

MASTERCAM

- Készítette:
 - Dr. Csáki Tibor
 - Dr. Szabó Szilárdné Dr. Makó Ildikó

2003. december

MASTERCAM

- A program felépítése
- Főbb funkciók
- Menürendszer
- Geometriai modulok
- Szerszámpályák
- Technológia segítség
- Posztprocesszálás

MASTERCAM mintapéldák

Feladat:

- síkmarás és zsebmarás gyakorlása
- nyersdarab beállítás
- szerszámválasztás
- különféle zsebmarási módszerek
- vizualizálás
- ...

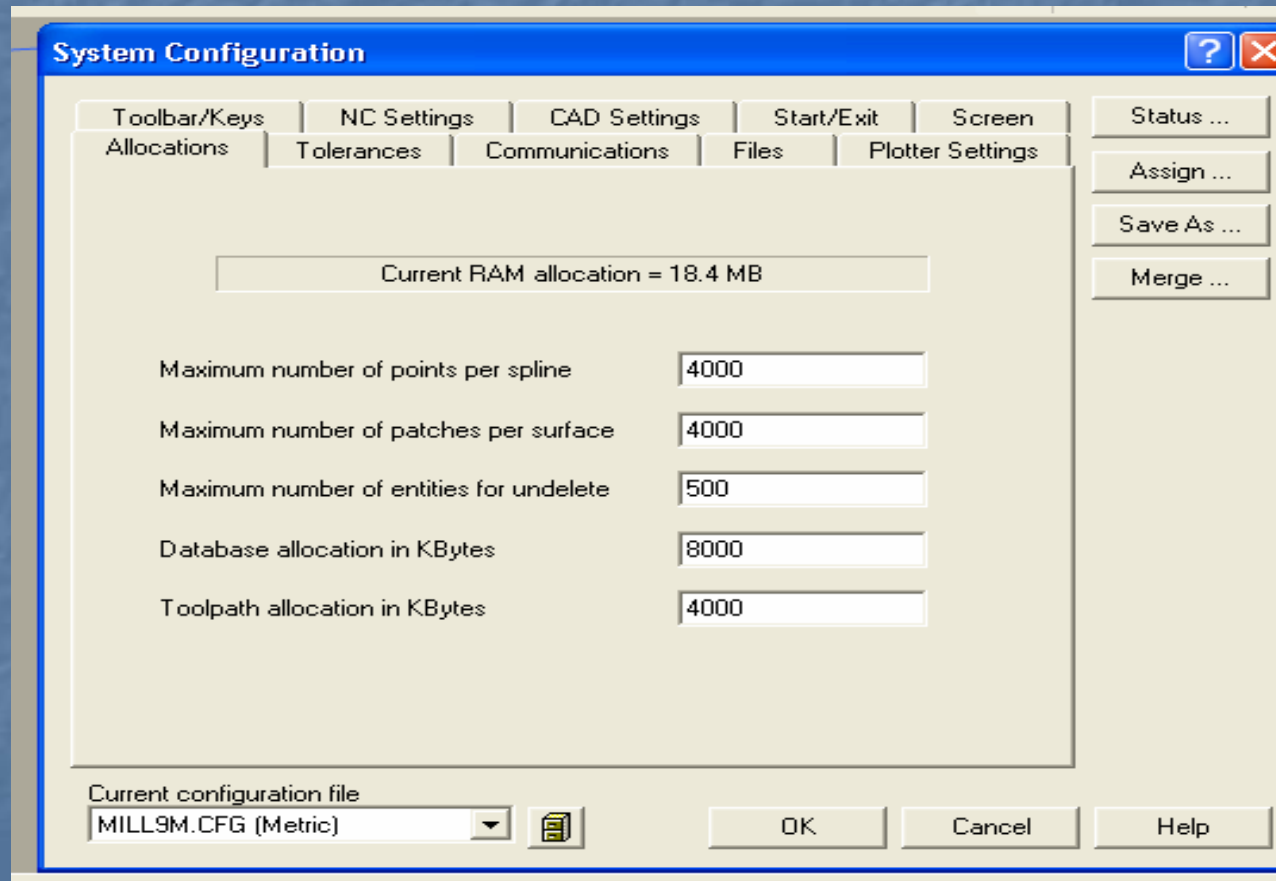
Munkadarab betöltése

- Main menu – File – Get
 - **/Mcam9/Tutorials/Mill Tutorial/Inch** folderből
- A Mastercam szól, hogy inch rendszerű darabot olvasott be, átvált angol mértékegységre
- Töltsük be a pocket nevű fájlt

Átváltás metrikus rendszerre

- **Main menu – Screen – Configure**
- **Current configuration file: az English helyett válasszuk a Metric-et (azaz inch rendszer helyett a metrikusat)**

Konfigurációs ablak



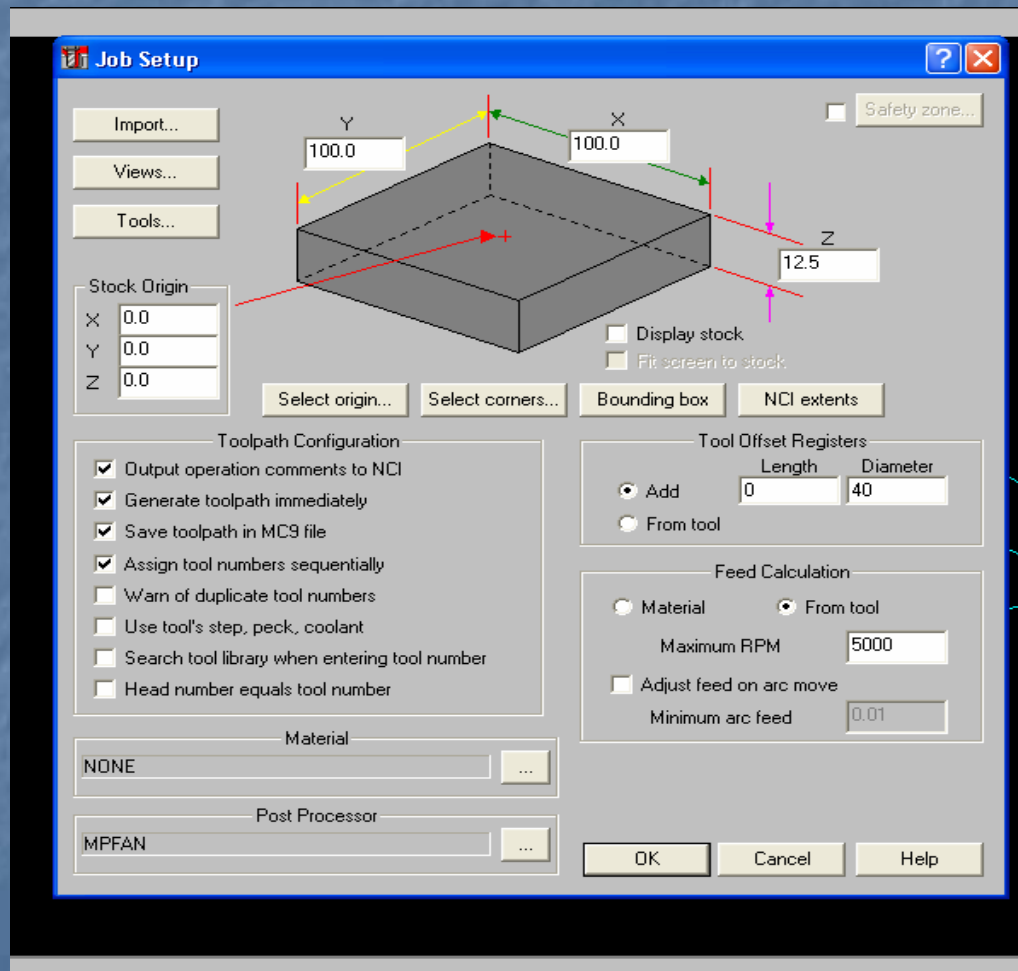
Mentés

- Mentsük el a fájlt
- A rendszer felajánlja:
/mcam9/mill/mc9 könyvtárat, ez
elfogadható

Nyersdarab beállítása

- Main menu
- Toolpath szerszámpálya
- Job Setup munkabeállítás

Job Setup ablak



Homlokkfelület marása

- OK
- Face síkmarás
- Done kész

Megmunkálási adatok

Facing - C:\WCAM9\MILL\NCI\POCKET.NCI - MPFAN

Tool parameters | Facing parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool

Tool #	1	Tool name		Tool dia	20.0	Corner radius	0.0
Head #	-1	Feed rate	763.6	Program #	0	Spindle speed	1909
Dia. offset	41	Plunge rate	15.03937	Seq. start	100	Coolant	Off
Len. offset	1	Retract rate	15.03937	Seq. inc.	2		

Comment

Home pos... Ref point... Misc. values...

Rotary axis... T/C plane... Tool display...

To batch Canned text...

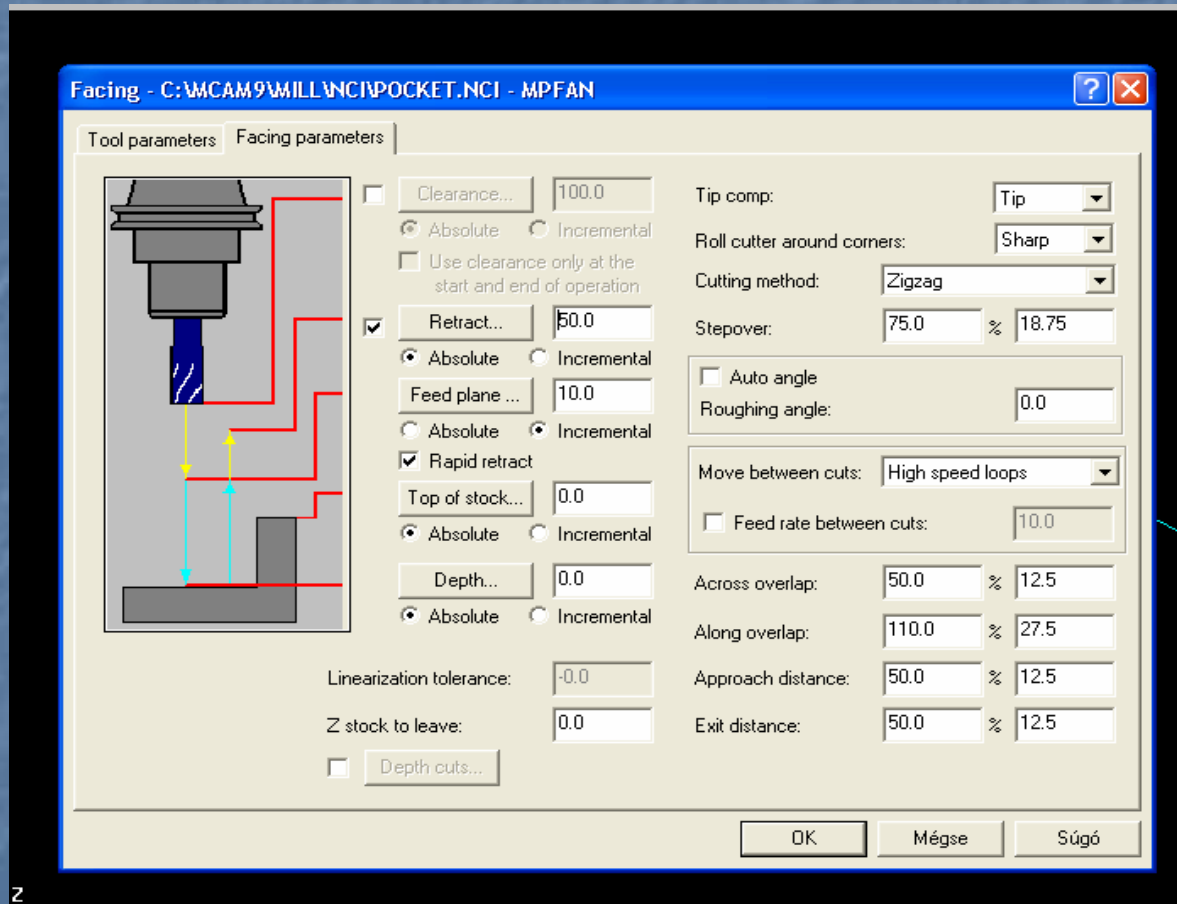
Change NCI...

