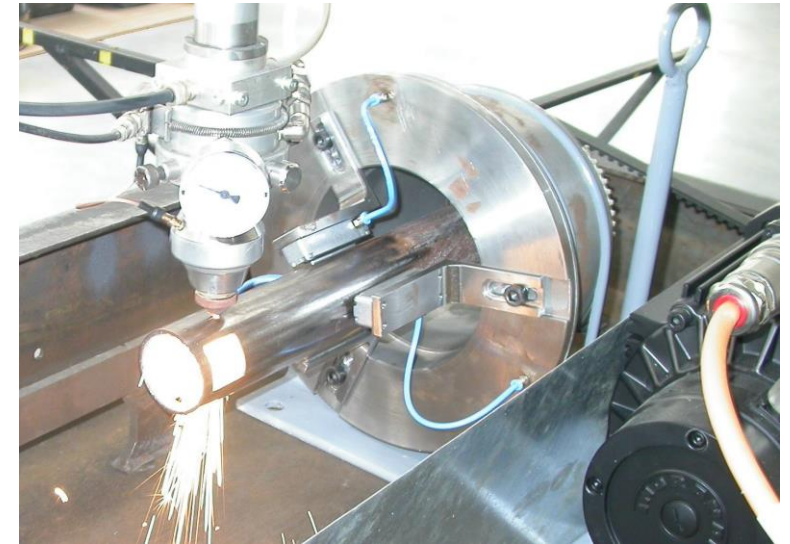
- Főbb paraméterek: P , v , p_m , def , h , f , d_0
 - P – lézer teljesítmény
 - v – vágási sebesség
 - p_m – munkagáz nyomása
 - def – defókus
 - h – fúvóka távolsága
 - f - lencse fókusztávolsága
 - d_0 – nyalábnyak átmérő



CO₂ lézeres vágás

- Szénacélok vágása

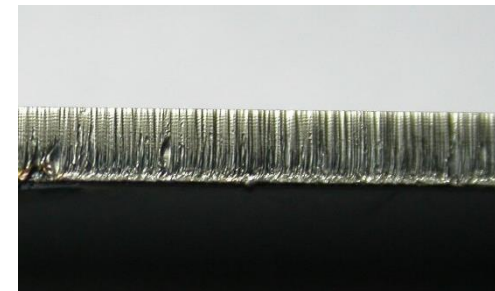
- Munkagáz: oxigén
- Gáznyomás: $p_m = 0.5-2.5$ bar
 - Vékony lemez estén magasabb nyomás szükséges
 - Vastag lemez estén alacsonyabb nyomás szükséges
- Defókusz: felületen – vékony lemez esetén
felület felett – vastag lemez esetén
- Lyukasztás
 - Hulladék anyagon – minél gyorsabban, minőség nem számít
 - Alkatrész kontúron – külső és belső rész is alkatrész
 - minél kisebb legyen a lyuk – hosszabb mellékidő
 - Legkisebb vágható alkatrész átmérője körülbelül a lemez vastagsággal egyezik meg
- Vágási sorrend:
 - Lehető legrövidebb idő alatt
 - Kisebb deformáció – távol lévő részek egymás utáni vágása
 - van idő visszahúlni, egyenletesebb hődeformáció



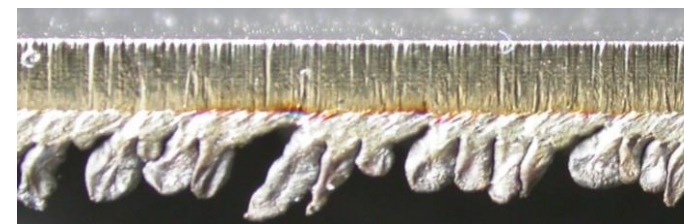
CO₂ lézeres vágás

- Rozsdamentes acélok vágása

- Munkagáz: nitrogén
- Gáznyomás: $p_m = 6-25$ bar
 - Vékony lemez estén alacsonyabb nyomás szükséges
 - Vastag lemez estén magasabb nyomás szükséges
- Defókusz: felületen – vékony lemez esetén
felület alatt – vastag lemez esetén



Megfelelő vágott él



Kis vágógáz nyomás miatti sorja a vágott élen



Oxigén vágógázzal vágott felület

