

A geometriai tűrésezés és a gyártási képességek vizsgálata korszerű szerszámanyagokban

**Féléves kutatási
beszámoló (1. félév)**

2024.06.19

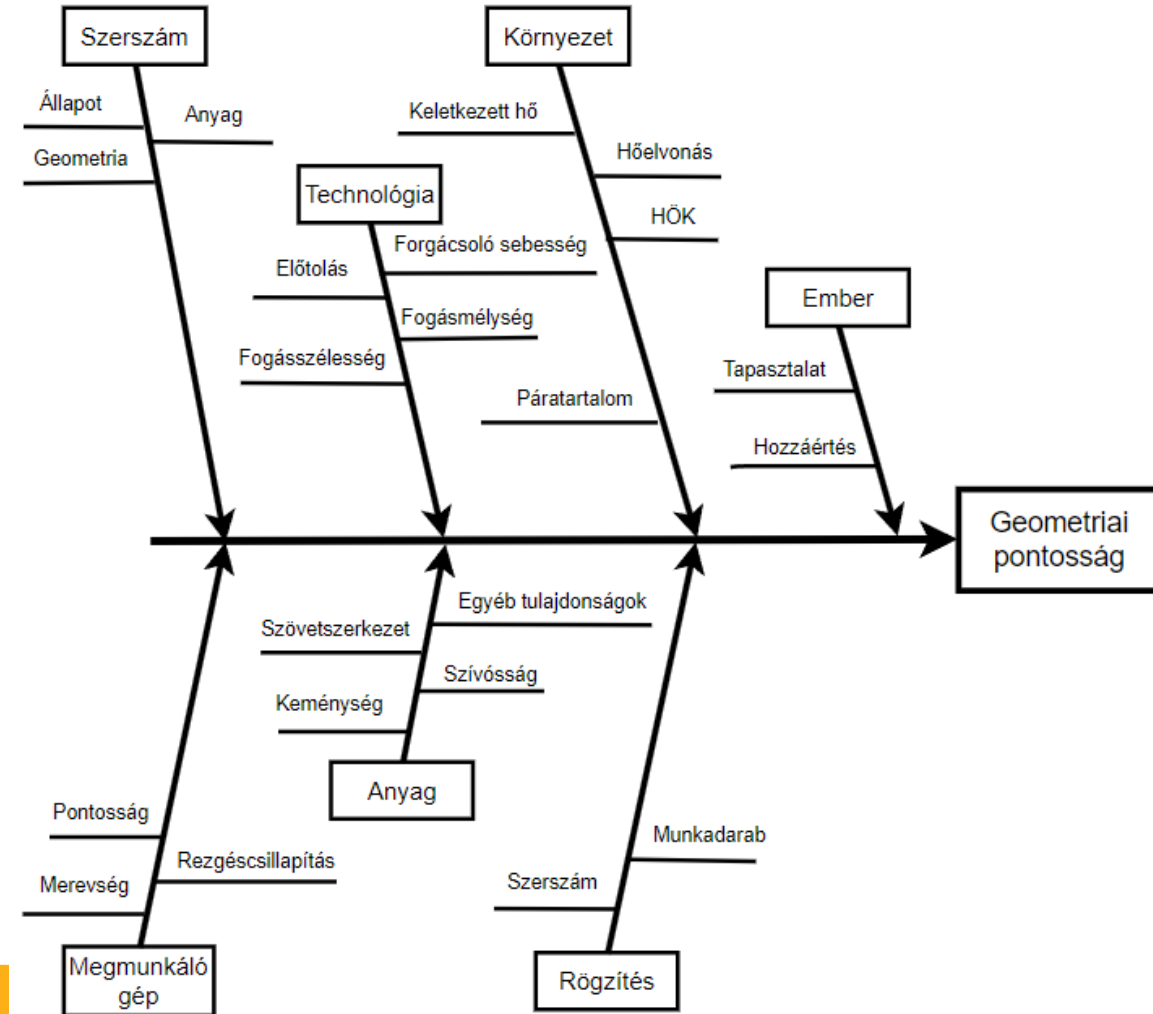
PhD hallgató neve:
Ráczai Viktor

Témavezető:
Dr. Mikó Balázs
egyetemi docens

Kutatási célok, azok jelentősége, aktualitása a tudományágon belül

Korszerű szerszámanyagok és nehezen forgácsolható ötvözetek esetén egyre nagyobb az ipar igénye a szoros tűréssel ellátott geometriák forgácsolással történő gyártására.