OK Mégse Sógó

Szerszámválasztás

- Jobb gomb
- Get tool from library
- \emptyset 25 ujjmarót választunk
- Facing parameters

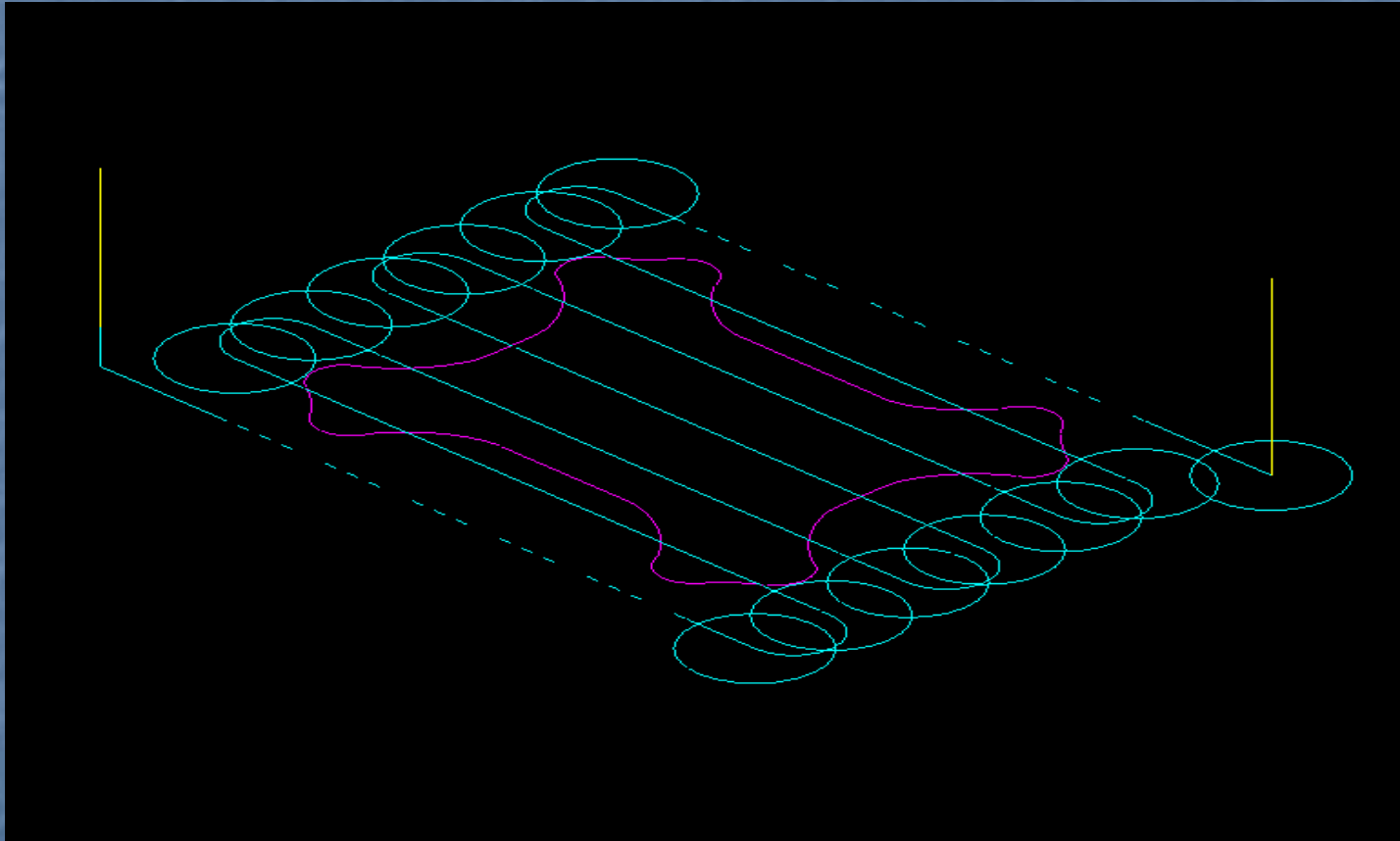
Szerszám pályá paraméterek



- OK

A Mastercam elkészíti a szerszámpályát,
amely a következőhöz hasonló lesz:

Szerszámpálya



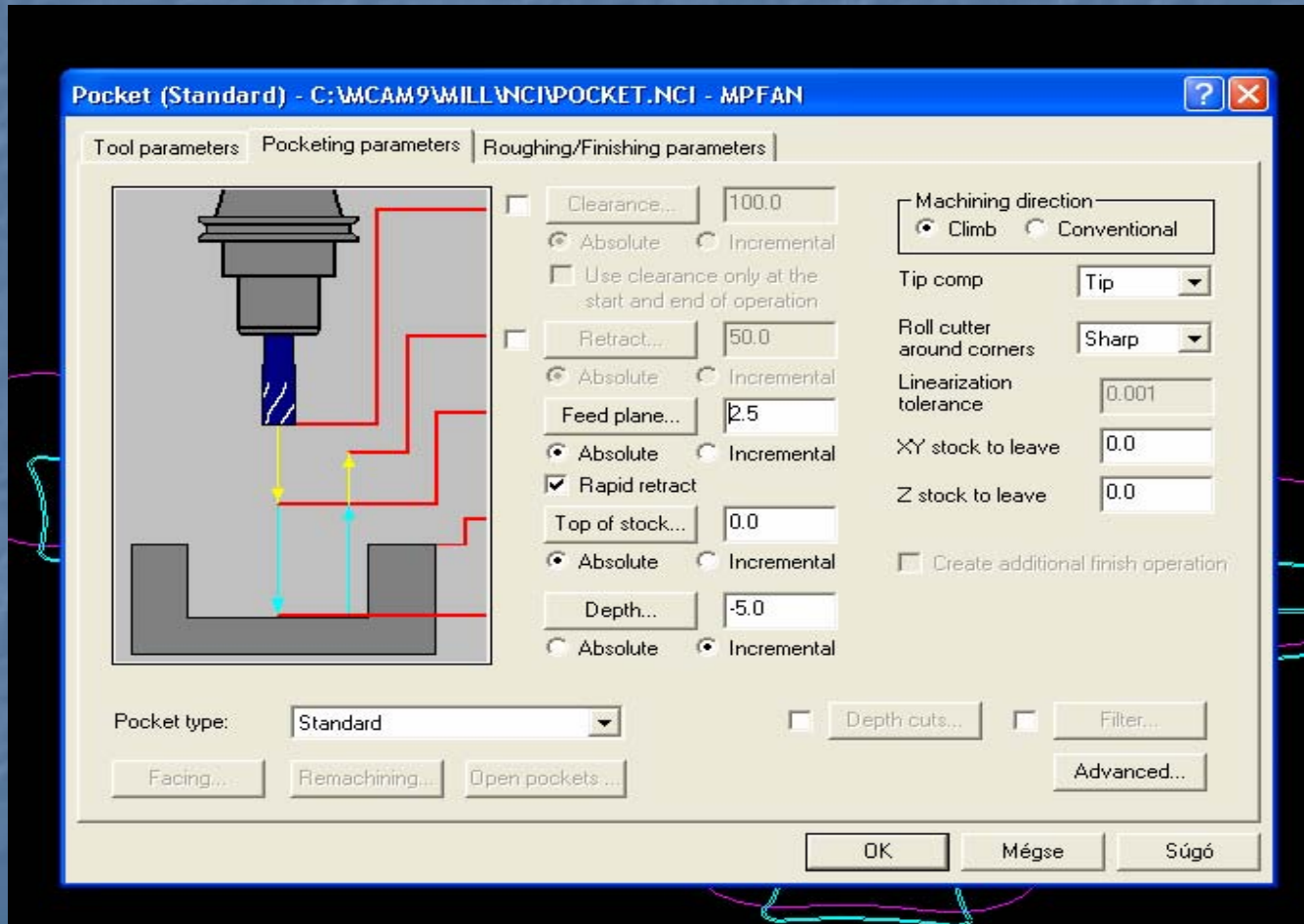
Zsebmarás

- **Main menu**
- **Toolpath szerszámpálya**
- **Pocket zsebmarás**
- **Chain zsebkontúr**
 - A jelölt pontban klickeljünk a láncra
- **Done kész**

