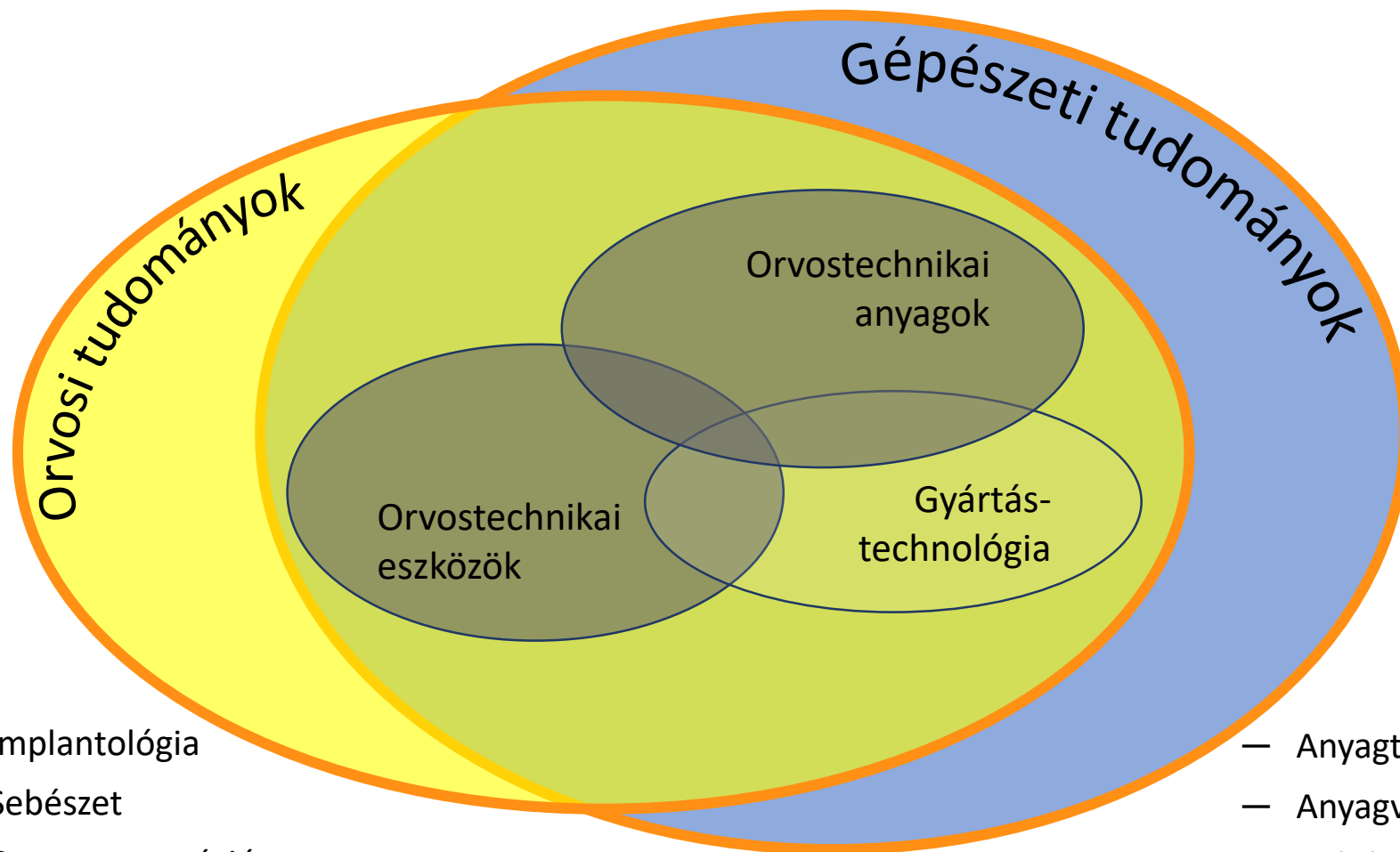


Alapvető gyártástechnológiák I.

- Forgácsolás, vágás -

Biokompatibilis anyagok (BMEGEMTMVV1) és
Orvostechnikai anyagok (MSc) (BMEGEMTNGK7)
2023.12.03

Pammer Dávid
dav.pammer@gmail.com



- Implantológia
- Sebészet
- Csontregeneráció
- Osszeintegráció
- Állatkísérlet

- Anyagtudomány
- Anyagvizsgálat
- Méréstechnika
- Modellézés
- Tervezés/fejlesztés

Interdiszciplináris terület

Megfelelő szabványok:

ASTM

ISO

FDA



Tiszta fémek

- arany
- titán
- platina

Ötvözetek

- Au-Ag, Au-Cu, Pt-Pd, Pt-Rh
- Ti-6Al-4V, Ti-Al-Nb
- Co-Cr-Mo, Co-Cr-Ni
- Fe-Cr-Ni (ausztenites korrózióálló acélok)
- 316L Biolan
- Hg-Ag-Sn (amalgám)

Kerámiák

- alumíniumoxid Al_2O_3
- porcelán ZrO_2
- pirolitikus grafit (bevonat, szál)
- hidroxí-apatit
- kalcium foszfát
- bioaktív üvegek