Doktori kutatásom célja: Szerszámacélok megmunkálásánál kideríteni, hogy a folyamat paramétereit és a felület jellemzőit, hogyan befolyásolják a keletkező felület makropontosságát.



Kutatási célok, azok jelentősége, aktualitása a tudományágon belül

A kutatás kiterjed a geometriai hibák koordinátamérési technikákon alapuló vizsgálatára (CMM), valamint a mérési folyamat paramétereinek vizsgálatára (a kiértékelés matematikai módszerei, pontfelvételi stratégiák) és optimalizálására is.

Kutatás végső célja:

Olyan modell létrehozása (ANN), amely a megmunkálási körülményeket figyelembe véve képes megjósolni a forgácsoló megmunkálás során keletkező felület geometriai hibáját.

Félév során végzett vizsgálatok

A féléves munkám három témakör köré csoportosítható:

- mérőeszközök és módszerek megismerése, használatuk elsajátítása
- kísérletek megtervezése és előkészítése
- irodalomkutatás



Mérőeszközök és módszerek megismerése, használatuk elsajátítása

- Mitutoyo Surftest SJ-301 érdességmérő
- Mahr MarSurf GD 120 érdességmérő
- Olympus DSX 1000 fémmikroszkóp
- Vickers keménységmérőgép



Félév során végzett vizsgálatok

Kísérletek megtervezése és előkészítése

- Alapanyagok kiválasztása
- Csiszolat készítés
- Keménységmérés
- Előgyártmány megtervezése



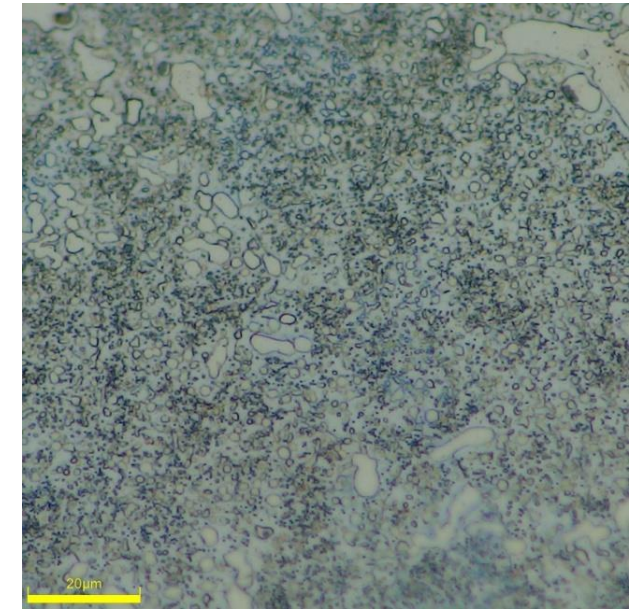
Első kísérlet	
Alapanyag előkészítése	😊
Kísérleti eszközök előkészítése (gép, készülék, mérőeszköz, stb.)	😐
Kísérlet végrehajtása	😞
Kísérletet követő mérések elvégzése (koordináta-, érdesség mérés, stb.)	😞
Adatok összegzése	😞
Adatelemzés	😞
Következtetések	😞
Publikálás	😞

1. acél (1.2379): Erősen ötvözött hidegalakító szerszámacél
2. acél (1.2842): Közepesen ötvözött hidegalakító szerszámacél

