









Szilárdtestgrafika

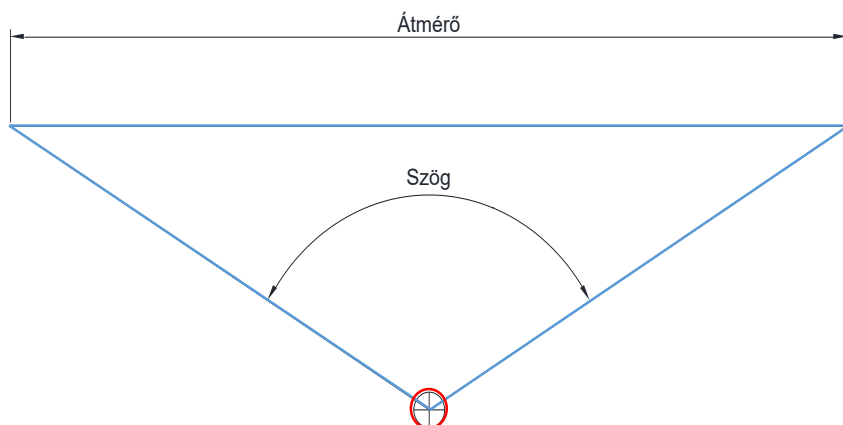
A Szilárdtestgrafika egy *mintavételezett* modell: térbeli rácsponthoz mintát veszünk a felületből, kirajzoláskor pedig az eltárolt minták alapján próbáljuk reprodukálni az eredeti felületet háromszögek hálójával segítségével.

- **Felbontás:** 1 és 128 között állítható. A nyersdarab legnagyobb méretét elosztjuk a beállított értékkel, ez lesz az *elemi kocka* élhossza. Kis felbontásnál a sebesség gyors lesz, de nem részletgazdag, nagy felbontásnál lassabb lesz, de részletekben gazdagabb. Egy elemi kockán belül az egymáshoz közeli felületek között az anyag már „átszakadhat”. Az elemi kocka egy adott élét egyetlen felület metszheti.
- **Override hatása:** Maximális override-nál – egyenes mozgás esetén – a mondatvégepontok elérésekor módosítjuk a modellt. Alacsonyabb override hatására, ha a grafika nincs lemaradva, akkor közbenső pontokat is lekérdez, az animáció időben részletesebbé válik, kevésbé ugrál. A közbenső pontokat kiszűrhetjük a *Minimal movement* csúszka állításával
- **Pufferelés hatása:** az NC mondatvégrehajtó és a grafikus modellező között a mozgásokat szükség esetén tároljuk. Ha a grafika lassabban dolgozza fel a mozgásokat, mint ahogy az NC mondatvégrehajtó előállítja azokat, akkor két eset lehetséges: teszt üzemmódban az együttfutás biztosítása miatt a grafika lassítja a mondatvégrehajtást. Megmunkáláskor a mondatvégrehajtás nem lassítható, ilyenkor a fel nem dolgozott mozgásokat átmenetileg tároljuk, a kirajzolás a mozgásokhoz képest kissé lemaradhat.
- **Éljavítás hatása:** a mintavételezés miatt eltűnnek a felületről az éles kontúrok. Ezt egy külön algoritmus javítja, az éleket fekete vonallal kihúzza. Ha a grafika le van maradva, akkor az éljavítást átmenetileg kikapcsoljuk. Állítható, hogy mekkora törési szög felett kapcsoljon be.
- A szilárdtest megjelenítéshez számos olyan adatra van szüksége, melyek az NC mondatvégrehajtáshoz egyébként nem szükségesek. Ezek a következők:
 - Szerszám beváltásakor T cím mellett meg kell adni D-t is. A D címen megadott értéke jelöli ki a szerszámkorrekciós táblában azt a sort, melyben a grafikus adatok vannak.
 - Be kell váltani hosszkorrekciót (G43). A hosszkorrekció értéke legyen nagyobb vagy egyenlő, mint a vágási hossz. A vágási hossz legyen pozitív. A vágási hosszat, jelenleg csak a szerszám kirajzolásakor és a letörő szerszámnál vesszük figyelembe.
 - Átmérő legyen megadva a fúrónál is.
 - Nyersdarab legyen definiálva (G2902, G2905)
- A szerszámtípusok folyamatosan bővülnek. Jelenleg a következő szerszámok elérhetőek:

Típus		Adatok
Maró szerszámok		
Szármaró		átmérő, vágási hossz, teljes hossz
Gömbvégű szerszám		átmérő, vágási hossz, teljes hossz
Fúrószerszám		átmérő, vágási szög (118fok), vágási hossz, teljes hossz,
Kúpos szerszám		átmérő, szög, vágási hossz, teljes hossz
Negatív rádiuszú szerszám		átmérő, szög, vágási hossz, teljes hossz, rádiusz r
Eszterga szerszámok		
Eszterga		Q (térnegyed), vastagság (thickness), K (belépési szög), B (vágási szélesség),
Menetvágó		Q (térnegyed), vastagság (thickness), A (forma szög), C (maximális mélység),
Beszúró/Leszúró		Q (térnegyed), D (lapka szélesség), B (vágási szélesség), vastagság (thickness), C (vágási hossz), A (teljes hossz)

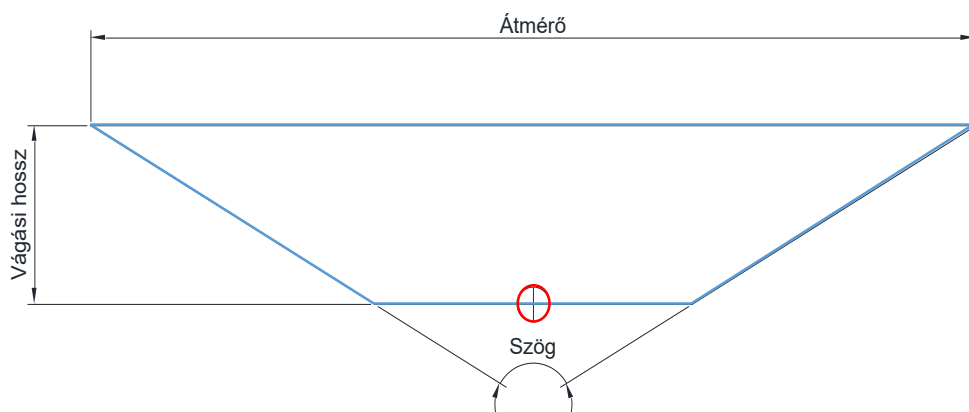
A programozott pont minden esetben a szerszám alján található.

