

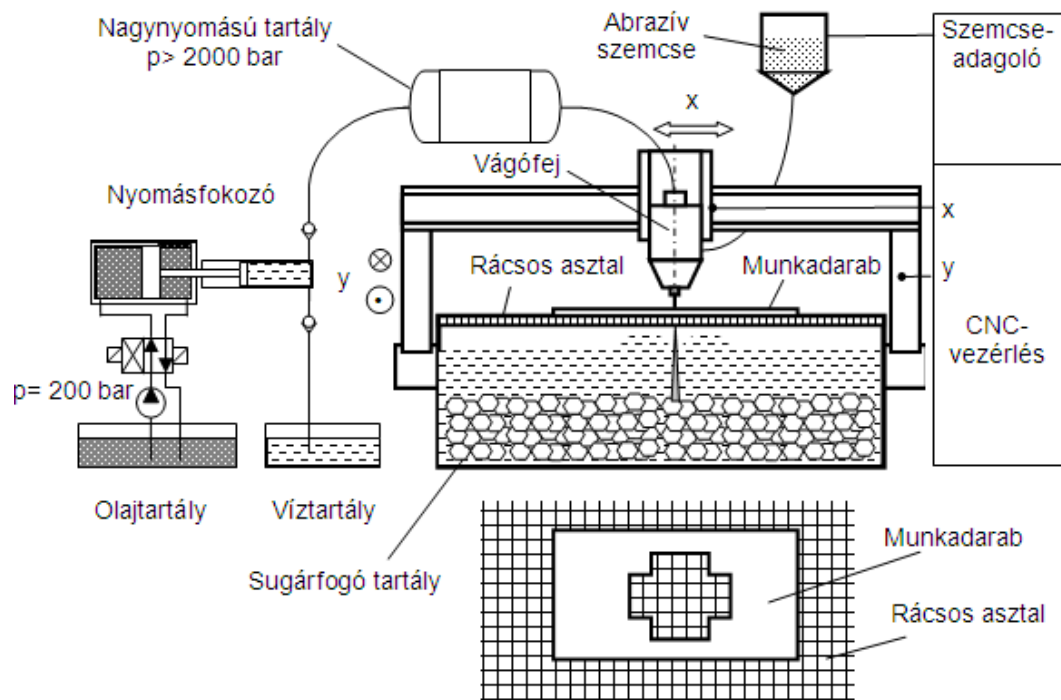
# Vízszugaras vágás

# Technológia általános jellemzése

- Nagynyomású vízszugár egy speciális fúvókán keresztül áramlik, miközben szuperszónikus sebességre gyorsul fel és ütközve anyagrészeket választ le a munkadarab anyagáról. Ezen a módon különböző anyagokat el lehet vágni.
- A vágás történhet tiszta vízzel, vagy víz és abrazív szemcsék keverékével.

# A berendezés elvi felépítése

- Fő részei:
  - Nyomásfokozó
  - Vezérelhető vágógép
- Nyomásfokozó
  - Axiáldugattyús szivattyú (27 MPa)
  - Dugattyús nyomásfokozó (360 MPa)