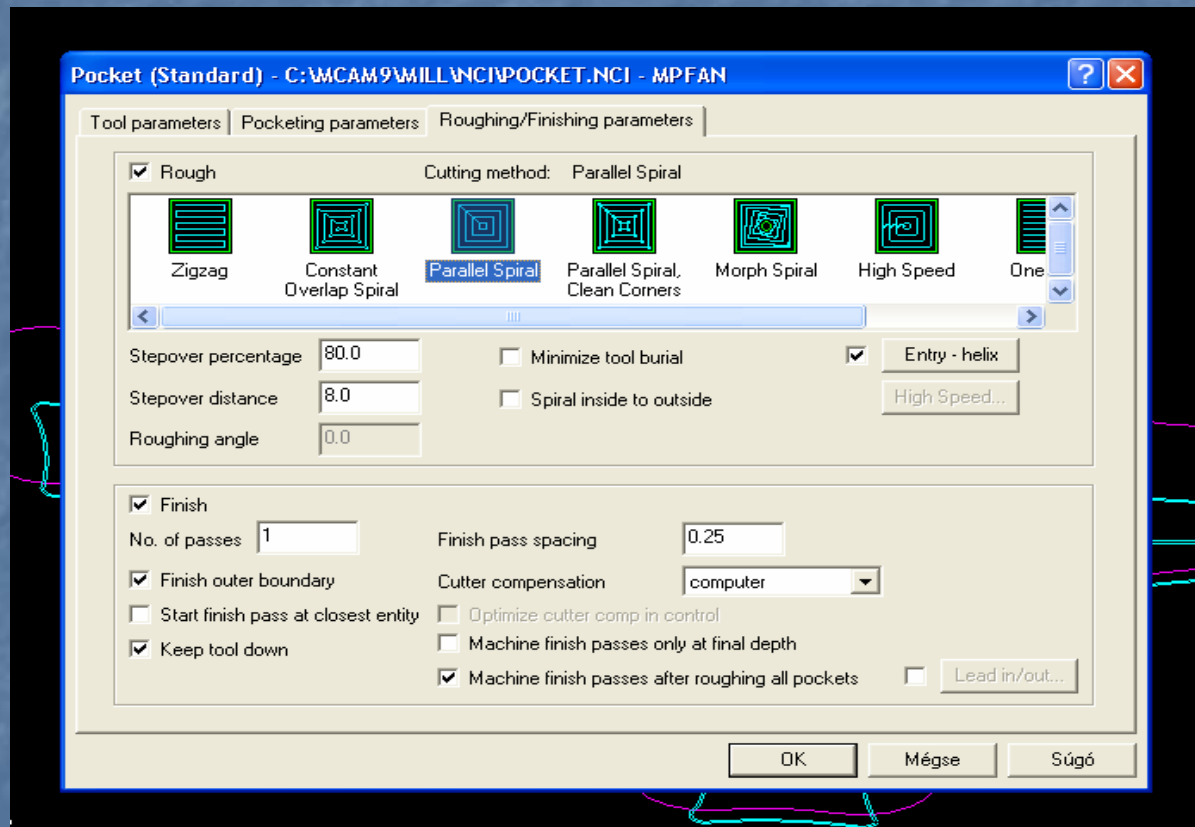
Forgácsolási paraméterek

- Jobb gomb
- Get tool from library szerszámválasztás a szerszámkönyvtárból
- Ø 10 ujjmarót választunk
- Pocketing parameters zsebkialakítás paraméterei

Zsebkialakítás paramétereirei



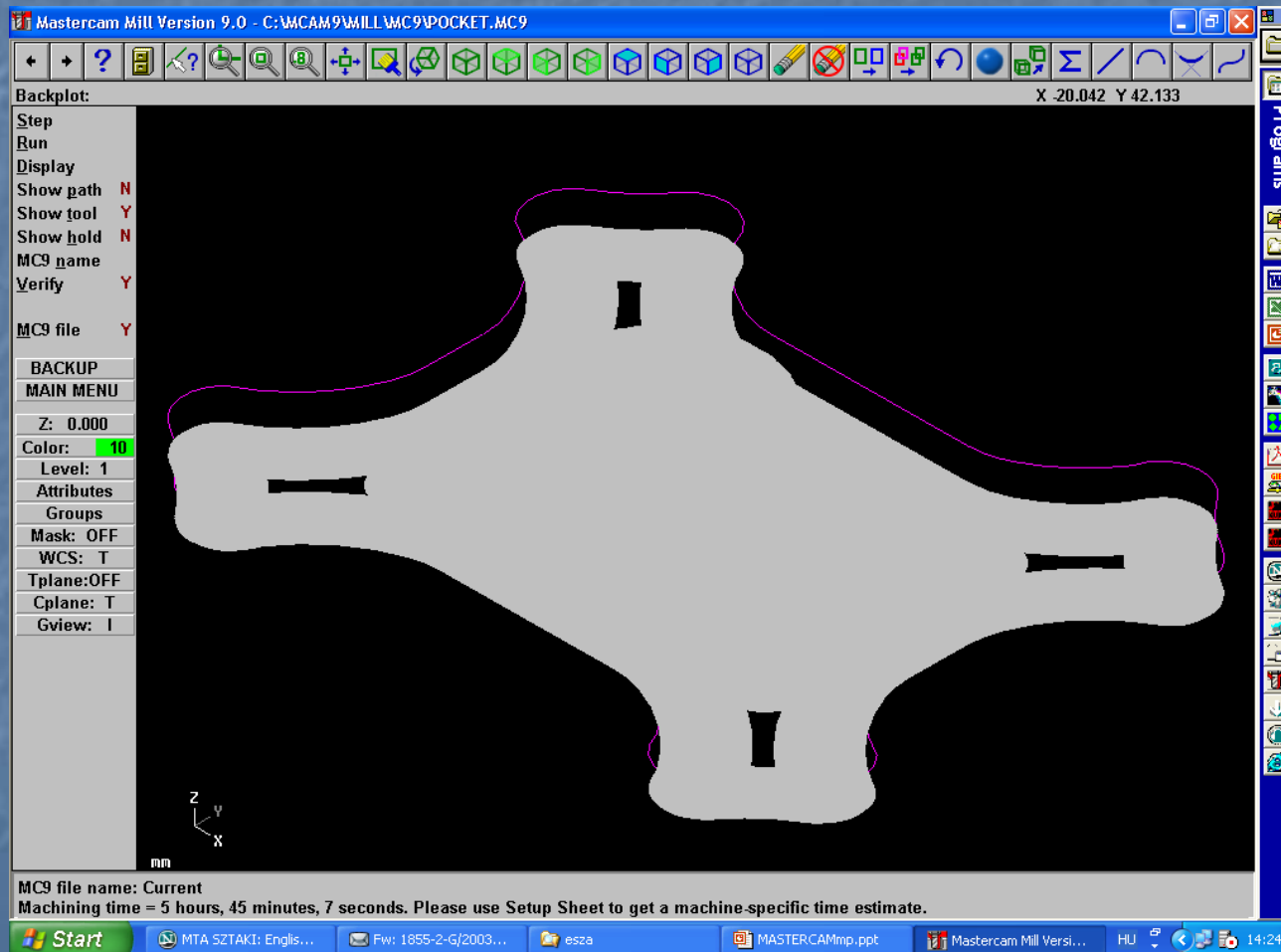
Forgácsleválasztási stratégia kiválasztása



Vizualizálás

- **Operations Manager**
- **Backplot gomb**
- **Verify** opció bekapcsolva (Y)
- **Run**

A zsebmarás eredménye



Megállapítások

- Látható, hogy a megmunkált felületen „szigetek” maradtak, tehát a párhuzamos spirál leválasztási stratégia nem megfelelő.
- Új stratégiát kell választani.

Leválasztási stratégia módosítása

- **Operations Manager**
- Parameters ikon
- Roughing/Finishing parameters fül
- Constant Overlap Spiral módszer, állandó átfedés
- Pocketing parameters
- Advanced gomb, átfedési paraméterek beállítása

Leválasztási stratégia módosítása

- **Operations Manager**
- Regen Path gomb, szerszámpálya regenerálása
- Backplot
- **Run**

Ezuttal nem maradtak megmunkálatlan foltok

A művelet eredménye

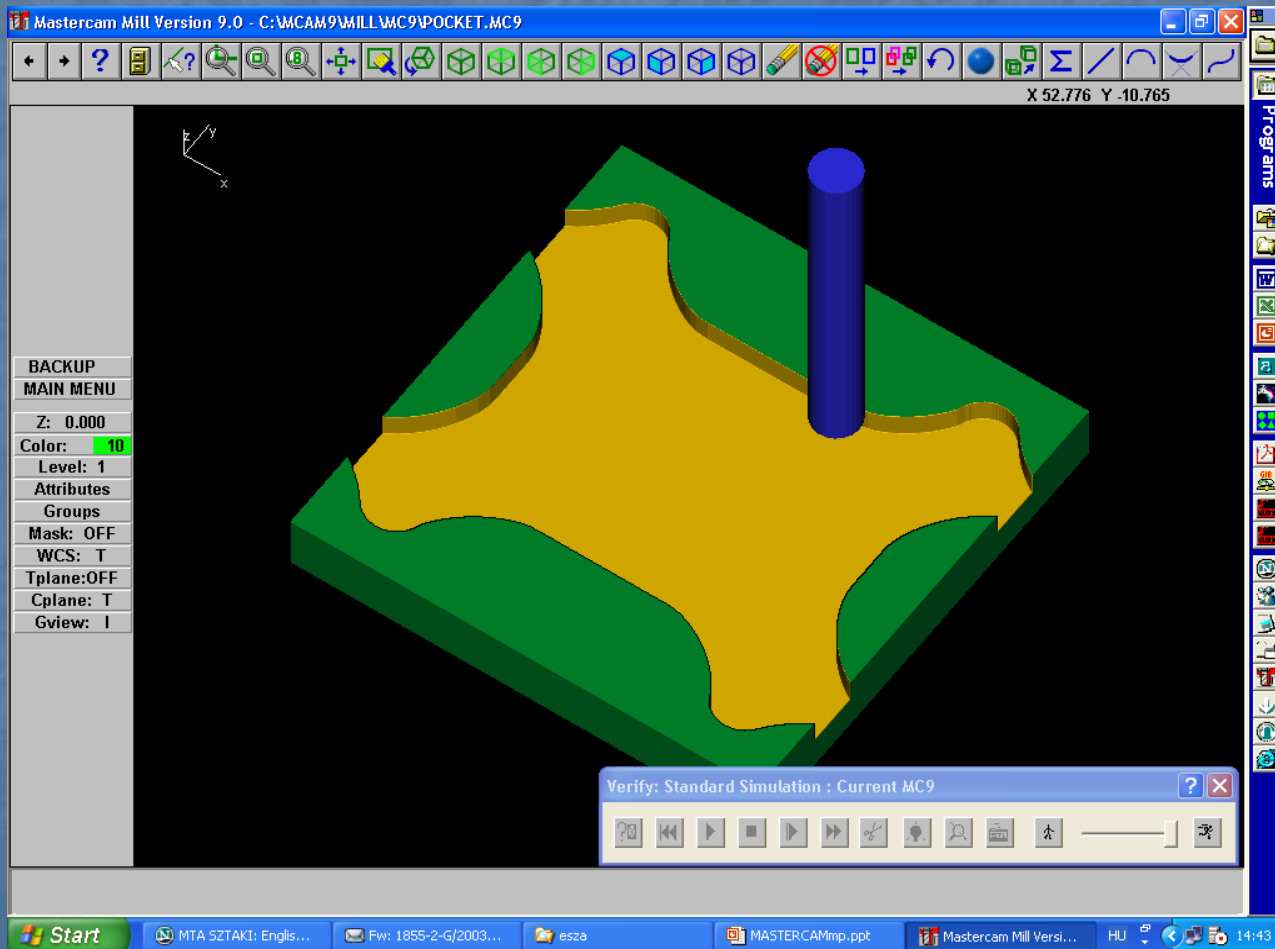
The screenshot displays the Mastercam Mill Version 9.0 software interface. The main window shows a 3D model of a part with a purple tool path overlaid. The interface includes a top toolbar with various icons for navigation and tool management. On the left side, there is a 'Backplot' panel with the following settings:

- Step
- Run
- Display
- Show path: N
- Show tool: Y
- Show hold: N
- MC9 name
- Verify: Y
- MC9 file: Y

Below the 'Display' section, there are menu options: BACKUP, MAIN MENU, Z: 0.000, Color: 10, Level: 1, Attributes, Groups, Mask: OFF, WCS: T, Tplane: OFF, Cplane: T, and Gview: I. At the bottom of the software window, the status bar indicates: MC9 file name: Current, Machining time = 6 hours, 5 minutes, 54 seconds. Please use Setup Sheet to get a machine-specific time estimate.