Polimerek

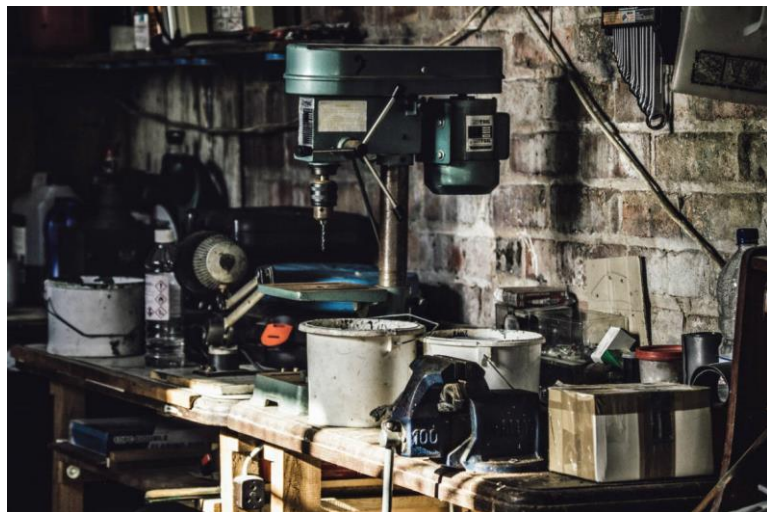
- szilikon
- PTFE (teflon)
- polietilén, poliuretán, PVC, poliészterek
- polipropilén
- polimetil metakrilát (PMMA)
- politejsav (PLA)

Kompozitok

- dimetakrilát/ kvarc
- karbon szál erősítésű (hőre keményedő, lágyuló)

- Terv szerinti alkatrészek megvalósítása

Első prototípus



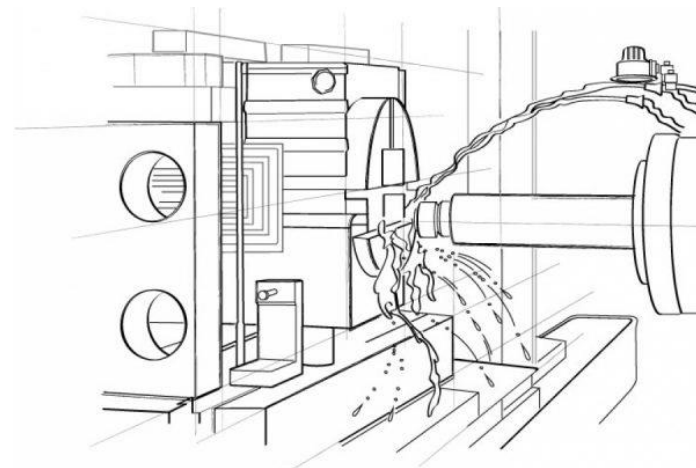
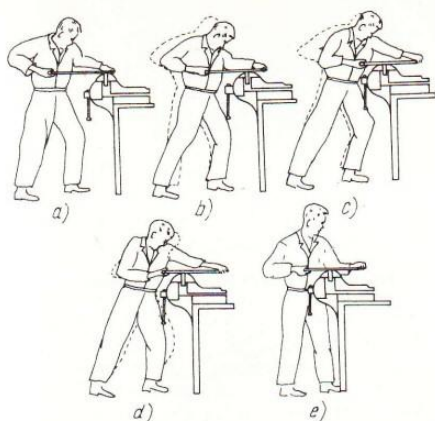
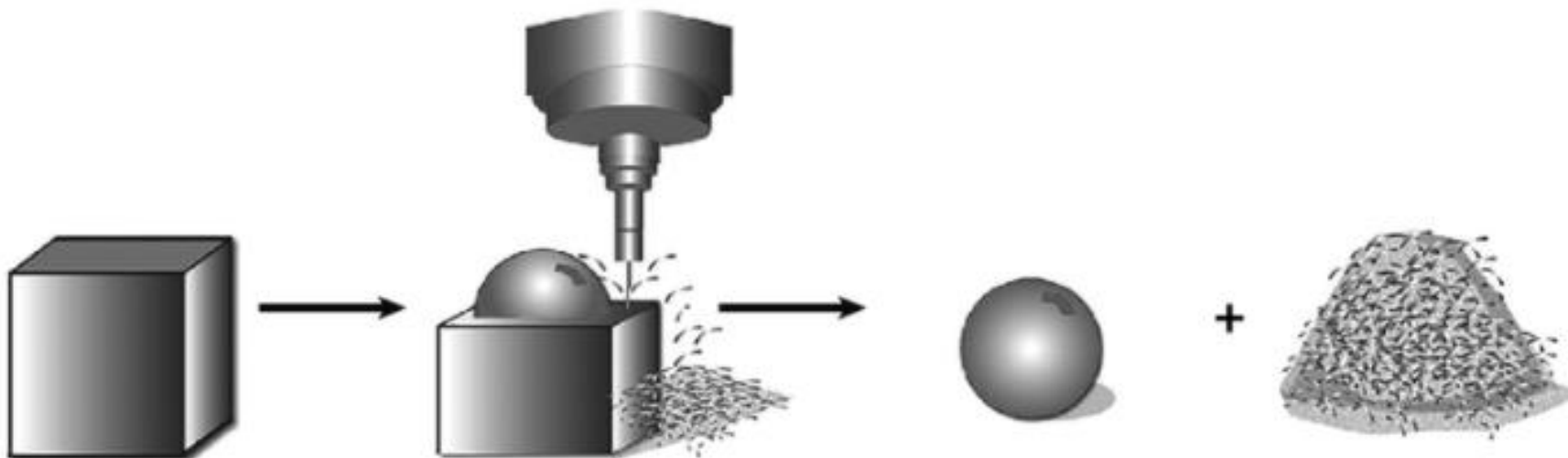
- Csak álljon össze
- Működjön
- Majd úgy is javítunk rajta

Sorozatgyártás



- Ellenőrzött körülmények
- Szabványok, minőségi követelmények
- Termelés
- Pénz
- Idő

- Szubtraktív eljárások (<->additív technológiák)