# Nyomásfokozó



# Vágógép



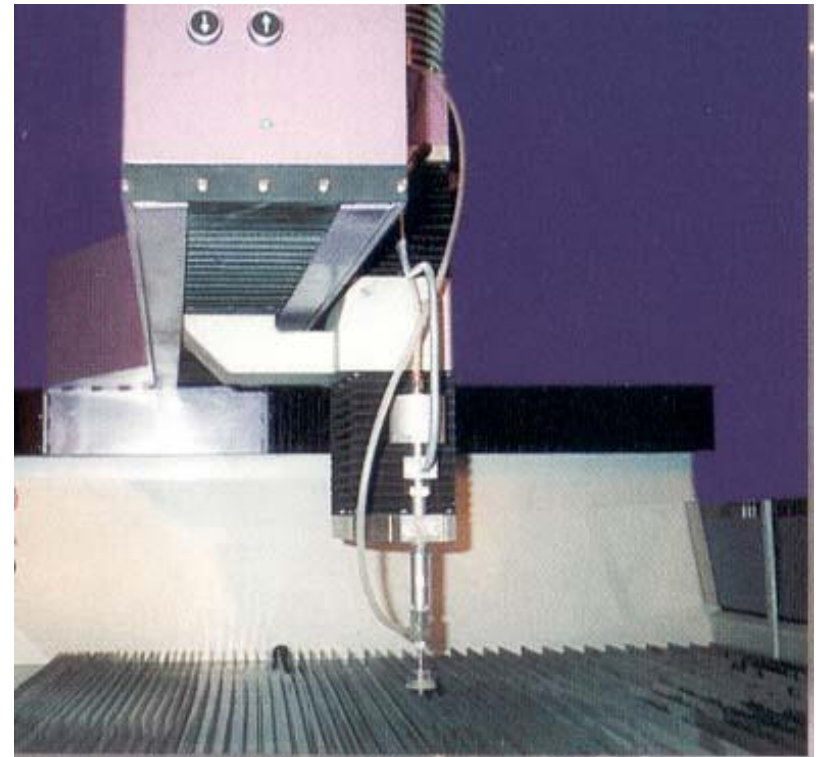
# Vágógép

- Vágófej mozgatása
- Vágófej
- Munkadarab tartó és energiaelnyelő kád



# Vágófej mozgatója

- 2 D-s megmunkálás
  - X-Y síkbeli vezérelt mozgás távolságkövetéssel
  - Energia elnyelés megoldása egyszerű



# Víz sugár megmaradt energiájának elnyeletése

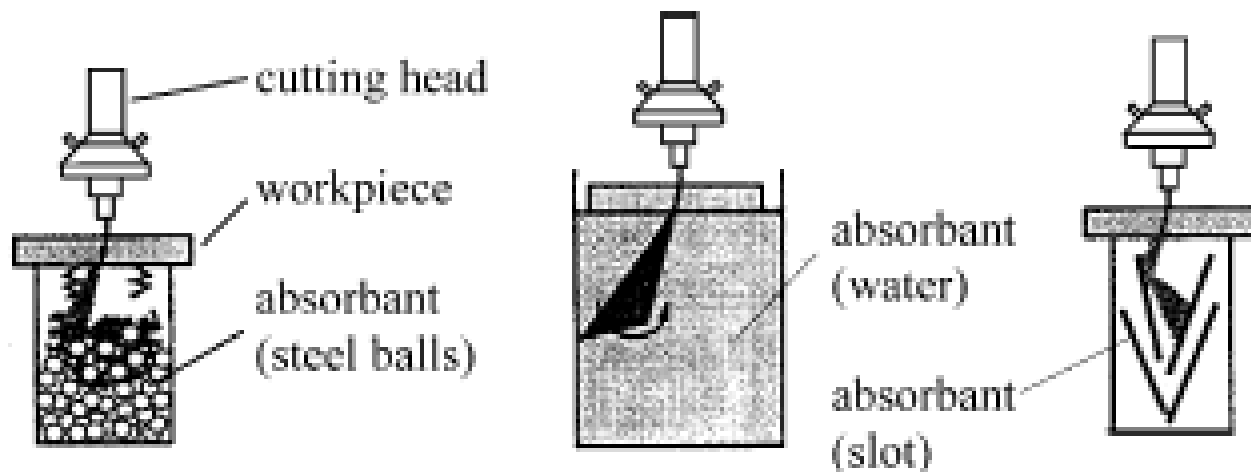


Fig. 6. Catchers: (a) portable catcher, (b) tank catcher, (c) slot catcher [14].

# Vágófej mozgatója

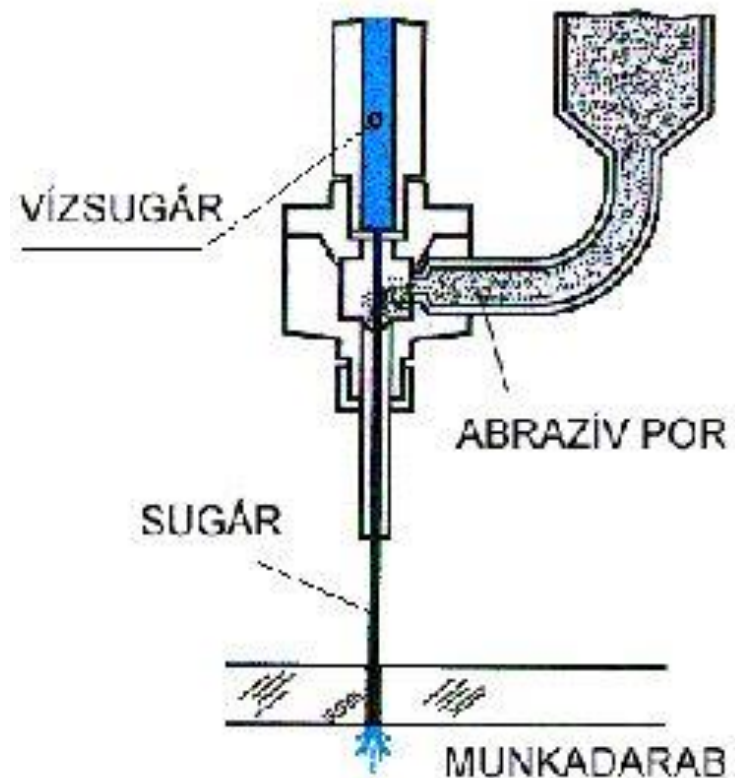
- 3 D-s megmunkálás
  - 6 szabadságfokú robotkar
  - Megmunkálási lehetőségeket csökkenti a víz megmaradó energiája