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: MTA SZTAKI: Englis..., Fw: 1855-2-G/2003..., esza, MASTERCAMmp.ppt, Mastercam Mill Versi..., and the system tray shows the language set to HU and the time as 14:41.

Vizualizálás verify opció segítségével



Szerszámbelépés beállítása

- **BACKUP** visszatérés az Operations Managerbe
- Parameters
- Roughing/Finishing parameters
- Entry-helix gomb belépés paraméterei

Belépési paraméterek

Helix/Ramp Parameters

Helix | Ramp

Minimum radius: 10.0 % 1.0

Maximum radius: 100.0 % 10.0

Z clearance: 1.5

XY clearance: 2.5

Plunge angle: 3.0

Output arc moves

Tolerance: 0.05

Center on entry point

Direction: CW CCW

Follow boundary

On failure only
if length exceeds: 100.0

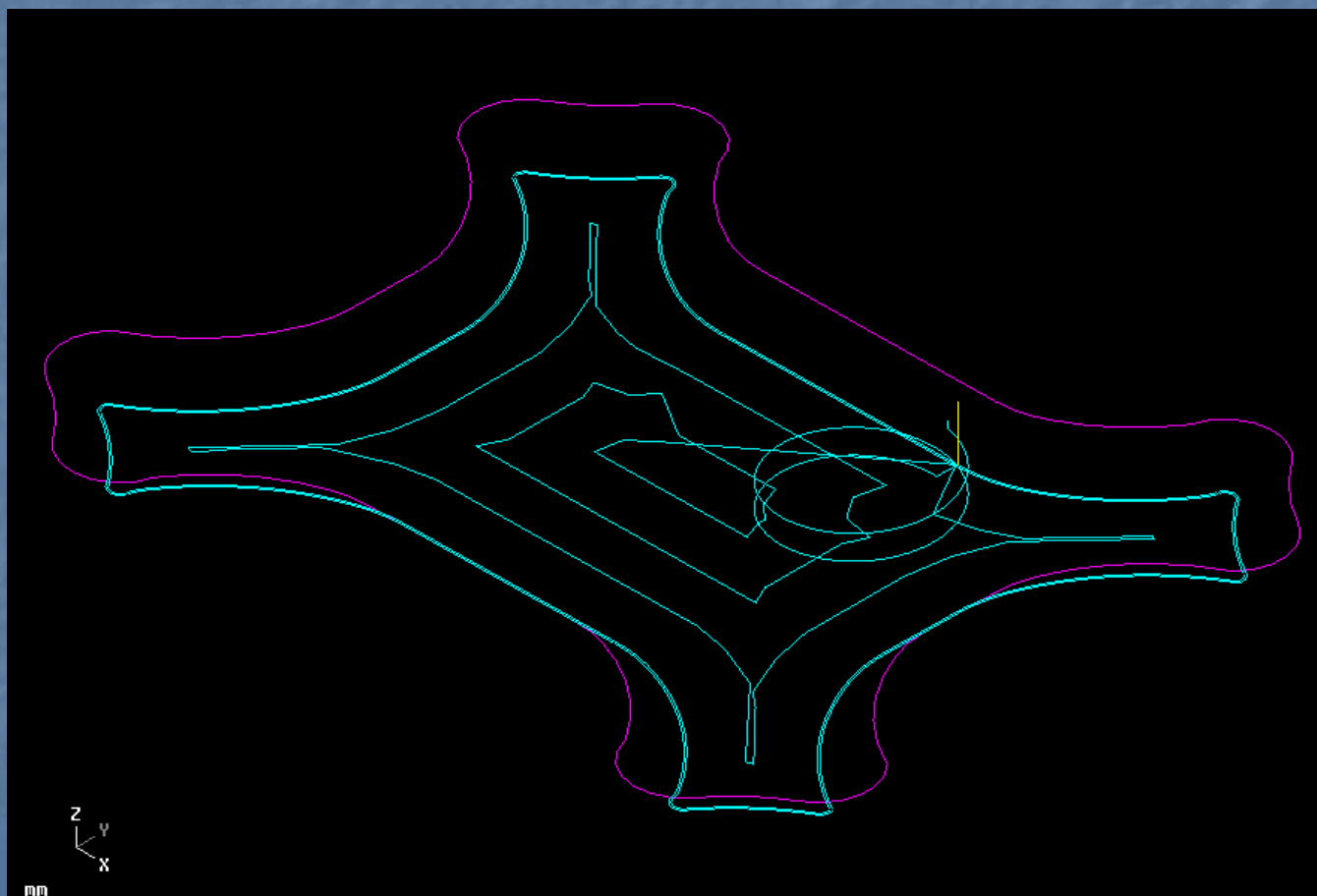
If all entry attempts fail: Plunge Skip
 Save skipped boundary