- Eljárás típusok

Szerszámmal

Szerszám nélküli

Szabályos

Szabálytalan

- Esztergálás
- Marás
- Gyalulás
- Vésés
- Fúrás
- Üregelés
- Fúrészelés

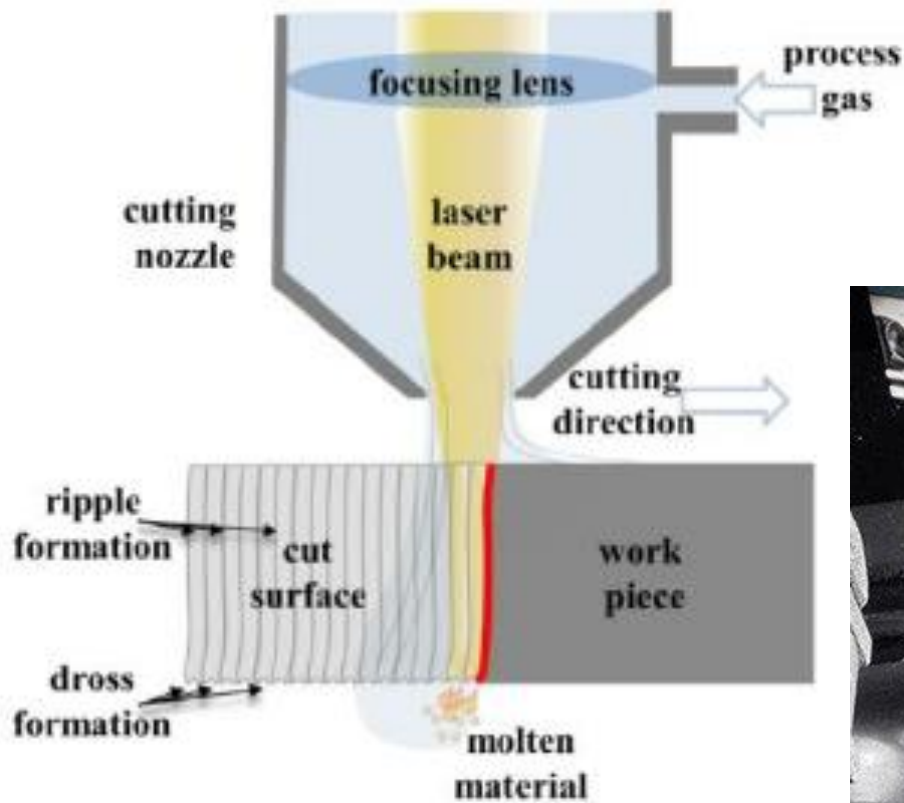
Kötött

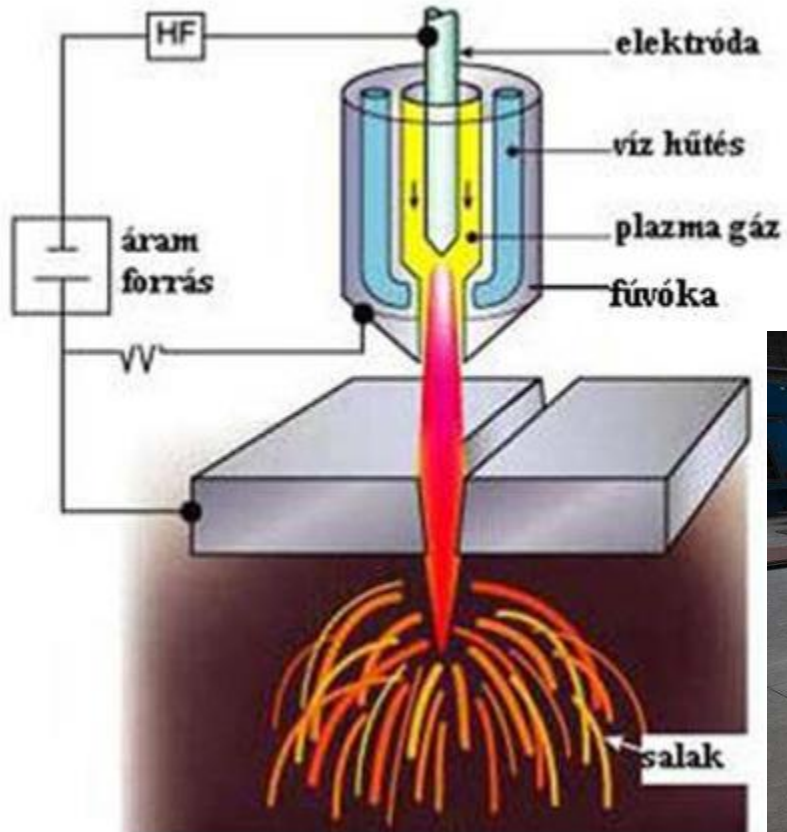
- Köszörülés
- Hónolás
- Szuperfiniselés
- Csiszolás