Fúrószerszám adatai



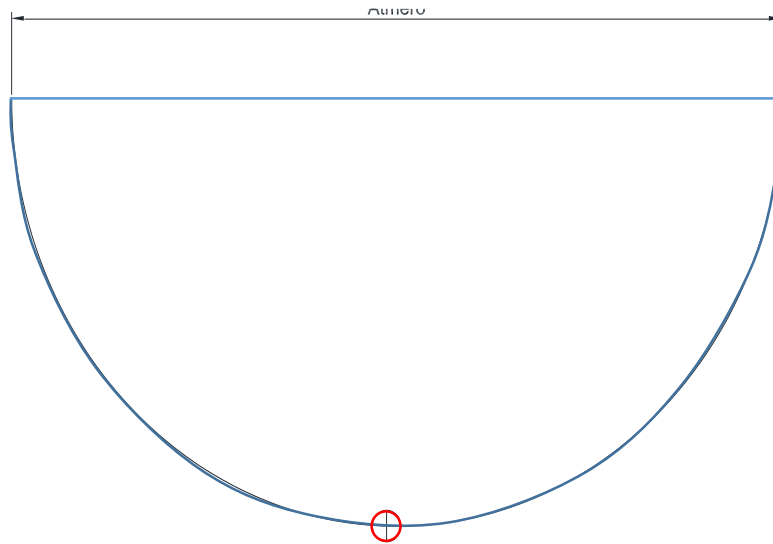
○ Szerszám programozott pontja

Kúpos szerszám adatai



Gömbvégű szerszám adatai

Átmérő



Példa szerszámadatok kitöltésére


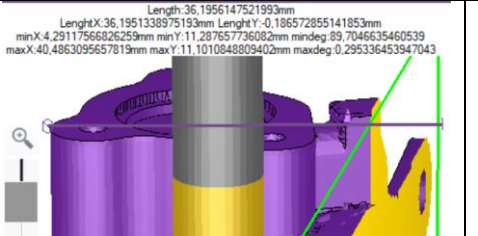


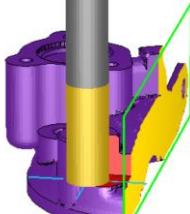



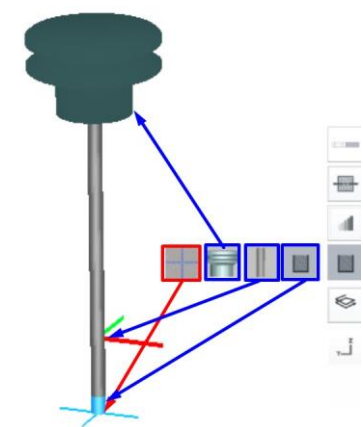


Maró szerszámkorrekciós tábla													
[mm]	L geometria	L kopás	D geometria	D kopás	r geometria	r kopás	Q érték	Típus	Szög	Vág...	Vág...	Szár...	Megjegyzés
N1	150.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	40.000	2	10.000	10mm SZÁ...
N2	150.000	0.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	40.000	2	6.000	3 mm SZÁR...
N3	150.000	0.000	16.000	0.000	---	---	0	Fúró	90.000	8.000	2	16.000	nc KÖZPON...
N4	150.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	40.000	3	10.000	1.5 MENET...
N5	150.000	0.000	63.000	0.000	0.000	0.000	0	Kúpos	45.000	8.000	5	30.000	63 mm SÍK...
N6	150.000	0.000	10.000	0.000	---	---	0	Menetfúró	40.000	50.000	2	6.000	M10 MENE...
N7	150.000	0.000	8.400	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	50.000	2	8.000	8.4 mm szár...
N8	150.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	50.000	4	20.000	20 mm szár...
N9	150.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0	Szármáró	---	30.000	2	5.000	5 mm nútmaró
Ugrás (N):													

A táblázat az Eltolások (F7) / Korrekciós táblázat M. gomb megnyomásával hívható elő

Szilárdtestgrafika ablak:



Nézet (F5) / Szilárdtest (F3) gomb megnyomásával hívható elő

	<p>Mérőfunkció: Bekapcsolva se forgatni se mozgatni nem lehet a darabot, csak a nagyítás mértékének változtatása lehetséges. Csak egy síkban tudd mérni érdemes a sík nézeteket használni.</p>	<div><div>Length: 36,1956147521993mm minX: 4,29117566826259mm minY: -11,287657736082mm mindeg: 89,7046635460539 maxX: 40,4863095657813mm maxY: 11,1010848809402mm maxdeg: 0,295336453947043</div></div>
 	<div><div>Metszet kiválaszt yz xy zx -197,4889 -173,3089 -186,3435</div><div>Metszet kiválaszt yz xy zx 26,96000 37,53800 2,769547</div></div> <p>Metszet kiválaszt: Rádió gombokkal lehet síkot választani, kiválasztott síkra újra kattintva a funkció kikapcsol. A metszés helyét a darabon zöld kerettel jelzi, a csúszka bal és jobb oldalán az adott választott síkban az előgyártmány valós méretei találhatóak.</p> <p>Félmetszet Felnézet: Eszterga esetén érhető el. 0-1 között állítható az értéke. Közép érték 0.5.</p>	
	<div><div>128 Low Medium High OFF Feature detection threshold 17° Minimal movement 0.01 Patch Line Width Minőség</div><div>128 34° 0 def</div></div> <p>Resolution: felbontás (elemi kockák száma)</p> <p>Feature detection threshold: Annak a törési szögnek koszinusza, amely felett bekapcsol az éljavítás.</p> <p>Minimal movement: Az ennél kisebb elmozdulásokat a grafika kiszűri, kivéve, ha mondat végponti koordinátáról van szó.</p> <p>Patch Line Width: Az össze OpenGL által rajzolt vonal vastagság állítása pixelben.</p> <p>def: Minden beállítás alapértelmezett értéket vessz fel.</p>	
	<div><p>Kereszt ki-be,Befogó ki-be,szár ki-be,vágó rész ki-be</p></div>	
	<div><div>OFF ON</div><p>Bekapcsolt állapotban (zöld), minden szerszám váltáskor a kimart terület más színű lesz. Kikapcsolt állapotban csak az eltérő típusú szerszámok lesznek más színűek.</p></div> <div><div></div><p>Csak szerszámpálya rajzolása</p></div> <td></td>	