Entry feed rate: Plunge rate Feed rate

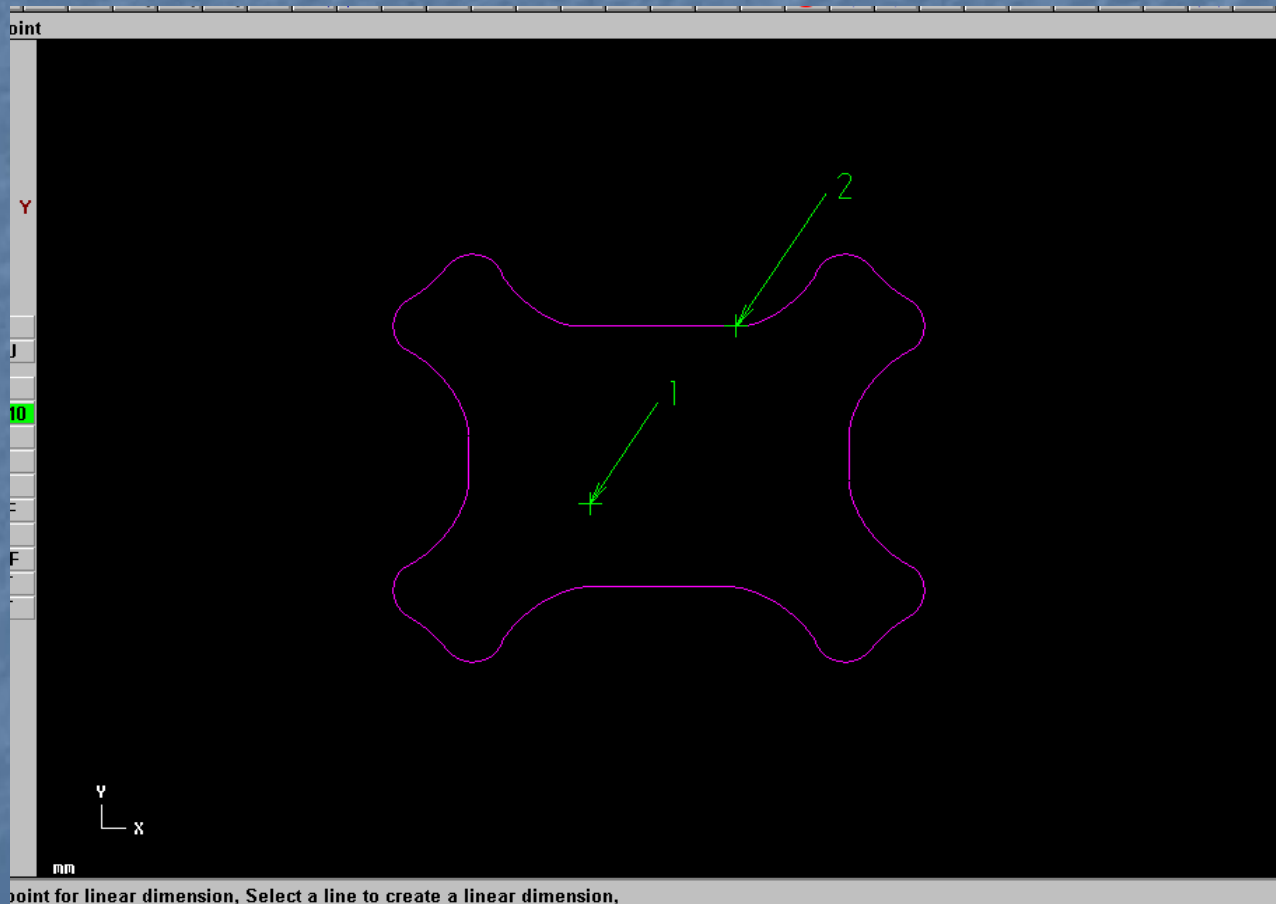
OK Mégse Súgó

OK Mégse Súgó

Módosított szerszámpálya



Belépési pont specifikálása



Belépési pont specifikálása

- Main menu
- Toolpath
- Pocket

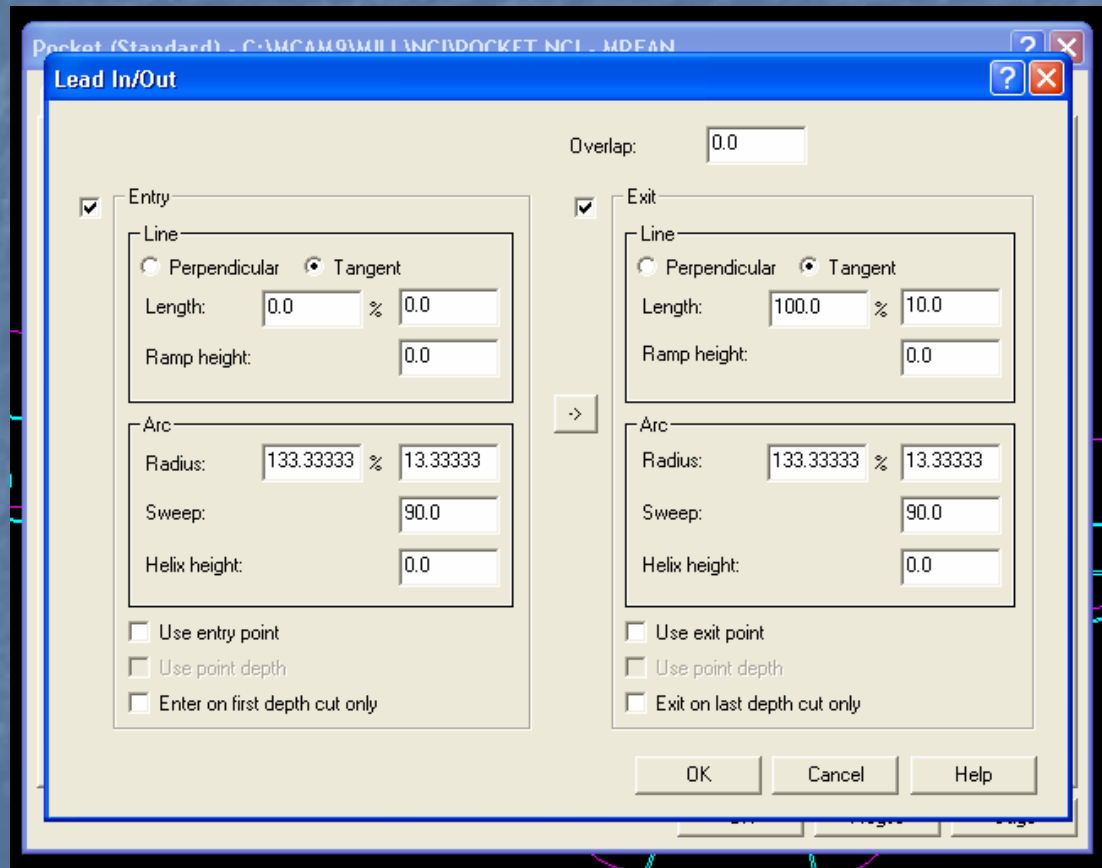
Rámutatunk az 1. majd a 2. pontra

- Done

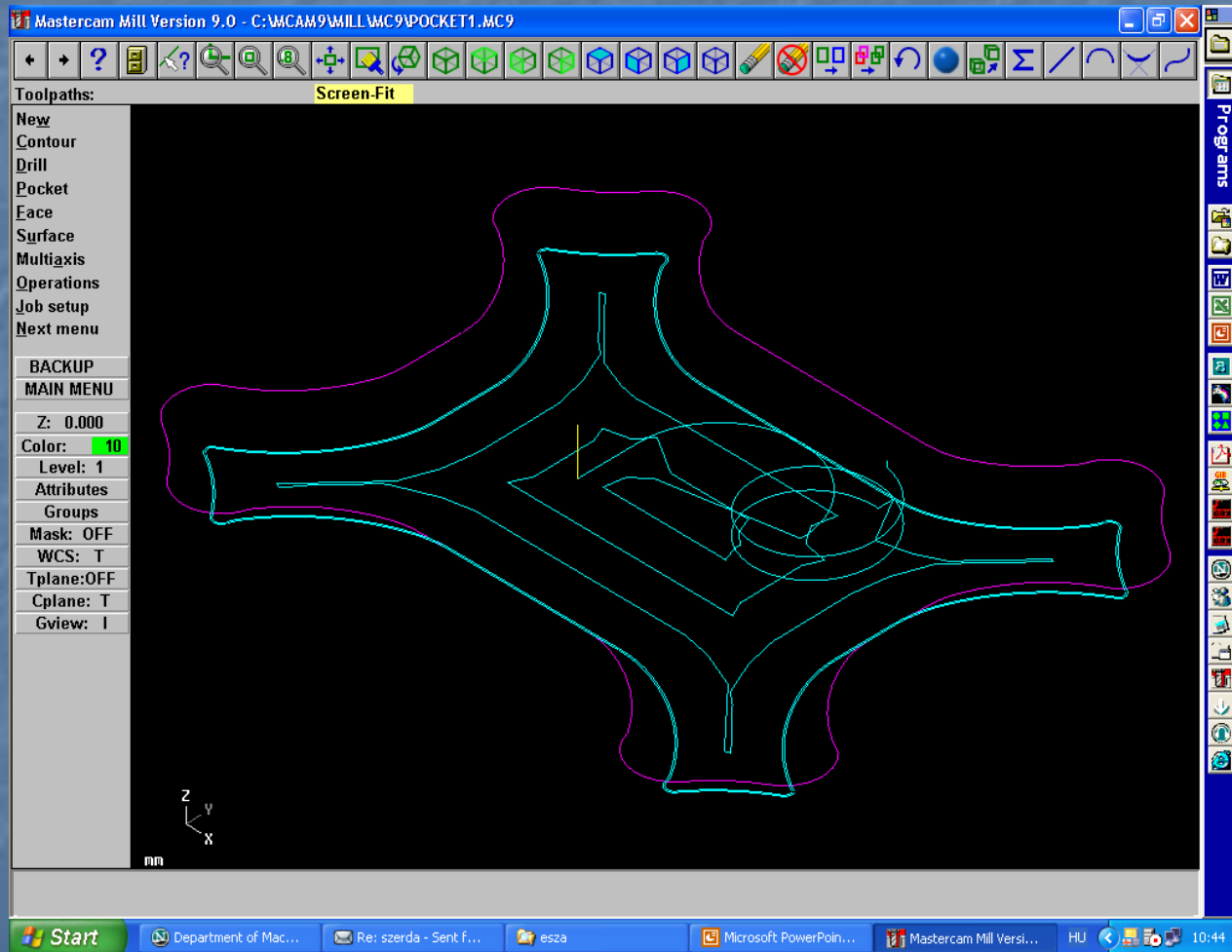
Lépések

- Visszatérünk a Roughing/Finishing parameters ablakba
- Bekapcsoljuk a Lead in/out gombot
- Beállítjuk a megközelítés és eltávolítás paramétereit

A megközelítés és eltávolítás paramétereit



Eredmény



NC fájl létrehozása

- **Operations Manager**
- Nyomjuk meg a Post gombot
- A Change Post gomb segítségével kiválasztjuk a vezérlés posztprocesszorát
- Elmentjük NCI és NC file-ként

Feladat:

- Zsebmarás
- Szigetek létrehozása
- Kúpos fal kialakítása

Zseb marása

- Az első mintafeladatban megismert módon töltsük be a **/Mcam9/Tutorials/Mill Tutorial/Metric** folderből az Islands-mm fájl
- Egyesítsük a zseb geometriáját a következő módon:

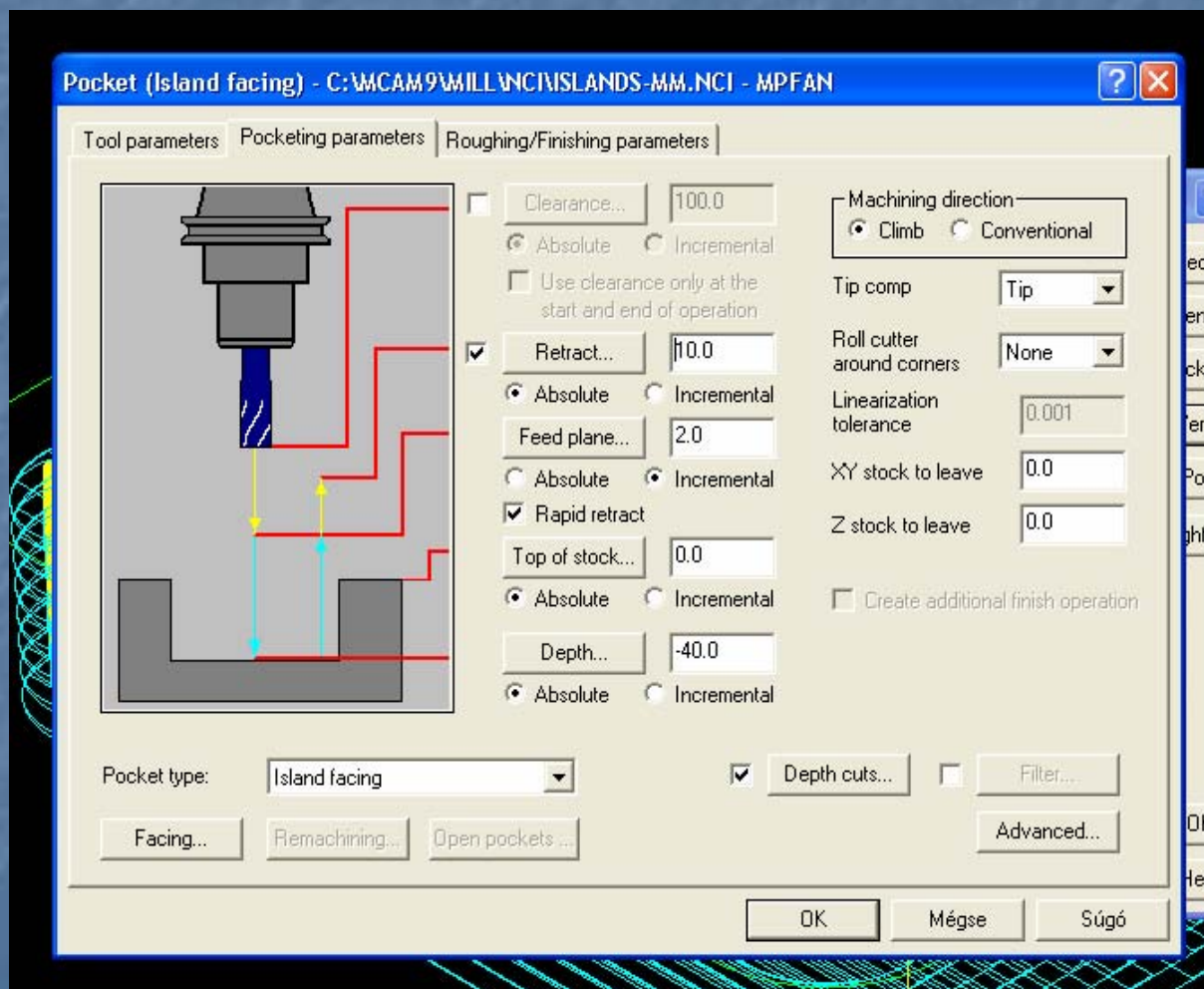
Zseb marása

- Main menu
- Toolpath
- Pocket
- Area
- Done

Szerszámválasztás

- Az előzőekben megismert módon a szerszámkönyvtárból válasszunk Ø15 ujjmarót
- Beállítjuk a zsebmarás paramétereit