Kötetlen

- Leppelés
- Polírozás

- Szikraforgácsolás
- Kémia maratás
- Plazmavágás
- Lézervágás
- Vízugaras vágás



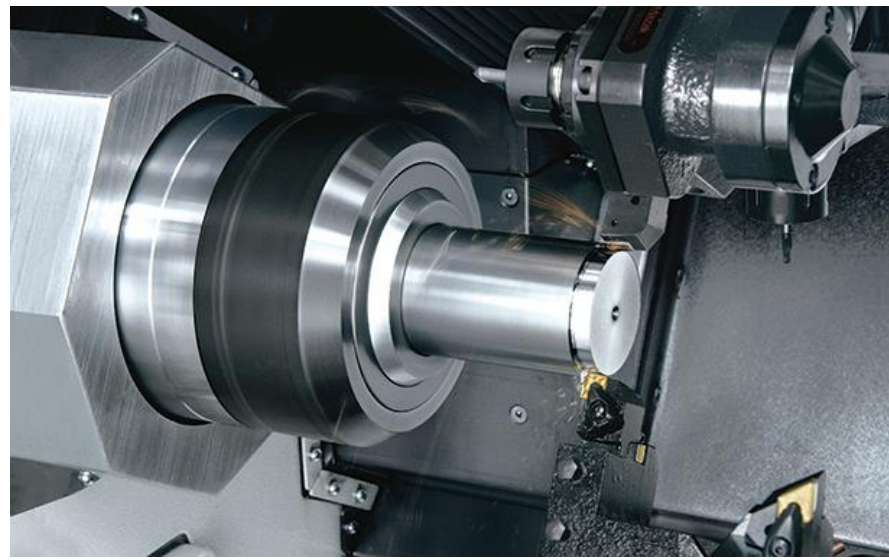


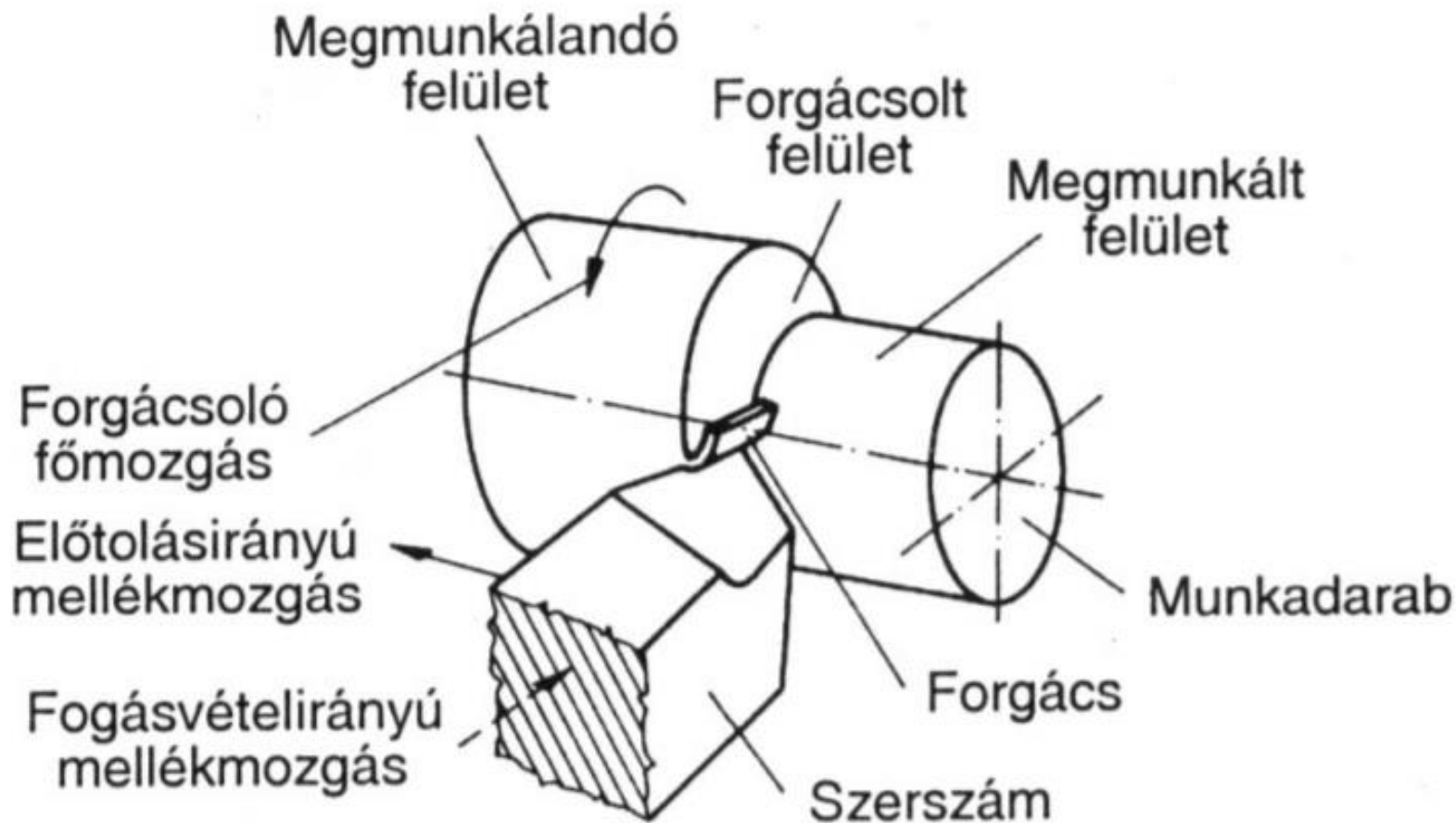
- Mozgás
 - Főmozgás
 - Mellékmozgás
- Munkadarab
 - Anyagminőség
 - Szilárdsági jellemzők
 - Geometriai méretek
 - Alak
 - Felületminőség
 - Pontosság
- Szerszám
 - Felépítése
 - Geometriája
 - Anyaga
 - Típusa
- Forgács
 - Alakja
 - Típusa
 - Képződése

- Mi mozog?