		Csak szilárdtest rajzolása
		Szerszámpálya és szilárdtest rajzolása
		Betöltött eredeti STL megtekintése
		Végpontokhoz kiírja a hozzá tartozó G kódokat.
		Grafika felület modell részei egymáshoz képest áttetszővé válnak.
		Oldalsó nagyítás gombok megjelenítése vagy elrejtése.
	Nézet választása: 8 nézett választható, eszterga esetén eltérnek.	
		Egérrel vagy az ujjunkkal az ábra forgatható
		Egérrel vagy az ujjunkkal az ábra forgatható
		Érintő képernyő esetén csak mozgatus
		Érintő képernyő esetén csak forgatus
Törlés gombok:		
	Minden töröl.	
	Csak a szilárdtest modellt törli (Nincs hatással a vonalas grafikára)	
	Csak a szerszám pályát törli. (Nincs hatással a vonalas grafikára)	

Ha nagyon kiforgattuk a darabot, akkor nyomjuk meg az Izometrikus (F4) nézetválasztó gombot.

Egér Jobb klikk nyomva tartás (mozgatus) esetén, a görgővel történő nagyítás kisebb (eredeti 25%) lépésközzel nagyít.

Nyersdarab megadása:

Hasáb és Henger esetén törlésre kerül az előgyártmány, ha a befogadó méreteti vagy típusa változik (X,Y,Z vagy D,H). Nullpont eltolás esetén nem fog (I,J,K). Első induláskor az első előgyártmány beváltáskor automatikusan a 3D modell nézetre kapcsol, a következő előgyártmány behívásakor már nem fog automatikusan nézetet váltani.

G2902 <STOCKBOX> 	Téglatest nyersdarab vagy STL nyersdarab:	
	X, Y, Z	Szélesség, hosszúság, magasság, ha téglatest a nyersdarab
G2905 	I,J,K	Nyersdarab-nullpontból a programozott pontba mutató vektor X,Y,Z koordinátája. A nyersdarab nullpont a téglatest tetején közepén van. Ha nincs X,Y,Z megadva akkor ezek az értékek az STL modellt tolják el.
	<.fájlnev.stl>	-STL modell neve, ha ugyanabban a mappában van. Ha meg van adva, akkor figyelmen kívül hagyja az X,Y,Z értékeket. -Az S1-et programozva, a megadott fájl névvel elmenti a megmunkált darabot.(<.fájlnev.stl> S1)
G2905 	Henger nyersdarab:	
	D	Henger átmérője
	H	Henger magassága
	I,J,K	Nyersdarab-nullpontból a programozott pontba mutató vektor x,y,z koordinátája. A nyersdarab-nullpont a henger tetején közepén van.
	C 1	90 fokkal elforgatja az előgyártmányt, XY sík lesz a teteje Z irányba ál. Alapértelmezett!
G2905 	B 1	90 fokkal elforgatja az előgyártmányt, ZX sík lesz a teteje Y irányba ál.

	A 1	90 fokkal elforgatja az előgyártmányt, ZY sík lesz a teteje X irányba ál.
--	-----	---

Softkey gombok

Beállítások:



STL Megnyit: Bináris STL fájl megnyitási előgyártmánynak.

mmSTL: Importálás esetén, a pont felhő mm ben számolja vagy Inch ben, alapértelmezetten a rendszer beállítását veszi figyelembe.

Save: Megmunkált darab mentése bináris STL ben.

Nincs végállás: Teszt üzemmód esetén nem veszi figyelembe a beállított végállásokat, nem Szilárdtestgrafika specifikus gomb, a normál vonalas grafikára is hatással lesz.