A zsebmarás paramétereirei



A mélyítés paramétereirei

Depth cuts [?] [X]

Max rough step

Finish cuts

Finish step

Keep tool down

Use island depths

Depth cut order

By pocket By depth

Tapered walls

Outer wall taper angle

Island taper angle

OK Cancel Help

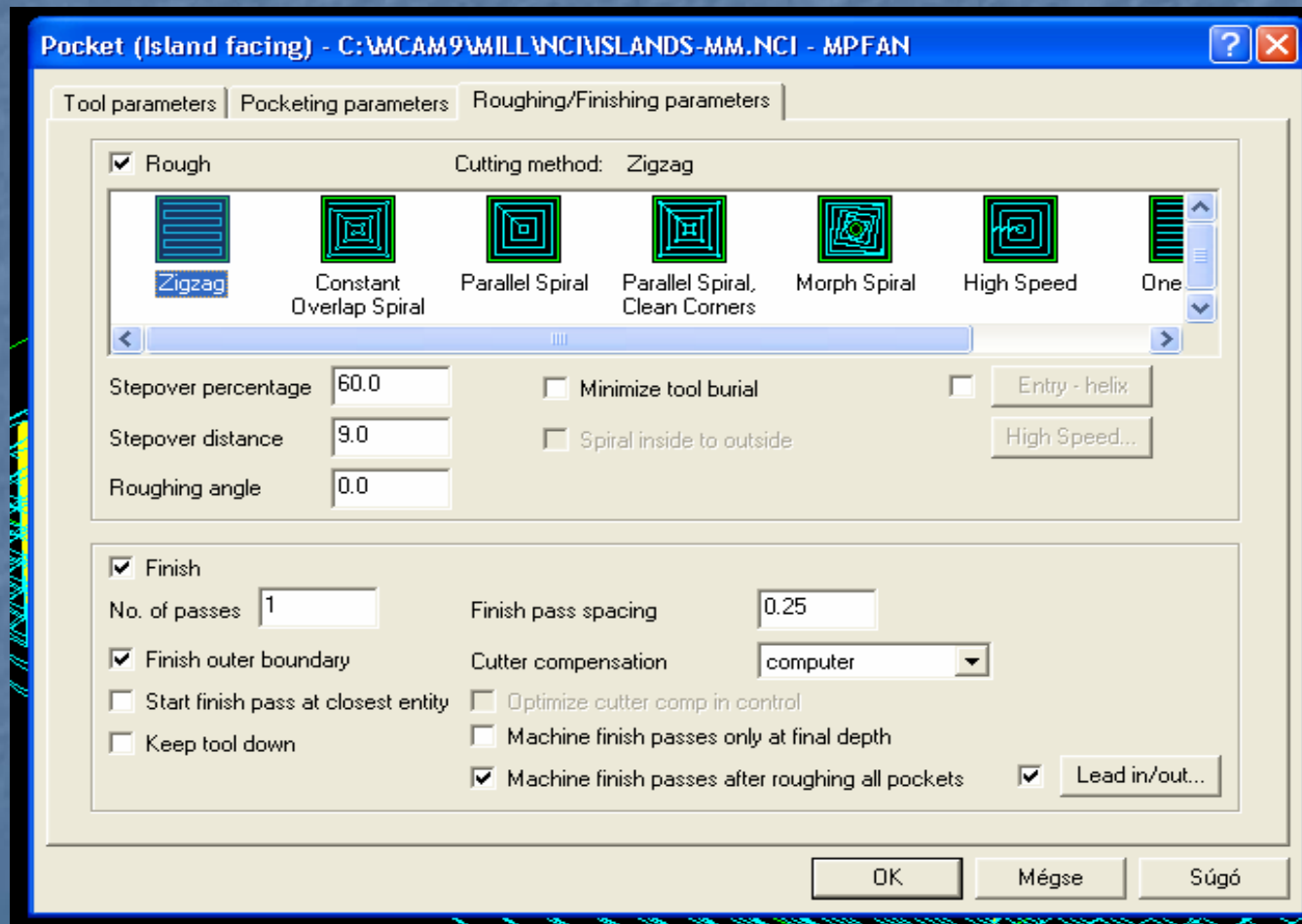
A homlokfelület marásának paraméterei

The image shows a 'Facing' dialog box with a blue title bar and standard window controls (help, close). It contains five input fields for numerical values and three buttons at the bottom.

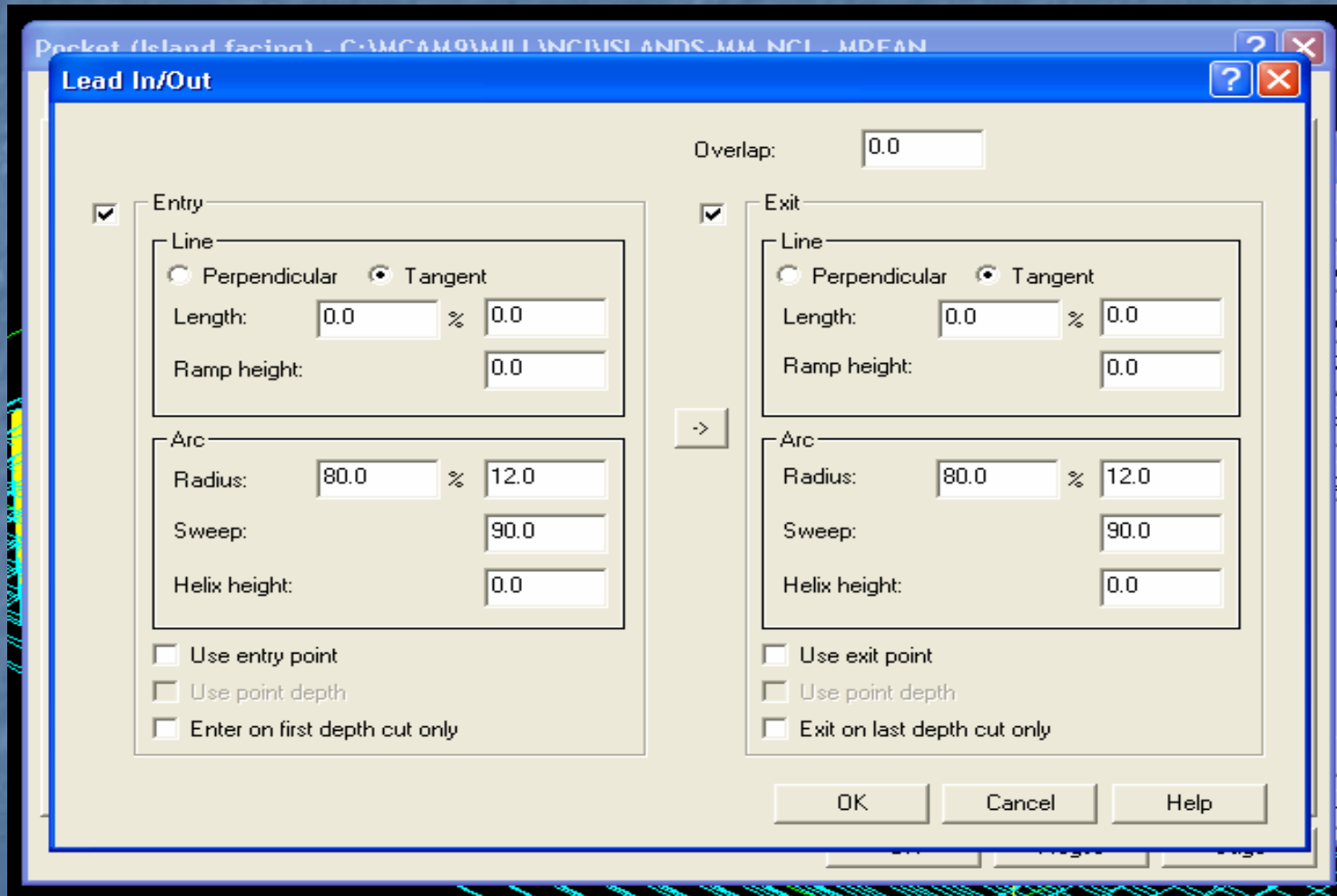
Parameter	Value
Overlap percentage:	50.0
Overlap amount:	7.5
Approach distance:	10.0
Exit distance:	10.0
Stock above islands:	0.0