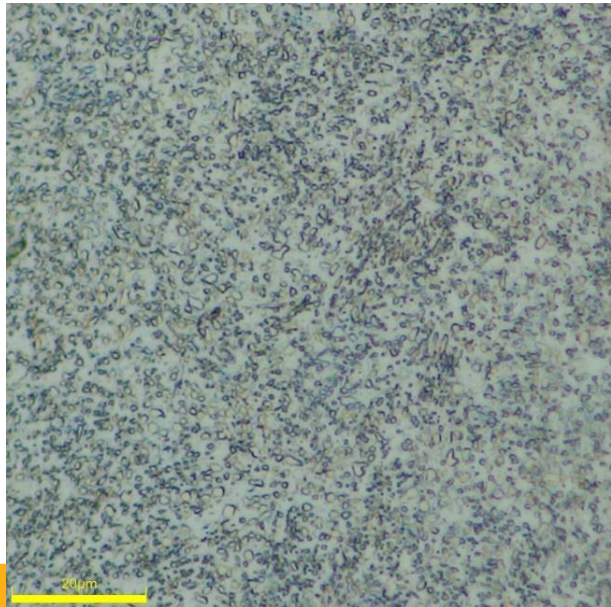
Félév során végzett vizsgálatok

Csiszolat készítés

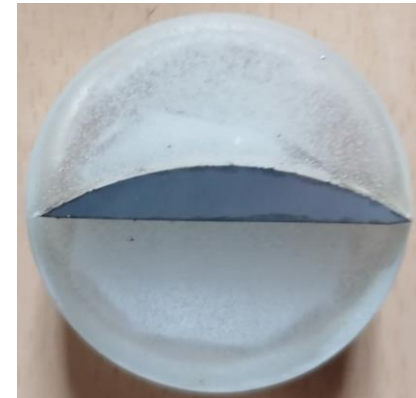
1.2379-es szerszámacélon nemesítési hőkezelést végeztek. Az ábrán látható, hogy masszív karbidszemcséket tartalmaz az alapanyag, ami feltehetően az öntést követő nem tökéletes homogenizálású kovácsolási eljárásból eredhet.



1.2379-es szerszámacél 500-szoros nagyítású mikroszkópi képe



1.2842-es szerszámacélon nemesítési hőkezelést végeztek. Az ábra alapján elmondható, hogy a szövetszerkezet egyenleteseloszlású homogén martenzit. Az acél nem tartalmaz túl sok ötvözőt, de a szemcsehatáron észlelhető karbid kipördülés (fekete pontok).



1.2842-es szerszámacél 600-szoros nagyítású mikroszkópi képe

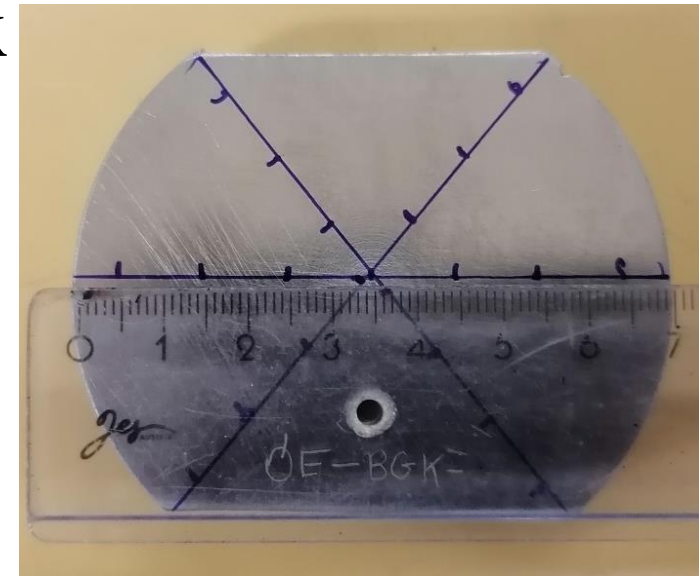
Félév során végzett vizsgálatok

Vickers keménységmérés:

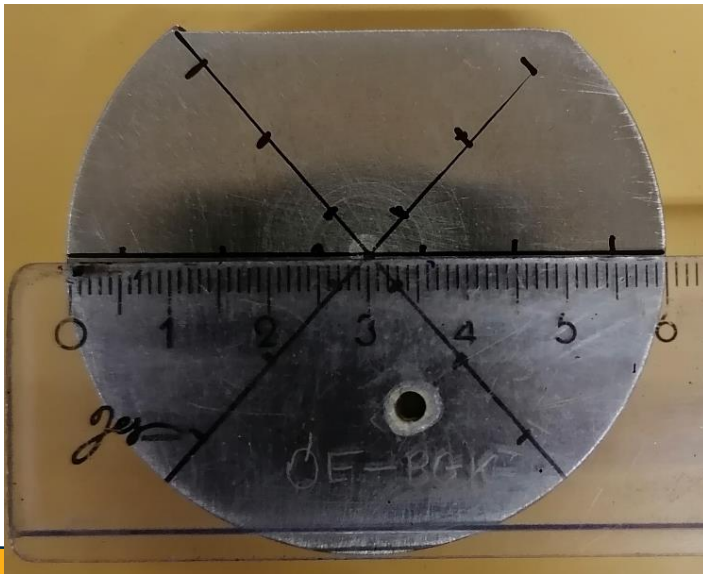
- 18db mérési pont
- felcsiszolt felület

Az 1.2379-es mintadarab átlagos keménysége $HV 226 \pm 4$. A kapott értékek alapján megállapítható, hogy az acél lágyított állapotban van.