Auto törlés: Program futtatás kezdetekor törli a grafikát, nem Szilárdtestgrafika specifikus gomb, a normál vonalas grafikára is hatással lesz.

Törlés: Teljes Szilárdtestgrafikát törli szerszámpályával együtt.

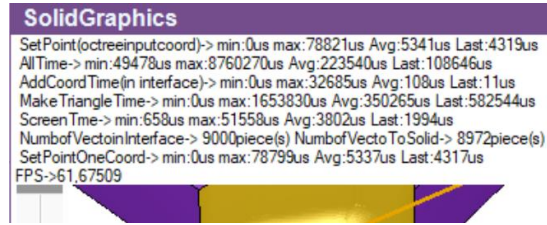
Felcsavart nézet/Kiterített nézet: Eszterga esetén a C tengelyt felcsavart üzemmódban forgó tengelyként, kiterített üzemmódban lineáris tengelyként ábrázolja a grafika. Nem Szilárdtestgrafika specifikus gomb, a normál vonalas grafikára is hatással lesz.

G0-t nem rajzol: G0 mozgásokat nem rajzolja a grafika, ilyen esetben a szerszámpályán se fognak látszódni.

Szervíz funkciók:



Time:



A grafika futási időit mutatja.

Setpoint: Lekérdezéstől egészen a Szilárdtestmodell-be történő beviteli idő.

AllTime: Teljes idő OpenGL nem számít bele.

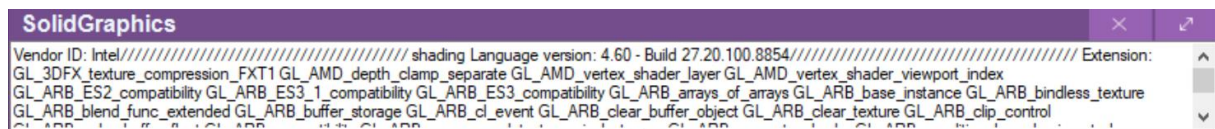
AddCoordTime: Interface lekérdezési ideje.

MakeTriangleTime: Szilárdtestmodul renderelési ideje.

ScreenTime: OpenGL rajzolási ideje.

NumbofVectinInterface: Bejövő összes koordináták száma, NumbofVectToSolid: Szilárdtestmodellnek átadott koordináták száma.

GPU:



A számítógép grafikus gyorsítójának tulajdonságait írja ki OpenGL támogatás szempontjából.

Minimum igény: shading Language 3.30, Geometry Shader támogatás.

STL modell: (14.6-os verziótól)

Bináris típusú szabványos STL fájl. Háromszögek listája, melyek hézagmentesen kell, lefedjék a modellt. G2902 kód programozásával jelölhető ki, vagy az „STL megnyit” gomb megnyomásával, ami a Softkey menü gombok között található.

Az STL fájlban csak egyetlen munkadarabból állhat, de lehet üreges. Az üreges darabok egy külső héjból és egy vagy több belső héjból kell hogy álljanak. A darab bármely pontjából el kell tudni jutni a darabon belül a darab bármely más pontjába, anélkül, hogy kereszteznénk valamelyik háromszöget.

Összevont testet kell modellezni, nem lehet belső határ.

A falvastagságok itt is meg kell haladják az elemi kocka méretét. A darab 128x128x128 elemi kockából áll, ezt átrendezzük STL esetén is olyan alakba, hogy minél jobban kitöltse a darabot. Az elemi kocka mérete legrosszabb esetben a darab legnagyobb kiterjedésének 128-ad része. A szilárdtestgrafika olyan mint egy monitor, aminek pixelei vannak, de a pixelek méreténél kisebb vonalak nem ábrázolhatóak (csak, ha rá zoomolunk). Itt nem pixelek (elemi négyzetek) hanem elemi kockák (voxel), és nem vonalak, hanem felületek vannak.

Példa: Van egy 2500x100x50-es zártszelvény, akkor a program az elemi kockákat 650x56x28 alakban rendezi el, ezzel négyszer részletgazdagabb felbontást ér el a rendszer, a minimális ábrázolható falvastagság $2500/650 = 3,84$ lesz. A pixeles hasonlatnál maradva, a hosszú vékony dolgokat hosszú vékony monitoron érdemes nézni.