Buttons: OK, Cancel, Help

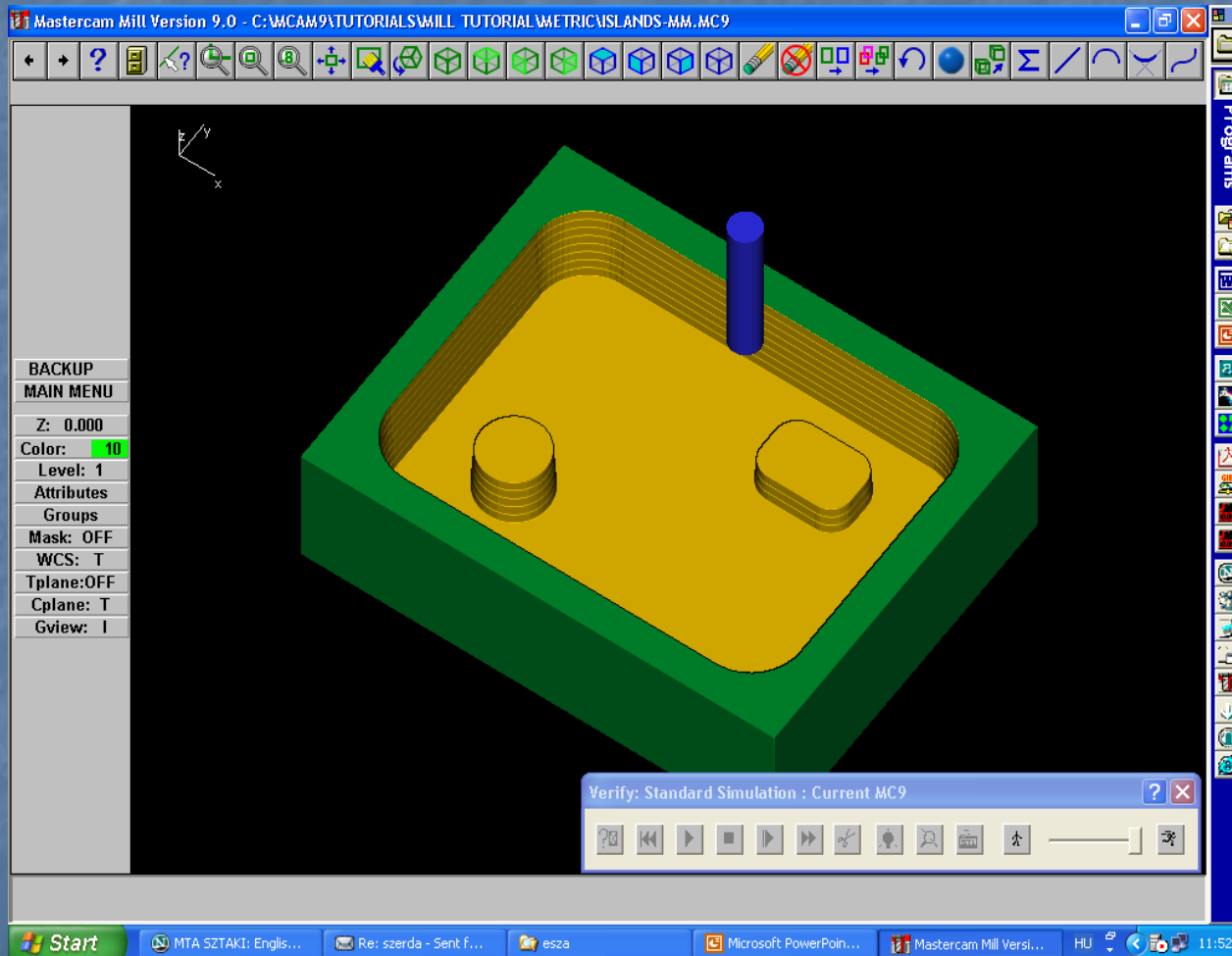
Forgácsleválasztási stratégia



Szerszám be-és kilépés paramétereit



Eredmény



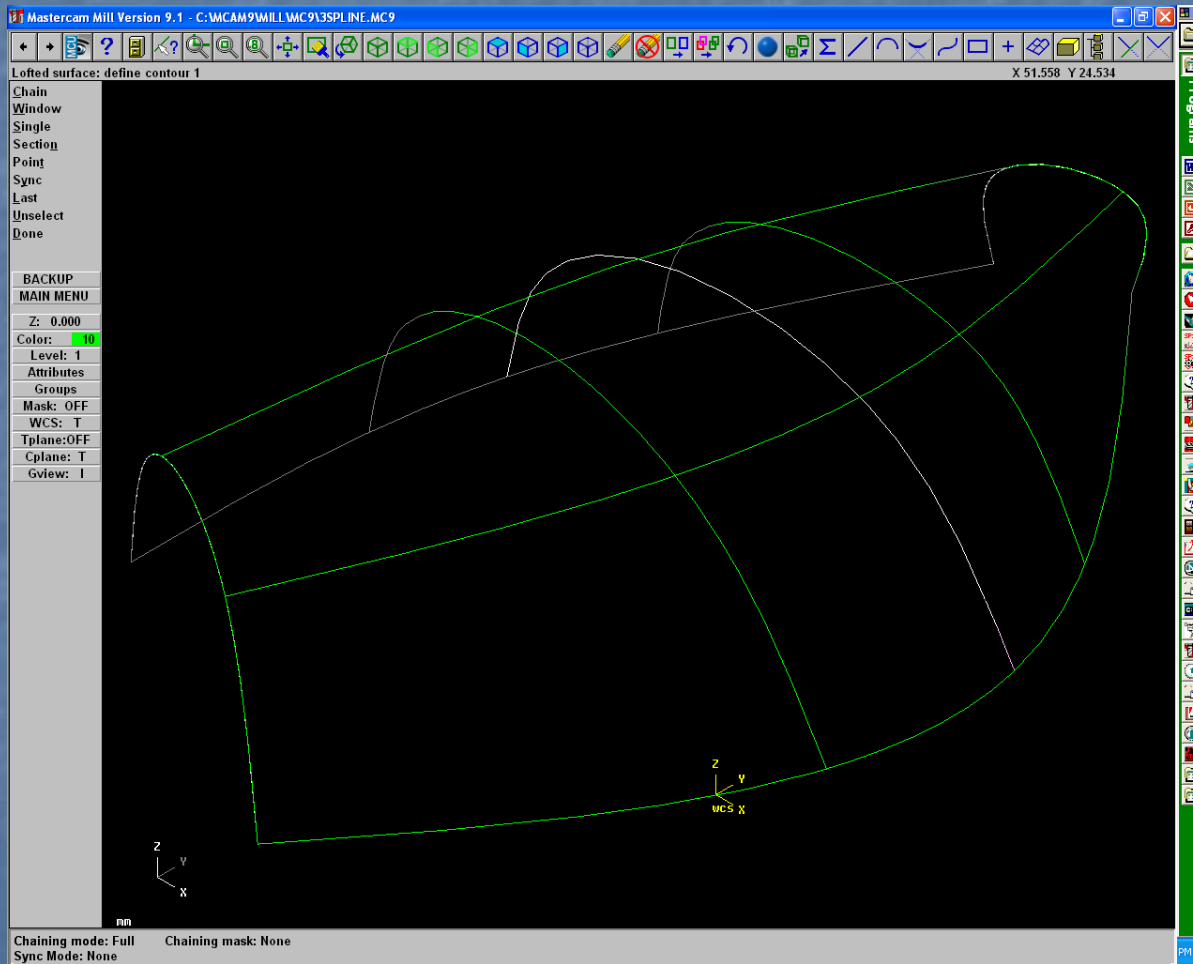
Feladat:

- Felületek létrehozásának gyakorlása,
- Felületek megmunkálásának gyakorlása,
- Szerszámválasztás,
- Megmunkálási paraméterek változtatása,
- Vizualizálás,
- ...

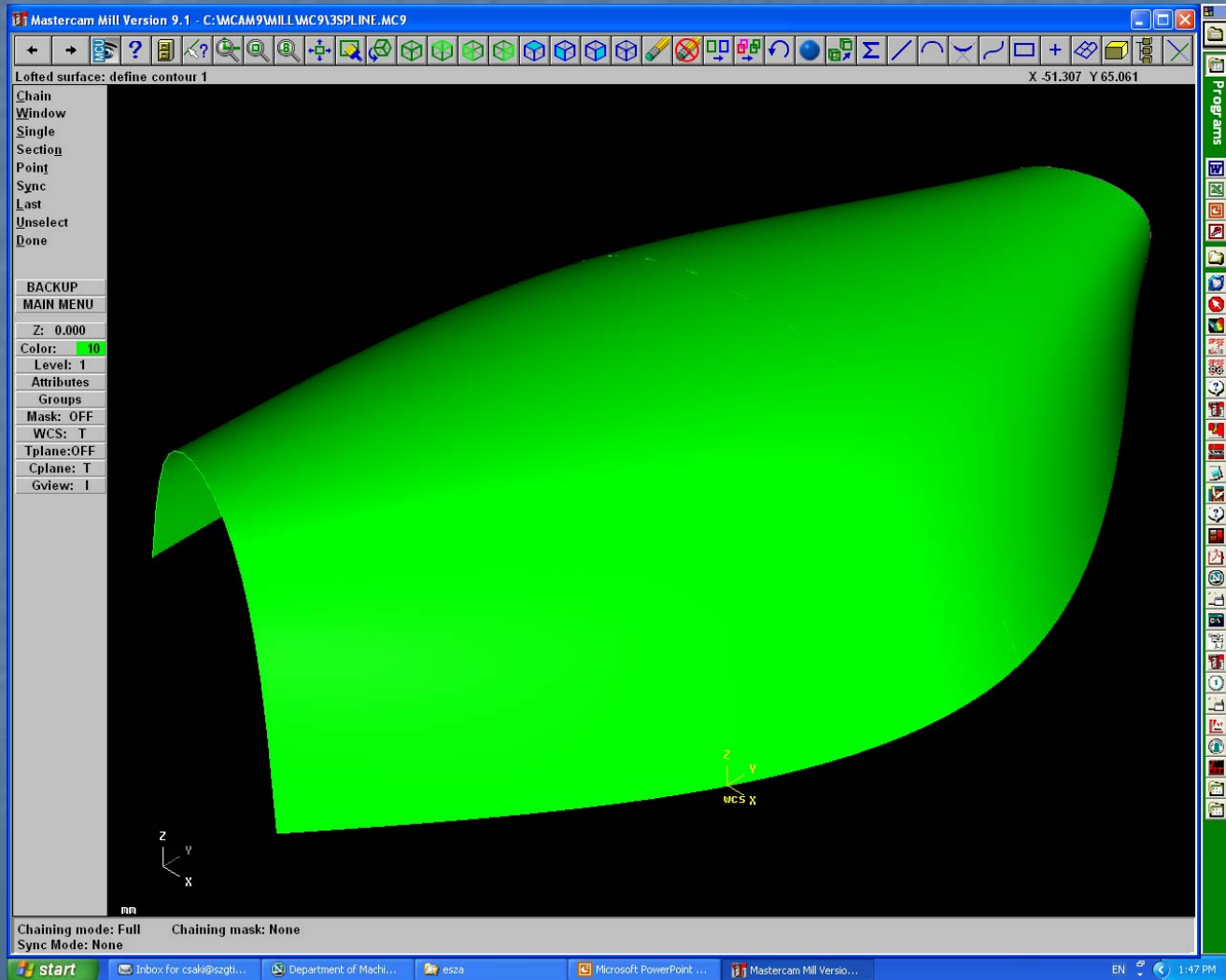
Néhány felülettípus a Mastercam-ben

- Loft
- Coons
- Ruled
- Revolve
- Sweep
- Draft
- ...