Szerszám

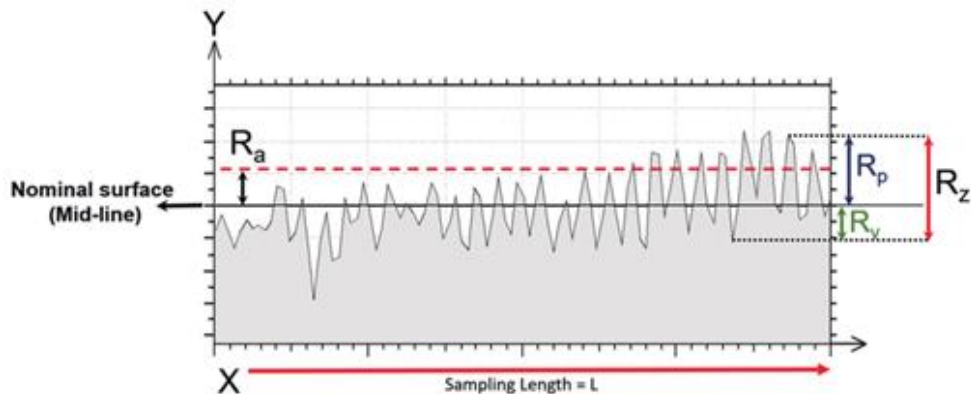
Munkadarab



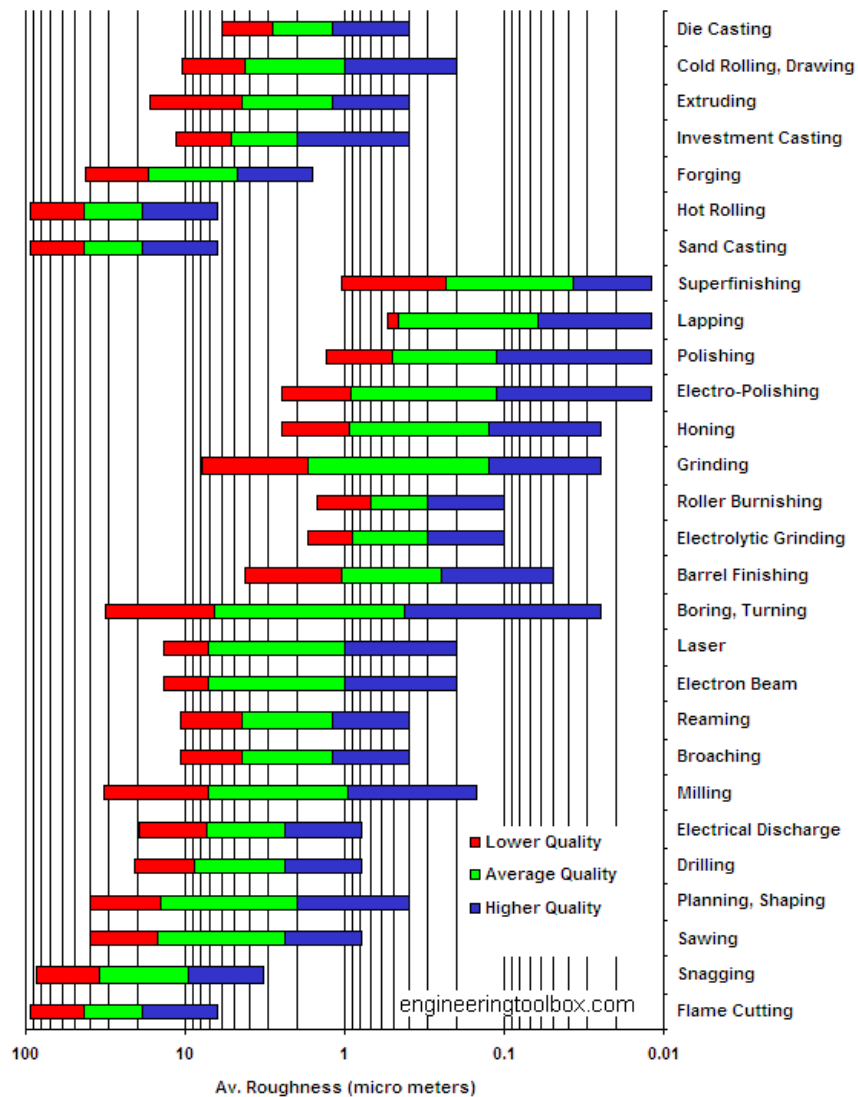
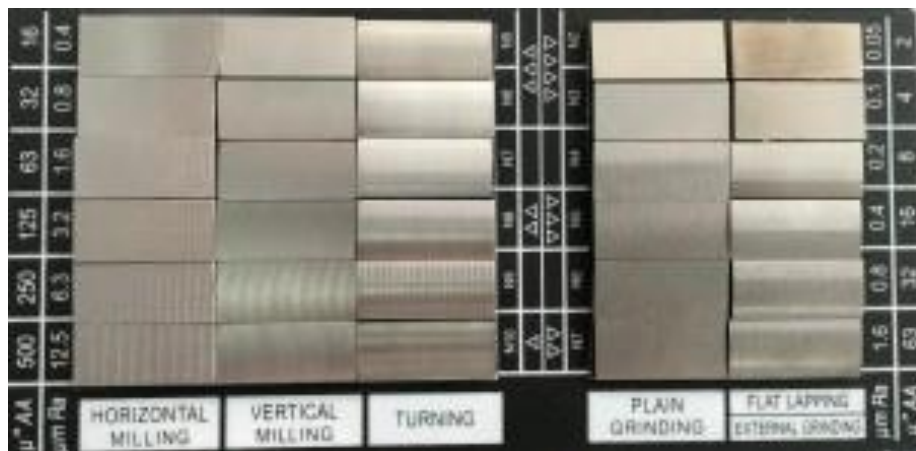


- Rendeltetés szerint
 - Eszterga, Maró, Fúró, Véső, Köszörű, Üregelő
- Élek szerint
 - Egyélű, Kétélű, Többélű, Végtelen élű
- Él alak
 - Egyszerű, Alakos
- Él geometria
 - Szabályos, Szabálytalan
- Kivitel
 - Tömbi, Forrasztott, Szerelt
- Anyagminőség
 - Acélalapú, Szuperkemény, Kompozit, Kerámia