Mentés az STL ment Softkey gomb megnyomásával, vagy programozva a <.\fájlnev.stl> S1 paraméterrel lehet, a futtatásra kijelölt program mappájába fog menteni.

Átlátszóság: (15.26-os verziótól érhető el.)

Szilárdtestgrafika szerszám adatok programból történő módosítása.

A típust #223000-223999 változóval írható.

- 1 Szármaró, ha megadunk #21001-21999 (r geometria) nullánál nagyobb számot akkor Bullnose lesz.
- 2 Gömbvégű
- 3 Fúró
- 5 Gravírozó

A szerszám átmérőt a #12001-12999 változóval adhatjuk meg.

A nyersdarab- illetve szerszámmegadás történhet az alkatrészprogramba történő begépeléssel, vagy a CAM rendszer posztprocesszora által. A Vectorcam posztprocesszorának beállítását a következő fejezet ismerteti.

Célszerű a szerszámtátmérőt és szerszámhosszat a korrekciós táblából kiolvasni (#12001 - ... , ill #10000 - ... változómező a programozási leírás szerint.

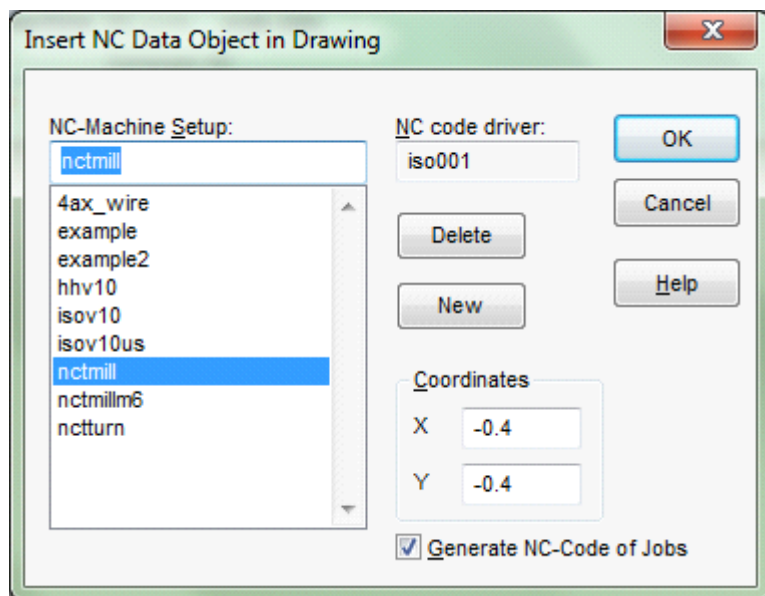
Mintaprogram

G2905 D60 H60 I0 J0 K0 G2932 D#12001 H#10001 (D1, H1 korrekció) #1=15/2 (TOOL RAD) G4 P5 T1 G4 P5 M3 S1000 (HENGGER) #2=50/2(ÁTMÉRO) #3=#2+#1 G0 X#3 Y[-3*#1] Z-20 G1 X#3 Y0 G3 X[-1*#3] Y0 R#3 F1000 X#3 R#3 G1 YI[2*#1] G0 Z5 (HATSZÖG) #2=50/2(ÁTMÉRO) #3=#2+#1 G0 X#3 Y[-3*#1] Z-10 #4=0 WHILE [#4LE360]DO1 G1 X[#3*COS#4] Y[#3*SIN#4] F1000 #4=#4+60 END1	(FURATOK) G2932 D5 H70 T2 #2=20/2(ÁTMÉRO) #3=#2+#1 G0 X#3 Y[-3*#1] #4=0 WHILE [#4LE300]DO1 G81 X[#3*COS#4] Y[#3*SIN#4] R1 Z-10 F1000 #4=#4+60 END1 G80 G1 YI[2*#1] G0 Z5 (NAGY FURAT) G2932 D10 H70 T3 #3=#1/2 G1 X#3 Y0 G3 X[-1*#3] Y0 R#3 Z-5 F1000 X#3 R#3 Z-10 G3 X[-1*#3] Y0 R#3 Z-10 F1000 X#3 R#3 Z-10 G0 Z5 M5
---	--