# Vágófej felépítése

- A sebesség növekedése az elsődleges fúvókában történik, a nyomásból származó energiát kinetikai energiává alakítja (800-900 m/s)
- fuvóka: speciális zafír, műrubin, gyémánt



# Abrázív anyag adagolása

- Az abrázív anyagot **forgótányér** továbbítja az elvevő fejhez, ahonnan a **vákuum** a keverő kamrába juttatja. A **keverő kamrába** lépő víz vákuumot kelt és így szívja oda az abrázív szemcséket. Ebben a térben történik a szuszpenzió kialakulása. A **másodlagos vagy keverő fúvókában** történik meg a víz-homok elegy fókuszálása. Anyaga keményfém, újabban kerámia. A belső furatának az átmérője 0.5-1 mm között változik
- $d_{\min} = 5 \times \text{szemcseméret}$

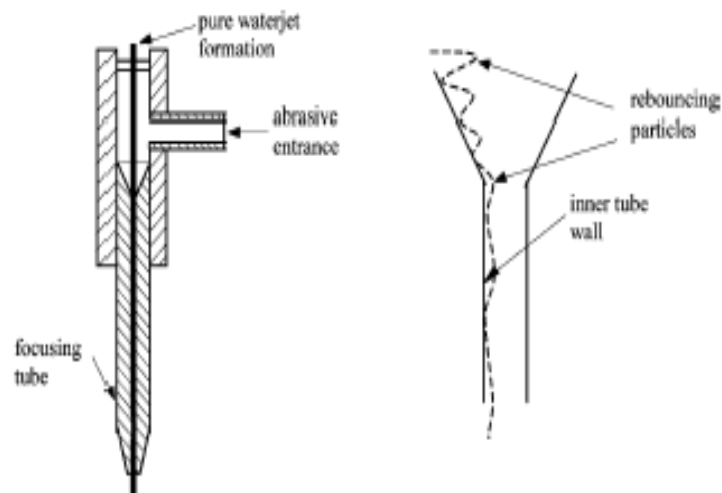
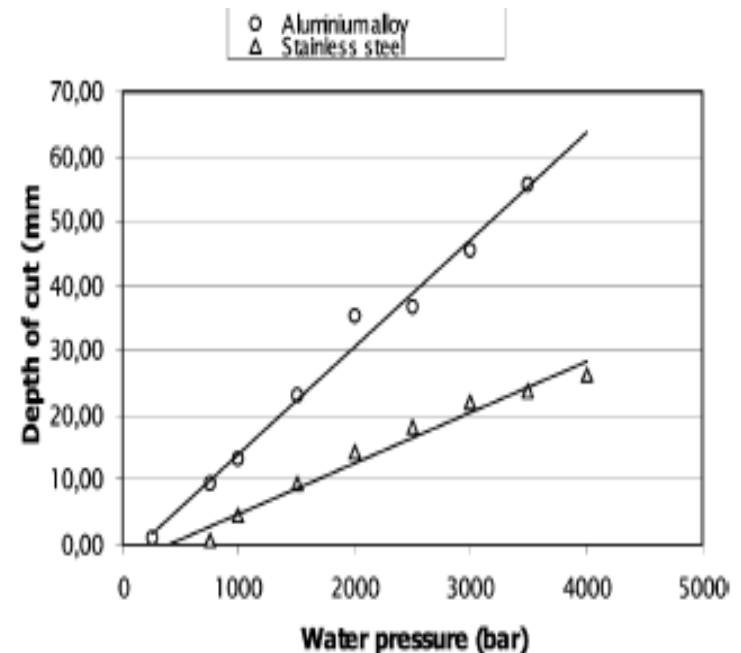
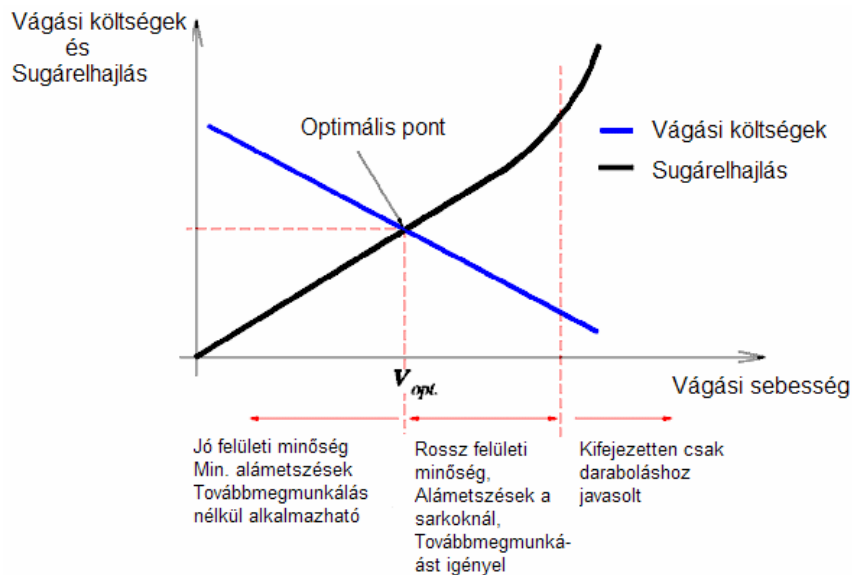