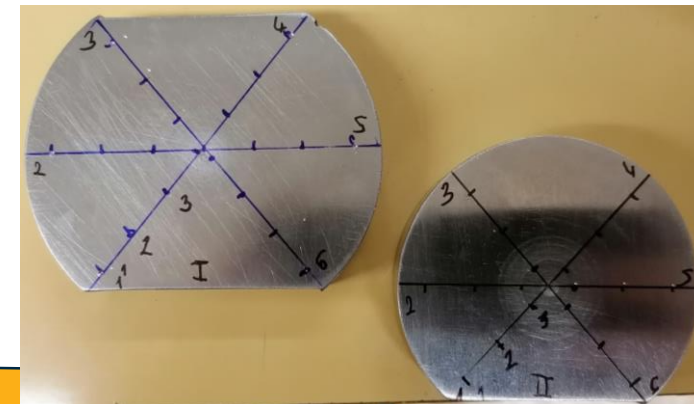
Az 1.2842-es mintadarab átlagos keménysége $HV 212 \pm 5$. A kapott értékek alapján megállapítható, hogy az acél lágyított állapotban van.



1.2379-es szerszámacél keménységmérés pozíciói



1.2842-es szerszámacél keménységmérés pozíciói



A félév során irodalomkutatást végeztem a témámmal összefüggésben, annak érdekében, hogy feltérképezzem milyen **szerszámanyagokat**-, milyen **forgácsolási stratégiákat** és milyen **geometriai tűréseket** vizsgálnak napjainkban világszerte a kutatók.

Eddig összegyűjtött cikkek száma a témakörben 58 db, melyek feldolgozása és a lista bővítése folyamatosan halad.

Cikkek keresése során használt kulcsszavak:

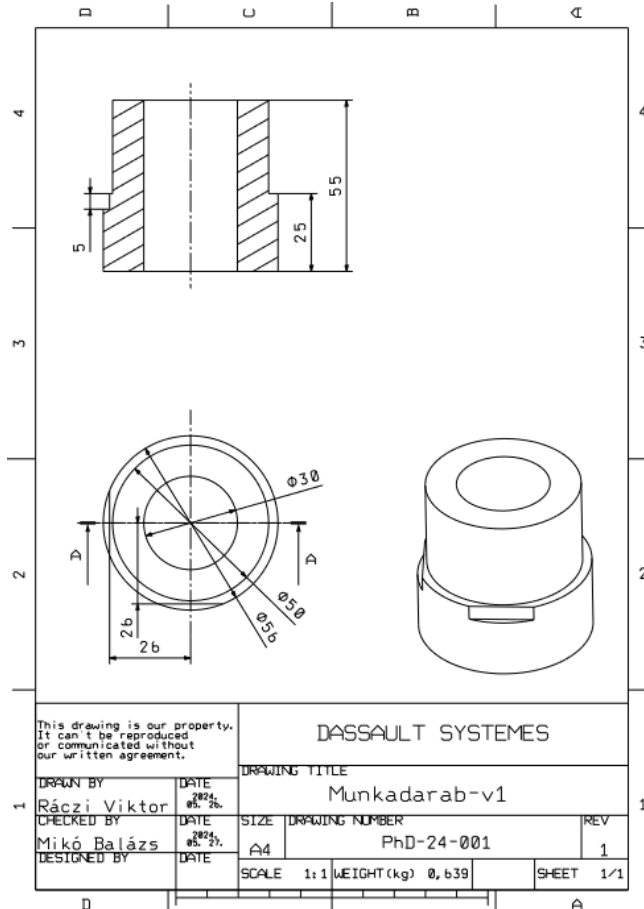
GD&T, GPS (Geometrical Product Specification), end milling, metrology, tool steel, surface roughness, DIN 1.2379, DIN 1.2842, milling strategies, geometrical characteristics