Vector postprocessor beállítása

I. Tevékenységek a Vectorban

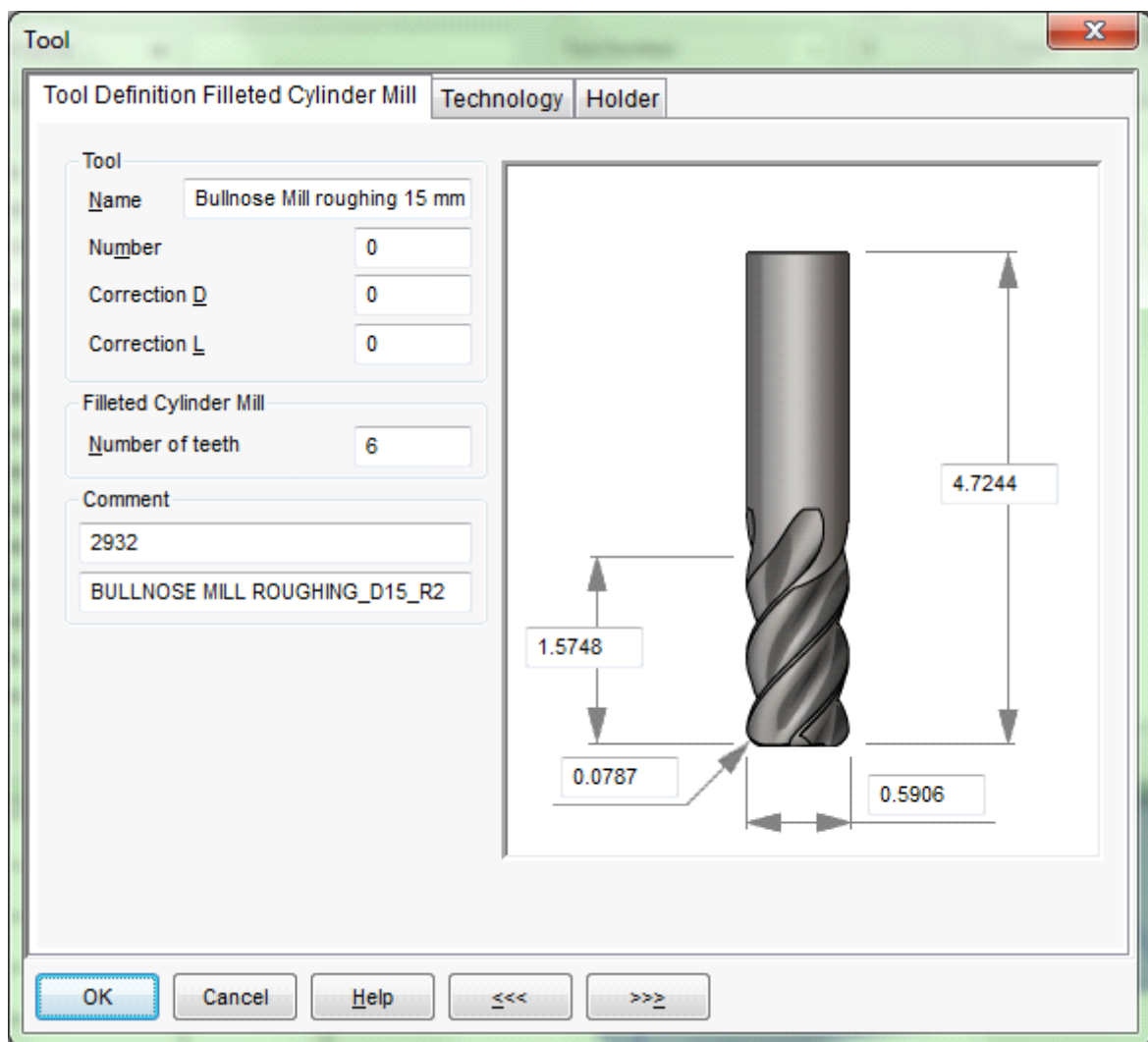
- a) Kattintsunk az Insert machine ikonra
- b) Válasszuk az nctmill posztprocesszort.