Fig. 3. Acceleration process of abrasive and nozzle principles of abrasive waterjet [14].

# Technológiai paraméterek

- Anyag típusa
- Vízsugár-átmérő
- Nyomás:  $p=300-400$  MPa
- Vágási eljárás: tiszta víz v. abrazív szemcsékkel
- Vágási sebesség
- Abrazív anyag minősége, mennyisége, adagolása
- Vágófej távolsága az anyagtól
- Víz térfogatáram:  $V=3.5$  l/min
- Teljesítmény:  $P=30$  kW



# Vágható vastagság az abrazív szemcsék méretének függvényében

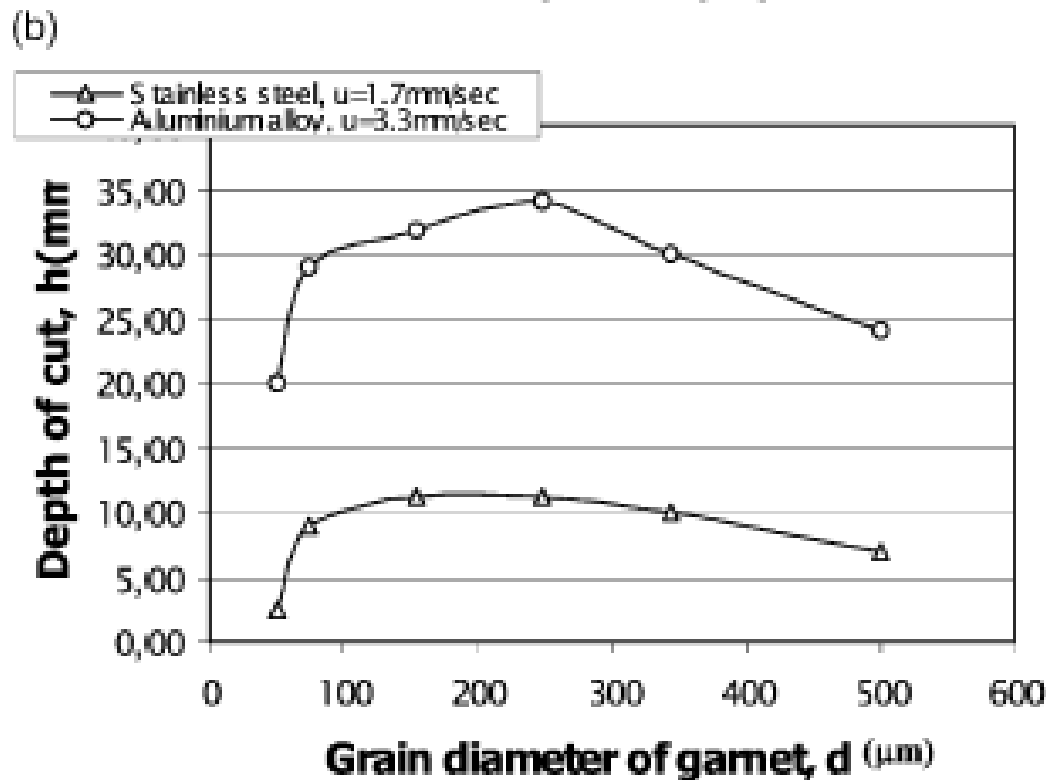


Fig. 10. (a) Effect of water pressure on depth of cut. (b) Effect of particle size of garnet on depth of cut ( $u$ : traverse speed) (product information of Boride Products Inc., USA, 1996).