A soron következő félév munkája

Irodalomkutatás folytatása és összegzése

Forgácsolással végzett kutatások megkezdése

- anyagok: 1.0503, 1.2842 és 1.2379
- felület: körzseb és kör alakú sziget marása
- 3 marási stratégia (hagyományos, spirál és egy fogással történő)
- v_c és a_e : konstans
- a_p és f_z : több szinten változik



Első vizsgálatoknál használt előgyártmány műhelyrajza

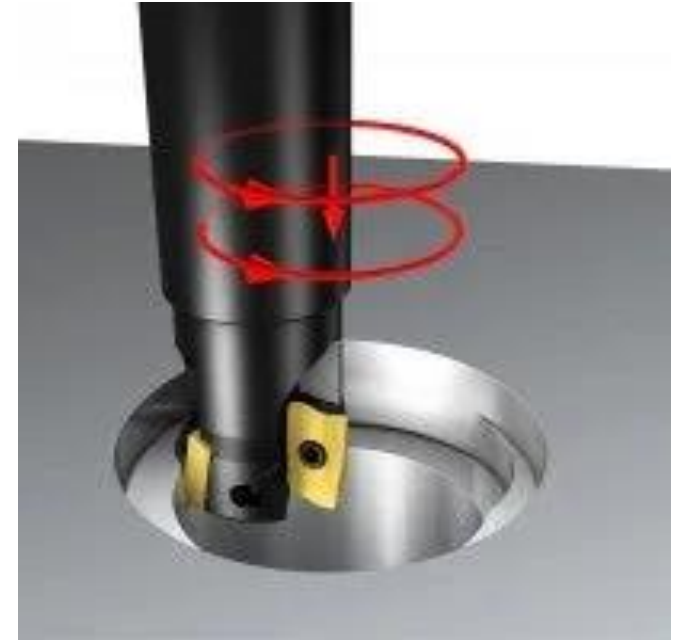
A soron következő félév munkája

Mért és vizsgált paraméterek:

- keletkezett erők (F_x , F_y , F_z)
- felületi érdesség (R_a , R_z , R_t)
- köralakúság (\bigcirc) és hengeresség (\bigcirc)
- forgácsolási idő

DOE szerinti kísérletterv

CNC szerszámgép: Haas Mini Mill EDU vagy Mazak Nexus 410A



Publikációk

- Ráczai Viktor Gergely, Mikó Balázs: Lasre engraving on a CNC milling machine (2024), XXIX. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülés szaka, (lektorálás alatt)
- Kerényi Gábor, Ráczai Viktor Gergely: Cnc marógépen végzett mérés pontosságának meghatározása (2024), XXIX. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülés szaka, (lektorálás alatt)
- Mészáros Béla, Mikó Balázs, Ráczai Viktor Gergely, Sipos Sándor: Az érdeesség-előállító képesség vizsgálata esztergálásnál (2024), Bányai közlemények, (lektorálás alatt)

Teljesített tantárgyak

Tudományos művek írása (Scientific paper writing)

- Cikkformai követelménye
- FMTÜ

A felületi mikrogeometria és mikrotropográfia vizsgálata

- 2D és 3D érdességi paraméterek
- Érdesség etalon vizsgálata
 - Mitutoyo SurfTest SJ-301
 - Mahr MarSurf GD 120

Következő félév: a kapott eredmények közzététele cikk formájában
(+ Olympus DSX 1000 fémmikroszkóp)

Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar:

- CAD modellezés I. (BGXCM12BNF): 16 óra / hét
- CAD modellezés I. (BGXCM12BLF): 15 óra / félév
- Forgácsolástechnológia számítógépes tervezése II. (BGXFS26BNE): 4 óra / hét
- Forgácsolástechnológia számítógépes tervezése II. (BGXFS96BLE): 16 óra / félév
- Forgácsolástechnológia és szerszámai (BGXFT94BNE): 3 óra / hét
- Korszerű alkatrész gyártás és szerelés (BGXKA15BNE): 1 óra / hét
- Projektmunka (BGPPM16BNE): 0,75 óra (3 kurzus) / hét
- Szakdolgozat: 0,25 (1) / hét

Köszönöm a megtisztelő figyelmüket



Ráczai Viktor Gergely

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai
Mérnöki Kar
Gépészeti és technológiai
Intézet

Cím: H-1081 Budapest
Népszínház u. 8.
Tel.: +36 (1) 666-5470
E-mail:
raczi.viktor@bgk.uni-
obuda.hu