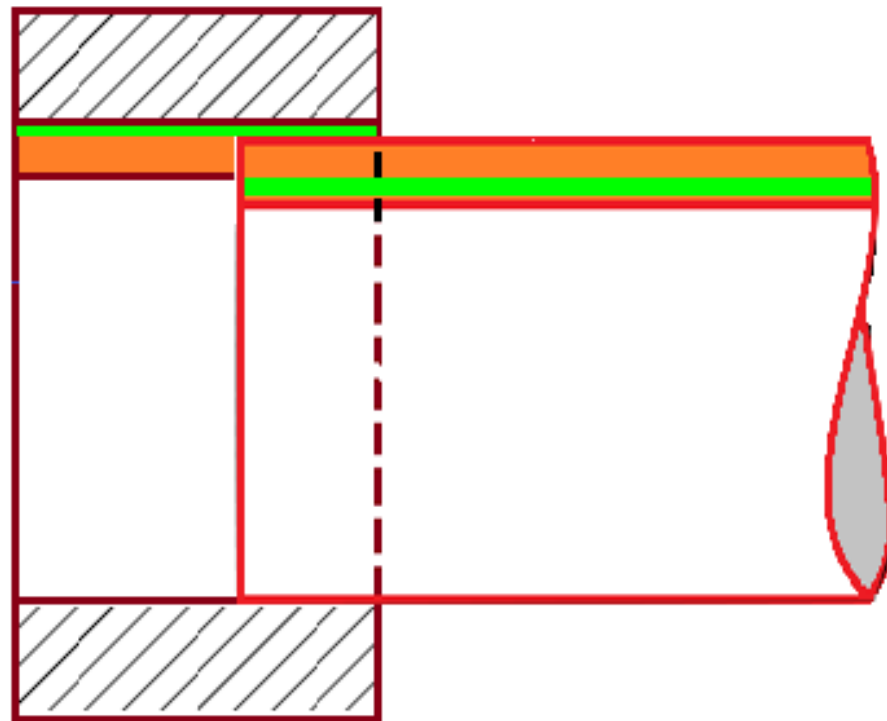
- R_a – Csúcsok és völgyek számtani átlaga
- R_p – Max. csúcs magasság
- R_v – Max. völgy mélység
- R_z – Legnagyobb csúcs és völgy közötti távolság



Megmunkálási módok, technológiák			Elérhető pontosság																																			
			IT-minőség														Érdesség R_a , μm																					
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0,006	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100	200			
Leválasztás, szétválasztás	Gyalulás	nagyoló																																				
		simító																																				
	Vésés	nagyoló																																				
		simító																																				
	Fúrás	készülék nélkül																																				
		készülékkel																																				
		finomfúrás																																				
	Dörzsáras	kézi																																				
		gépi																																				
	Esztergálás	hossz és furat	nagyoló																																			
			simító																																			
			finom																																			
			ultrap.																																			
			sík																																			
		besz., menet																																				
	Marás	nagyoló																																				
		simító																																				
		finom																																				
		mikro																																				
		ultrap.																																				
Üregelés	külső																																					
	belső																																					

- Tűrés
 - Határméretetek közötti különbség (\pm)