# Vágható vastagság a vágási sebesség függvényében

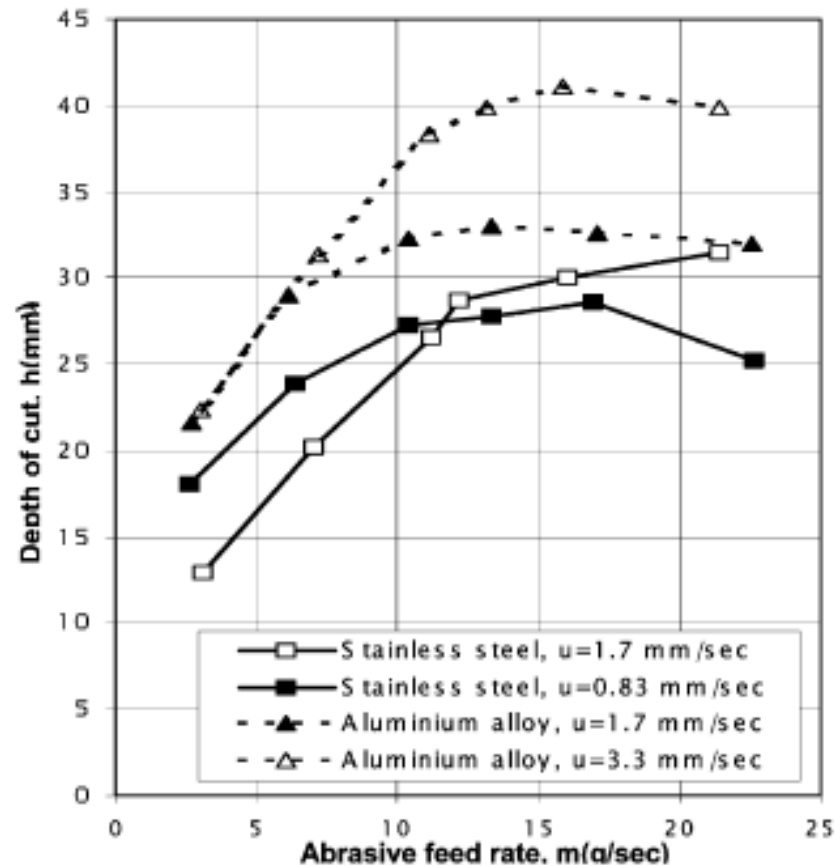
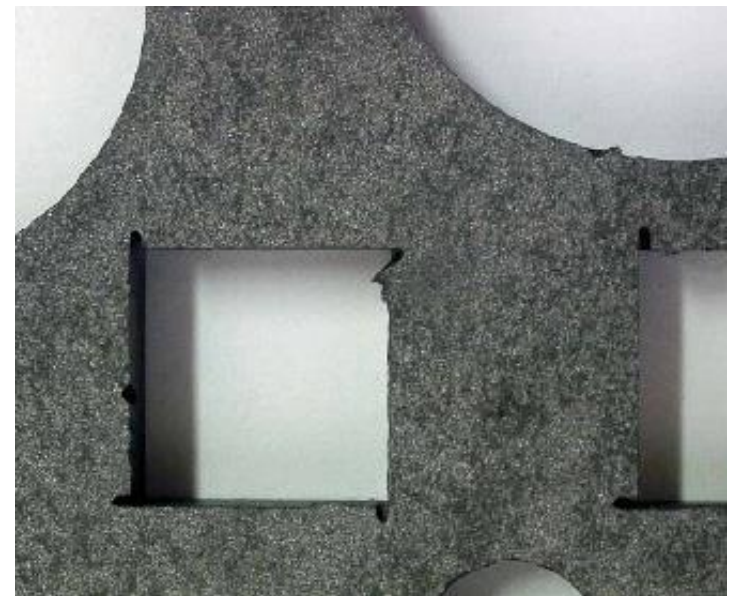