- ☐ A JobList-ből válasszuk ki a <boxstock> elemet, és állítsuk be az @xbmin-@xbmax, @ybmin-@ybmax és @zbmin-@zbmax változókat a nyersdarab méreteinek megfelelően

d) Kattintsunk a Tool Library ikonra

- e) A felugró ablakban kattintsunk duplán a megfelelő szerszámra. A comment mezőben állítsuk be azt a G kódot, ami a szerszámhoz tartozik: 2932 (hengeres végű szerszám), 2932 (gömbvégű szerszám), 2934 (gravírozó szerszám). Ha szükséges, töltsük ki a szerszám egyéb adatait

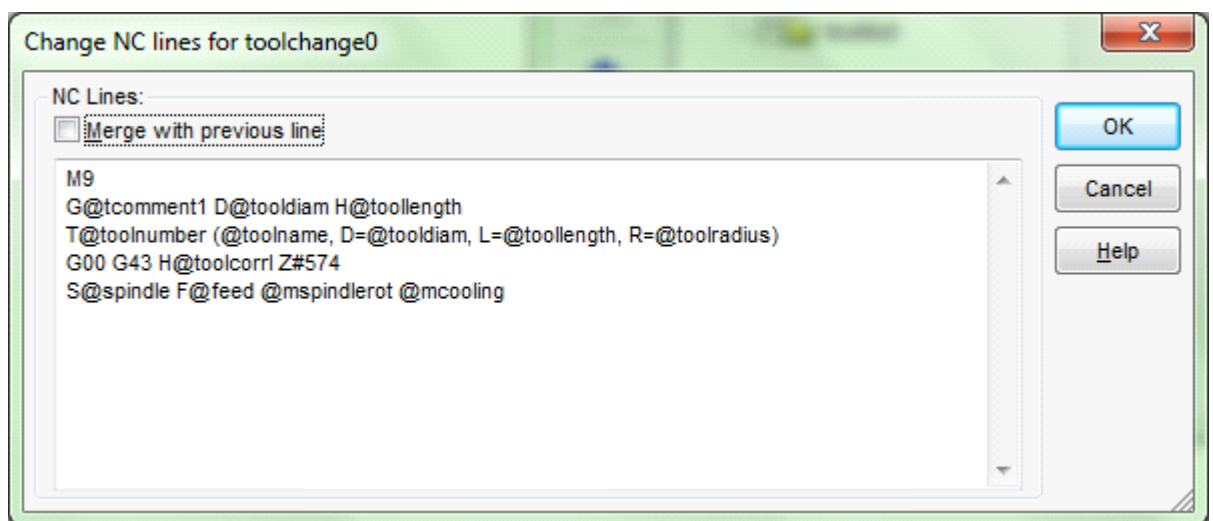


II. Tevékenységek a Vector NC programban:

a) Kattintsunk a Macro ikonra

b) Válasszuk ki a toolchange0 makrót majd kattintsunk az "Edit element" ikonra

☐ A felugró ablakban az NC Lines mezőt töltjük ki az alábbiaknak megfelelően:



☐ Ismételjük meg az előző két lépést toolchange illetve boxstock makrókra az alábbi ábráknak megfelelően:

Change NC lines for toolchange

NC Lines:

☐ Merge with previous line

```

M9
G@tcomment1 D@tooldiam H@toollength
T@toolnumber (@toolname, D=@tooldiam, L=@toollength, R=@toolradius)
G00 G43 H@toolcorrl Z#574
S@spindle F@feed @mspindlerot @mcooling

```

OK
Cancel
Help

Change NC lines for boxstock

NC Lines:

☐ Merge with previous line

```

(* macro=@jobname *)
(* xmin=@xmin *)
(* ymin=@ymin *)
(* zmin=@zmin *)
(* xmax=@xmax *)
(* ymax=@ymax *)
(* zmax=@zmax *)
G2902 X@xmin Y@ymin Z@zmin U@xmax V@ymax W@zmax I0 J0 K0

```

OK
Cancel
Help

Ezután generálható az NC program.