- Illesztés
 - Laza
 - Szoros

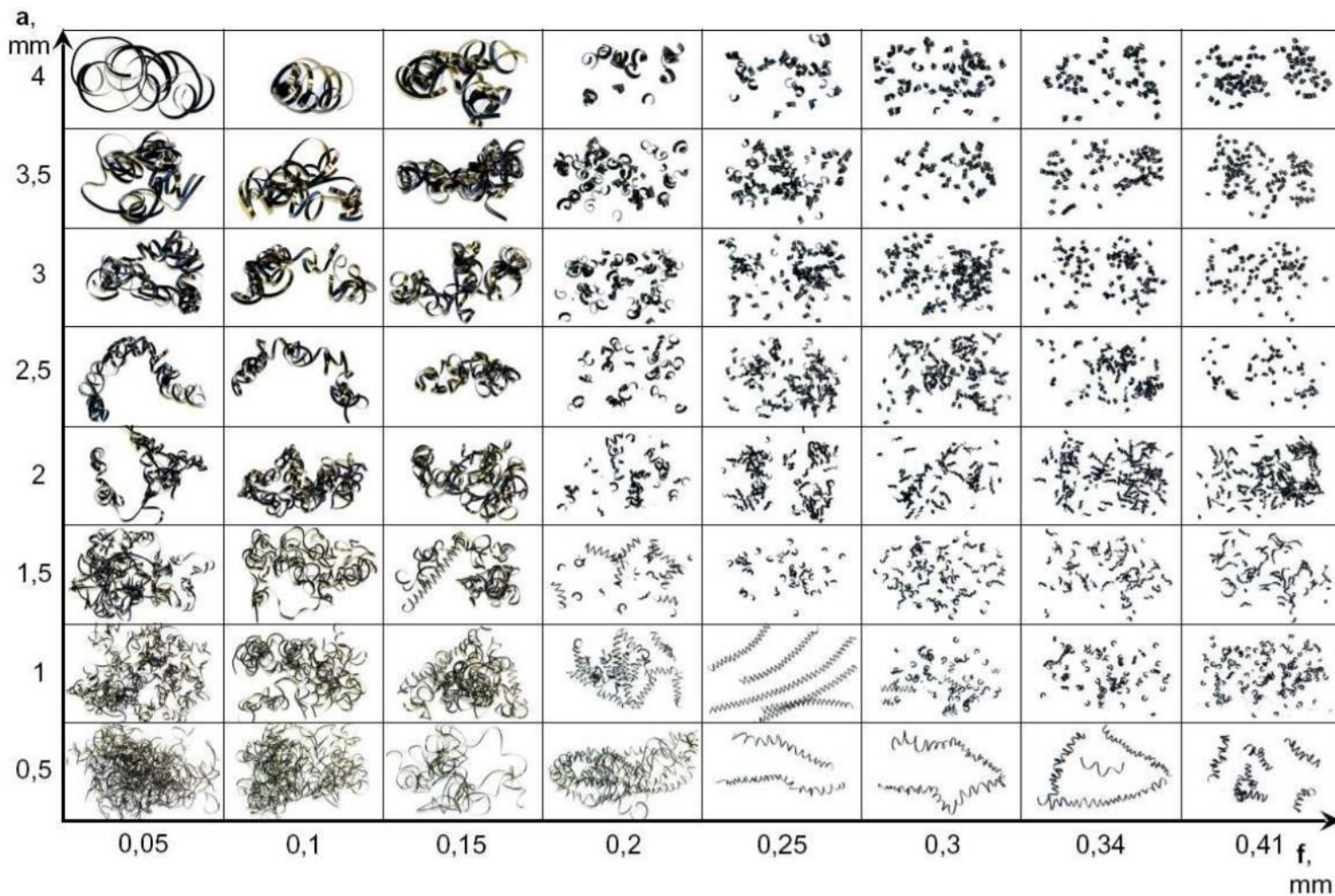


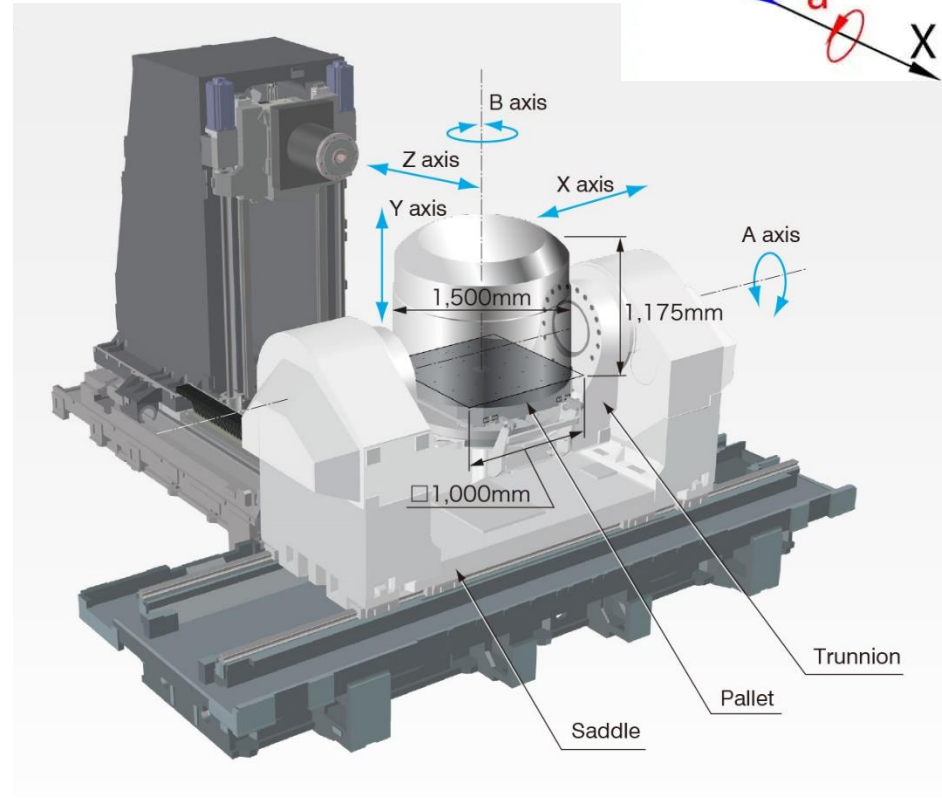
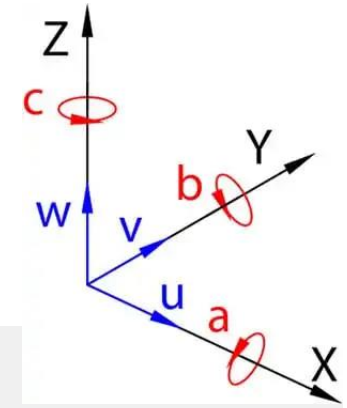
Alak