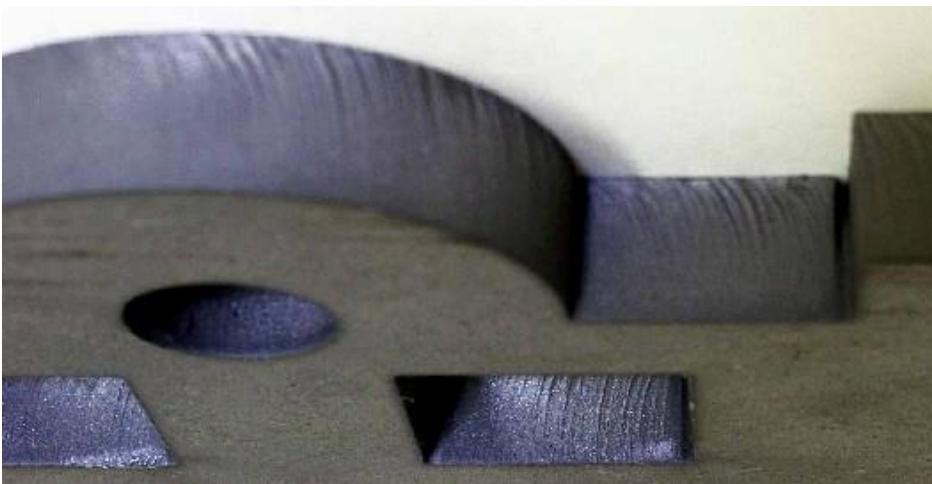
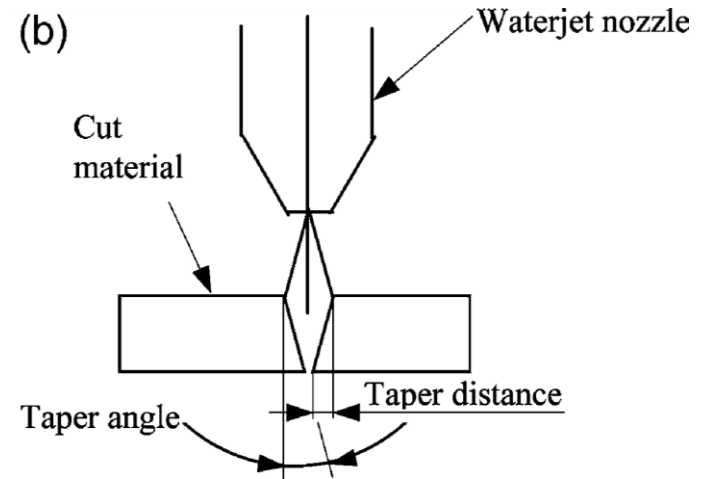
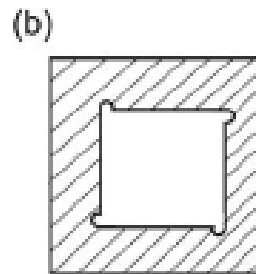
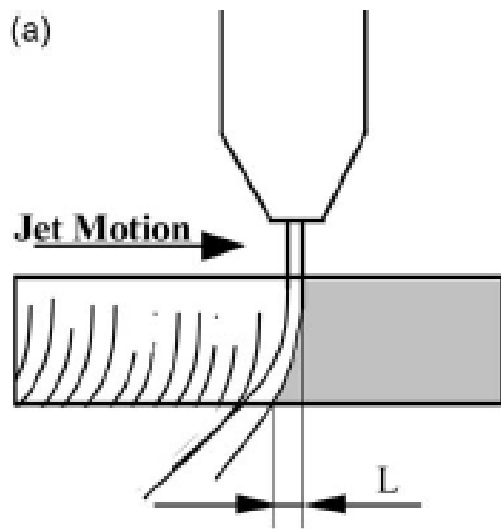