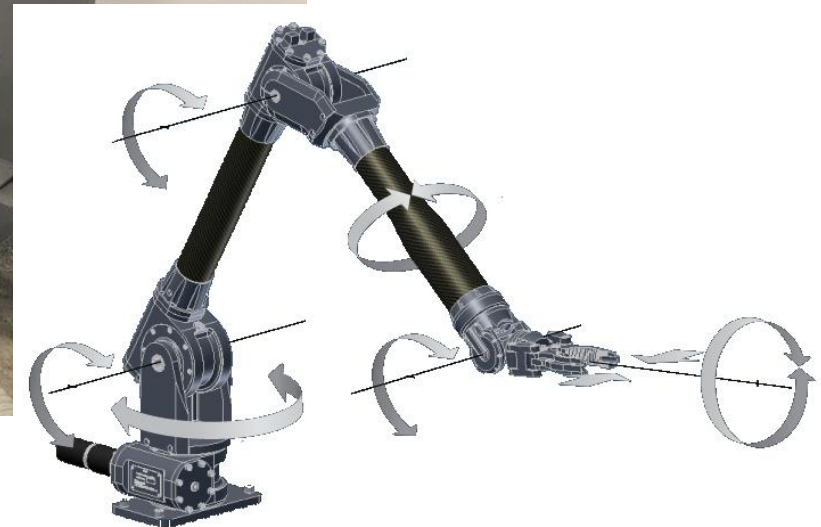
Geometria

Felület

Szín







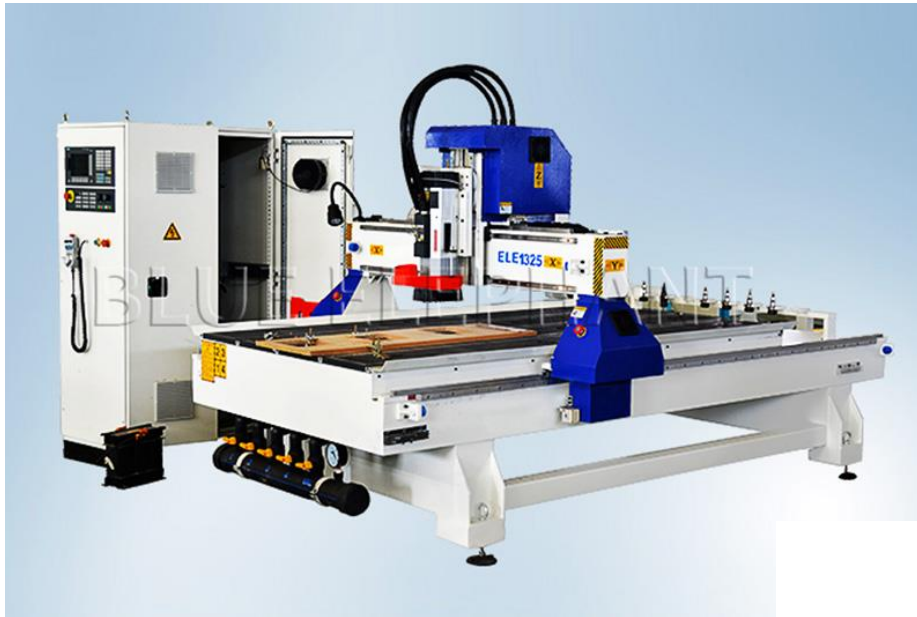
- Eszterga gép



- Marógép



- CNC (Computer Numerical Control)

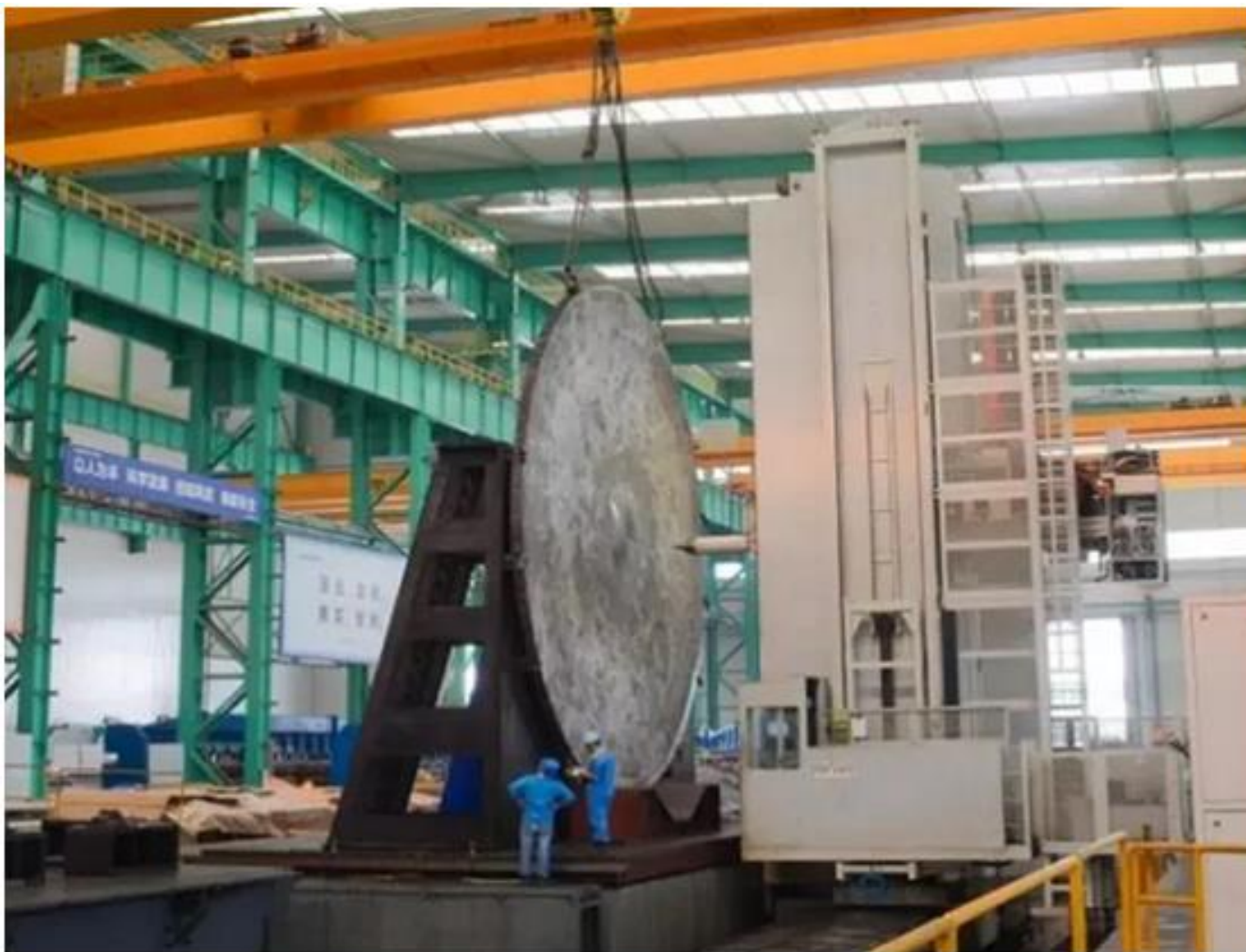


- Modern megmunkáló központok (CNC)



- Modern digitális gyár, „full-service” additív gyártó gépekkel.







- Implantátum

(milyen forgácsolási eljárásokra van szükség az előállításához)



- Fogászati implantátum
(milyen forgácsolási eljárásokra van szükség az előállításához)



thank you

рахмат
danke

謝謝

ngiyabonga

teşekkür ederim

Баярлалаа
спасибо

mauruuru
kösztönöm

gracias

tapadh leat

bedankt
dziękuję

sukriya
kop khun krap

moichhakkeram
go raibh maith agat

obrigado

terima kasih

arigatō
dakujem

감사합니다

mercii