Fig. 11. Relationship between abrasive feed rate and depth of cut ( $u$ : traverse speed, cut at 2000 bar, 2 mm standoff distance, 0.4 mm orifice and 1.5 mm nozzle combination) [29].

Különböző vágási minőségekhez tartozó vágási sebességek 3800 bar nyomás, 2 mm fúvókatávolság, 0.38 mm elsődleges fúvóka és 1.14 mm fókuszáló fúvóka esetén különböző anyagokra és anyagvastagságokra

Material	Thickness (mm)	Feed rate (mm/min)		
		Separation cut	Medium quality cut	High quality cut
Copper	12.7	475	193	122
	38.1	132	43	25
	76.2	58	18	10
304 SS	12.7	330	132	84
	38.1	91	30	18
	76.2	41	13	8
Aluminium	12.7	1021	414	259
	38.1	284	97	58
	76.2	127	38	23
Mild steel	12.7	366	147	94
	38.1	102	33	20
	76.2	46	13	8
Titanium	12.7	511	208	130
	38.1	142	48	28
	76.2	64	20	13
Granite	12.7	912	208	130
	38.1	254	48	28
	76.2	114	20	13
Inconel 718	12.7	292	119	74
	38.1	81	28	15
	76.2	36	10	8

# Vágás pontossága



# Tiszta vízszugárral vágható anyagok

**Vágási rés: 0.1-0.2 mm**

**Elsősorban a lágy, puha és hajlékony anyagoknál lehet kitűnően alkalmazni:**

**- nemfémes anyagok:**

egyszerű és szálerősítésű műanyagok,  
gumi, bőr, papír, textil,

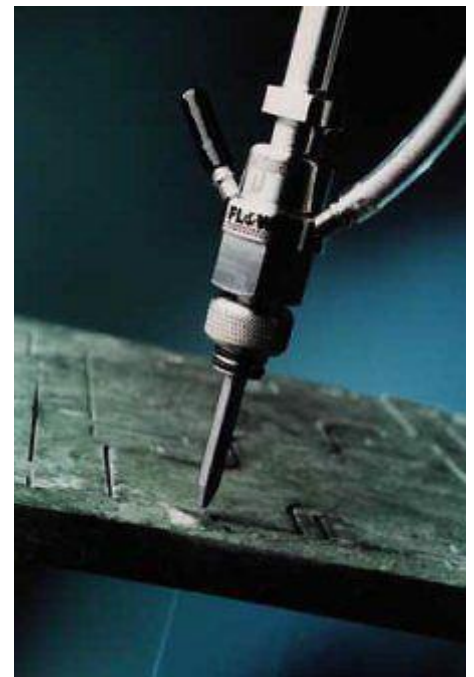
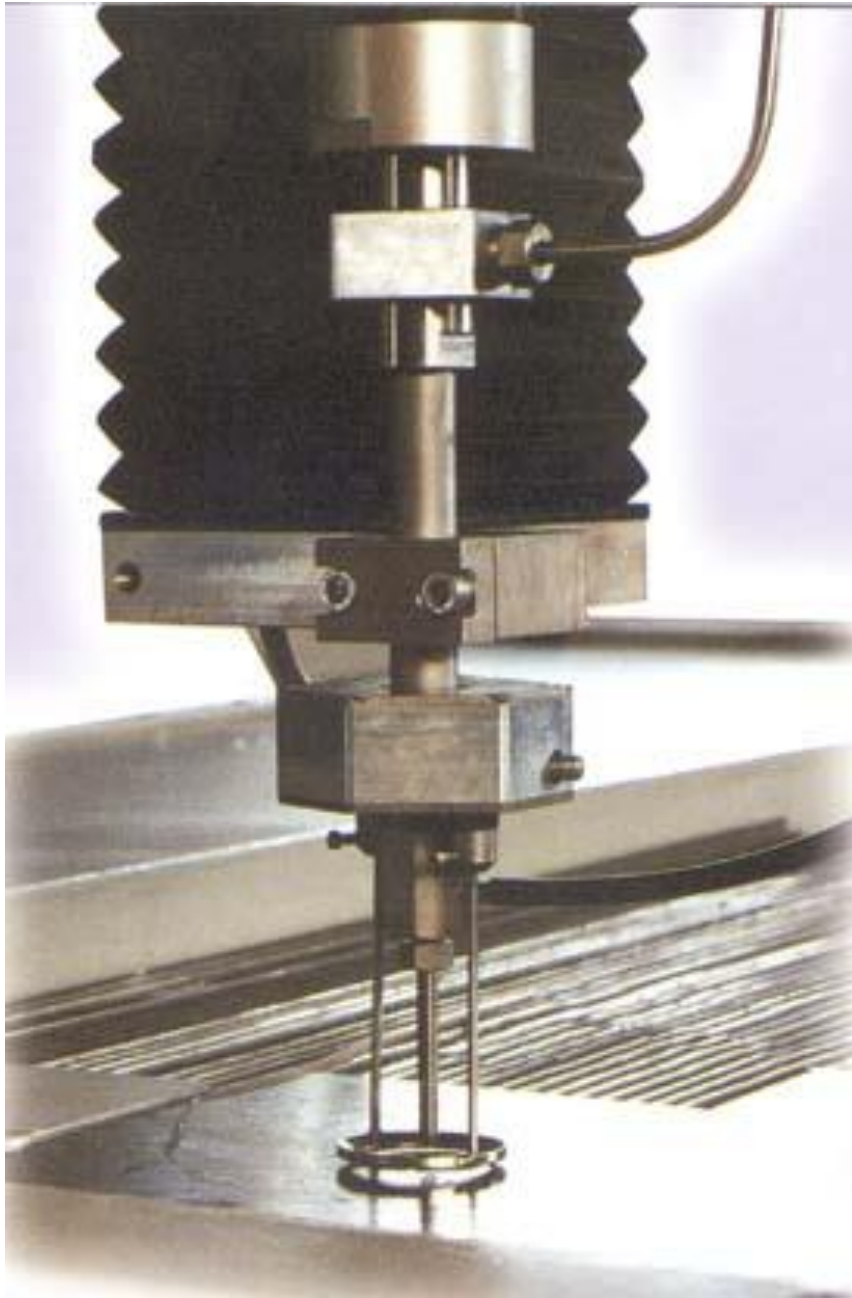
**- lágy, gyúlékony anyagok:** műanyag habok.

**- élelmiszer**

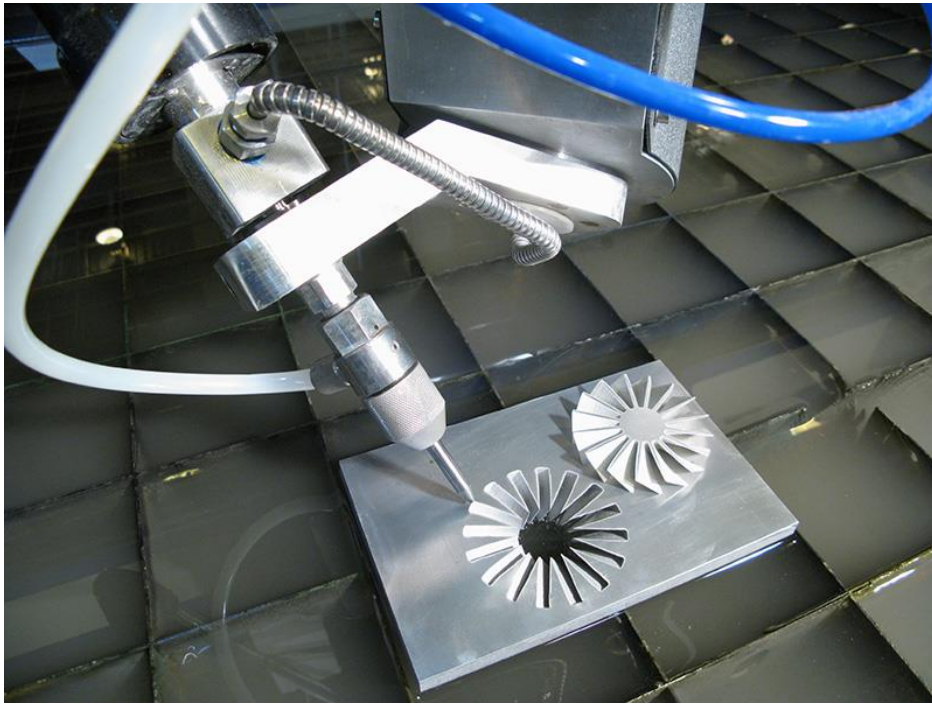


# Abrázív szemcsékkel való vágás és alkalmazási területei

- Vágási rés: 0.8-1 mm
- Gyakorlatilag minden anyag elvágható vele
  - nagyszilárdságú, kemény, rideg és szívós anyagokon is alkalmazható
  - Fém
  - Üveg
  - Kőzet (márvány, gránit)
  - Ipari kerámia (csempe, téglá, cserép)
  - Nagy szilárdságú, nehezen vágható ötvözetek
  - Többkomponensű anyagok (rétegelt, bevonatolt, habok)
  - Műanyagok









# Vizes szuszpenziós vágás

- Abrázív anyagot szuszpenzió formájában tartalmazó vízszugár.
- Kisebb méretű szemcsék kisebb vágórést eredményeznek (0.015 mm)
- Mikro megmunkálásokra alkalmas
- Előnyei:
  - Nagyobb vágási sebesség (20-300%)
  - Szűkebb vágási rés
  - Kevesebb csiszolóanyag felhasználás
  - Kevésbé koptatja a fúvókát (3-6x élettartam)
  - Finomabb vágási felület
  - Kisebb sugárelhajlás
  - Kevésbé nedvesíti a munkadarabot