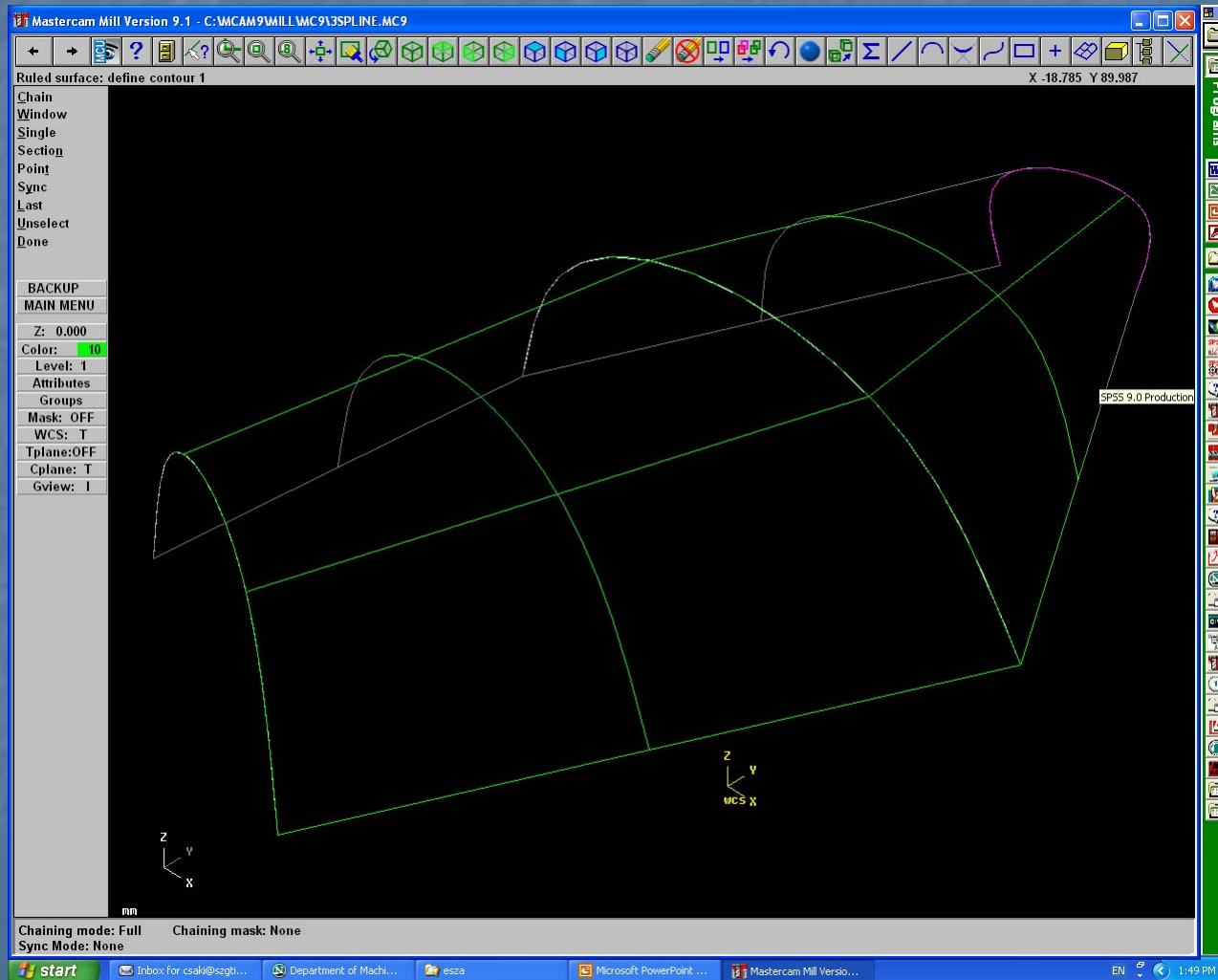
Lofted



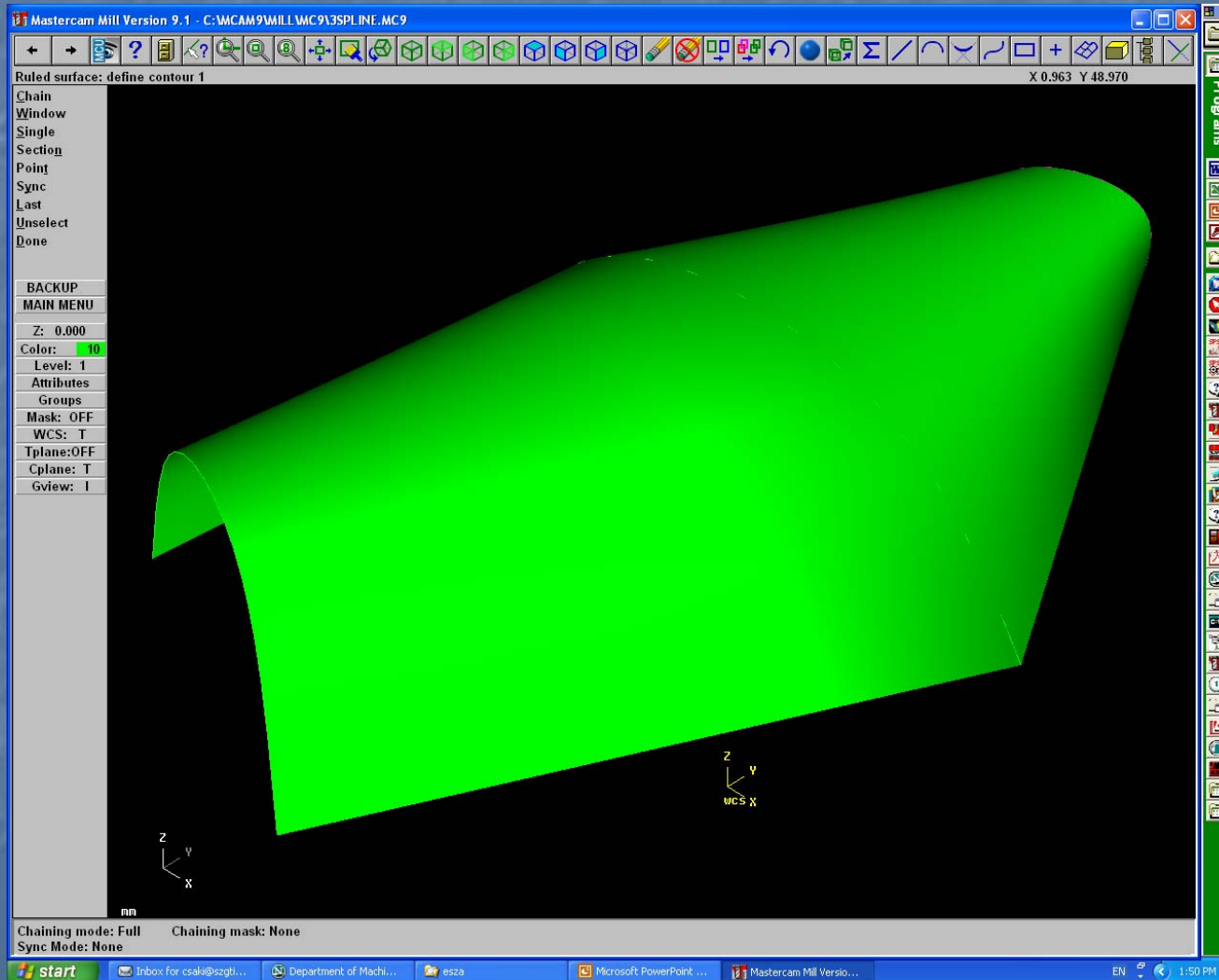
Lofted



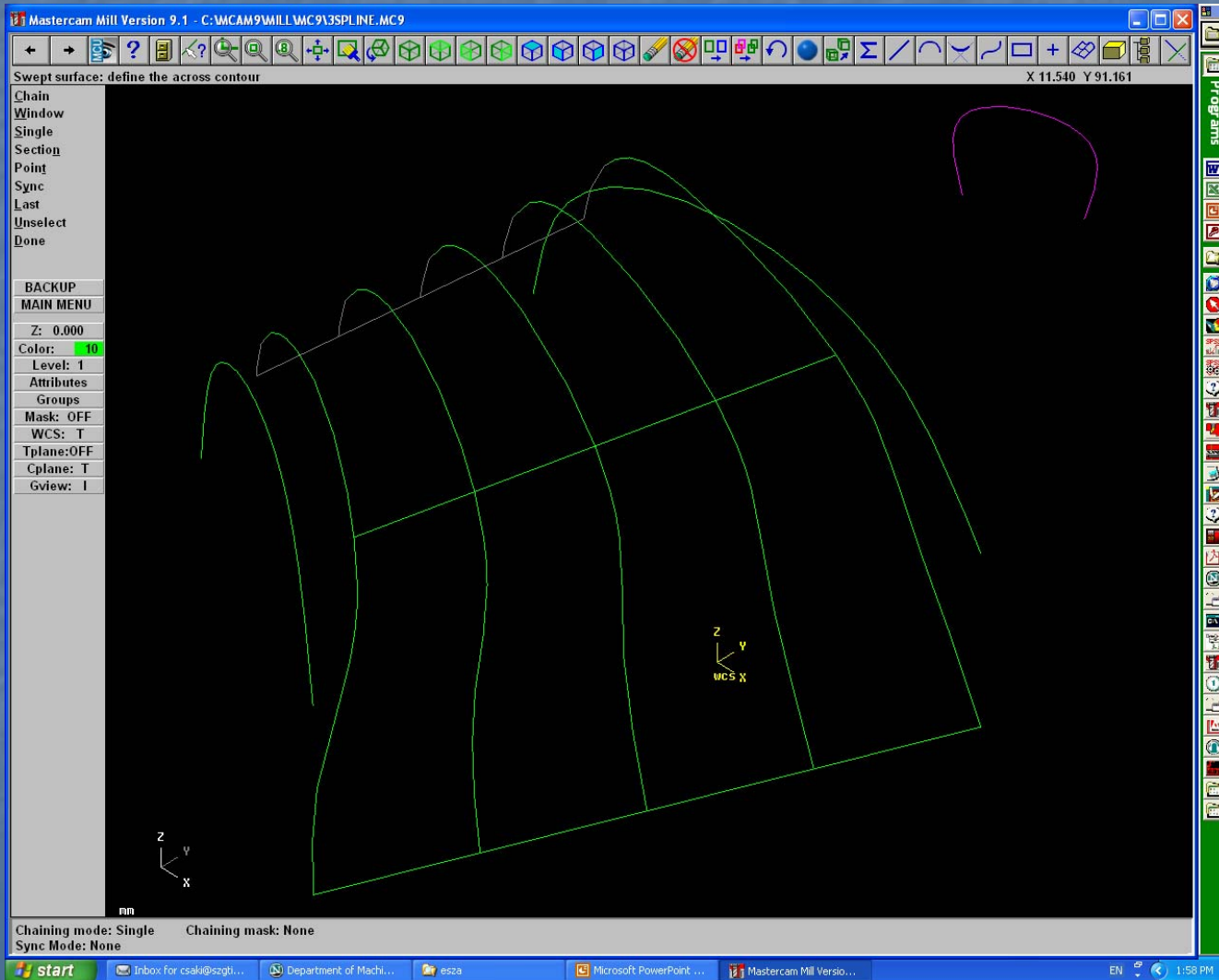
Ruled



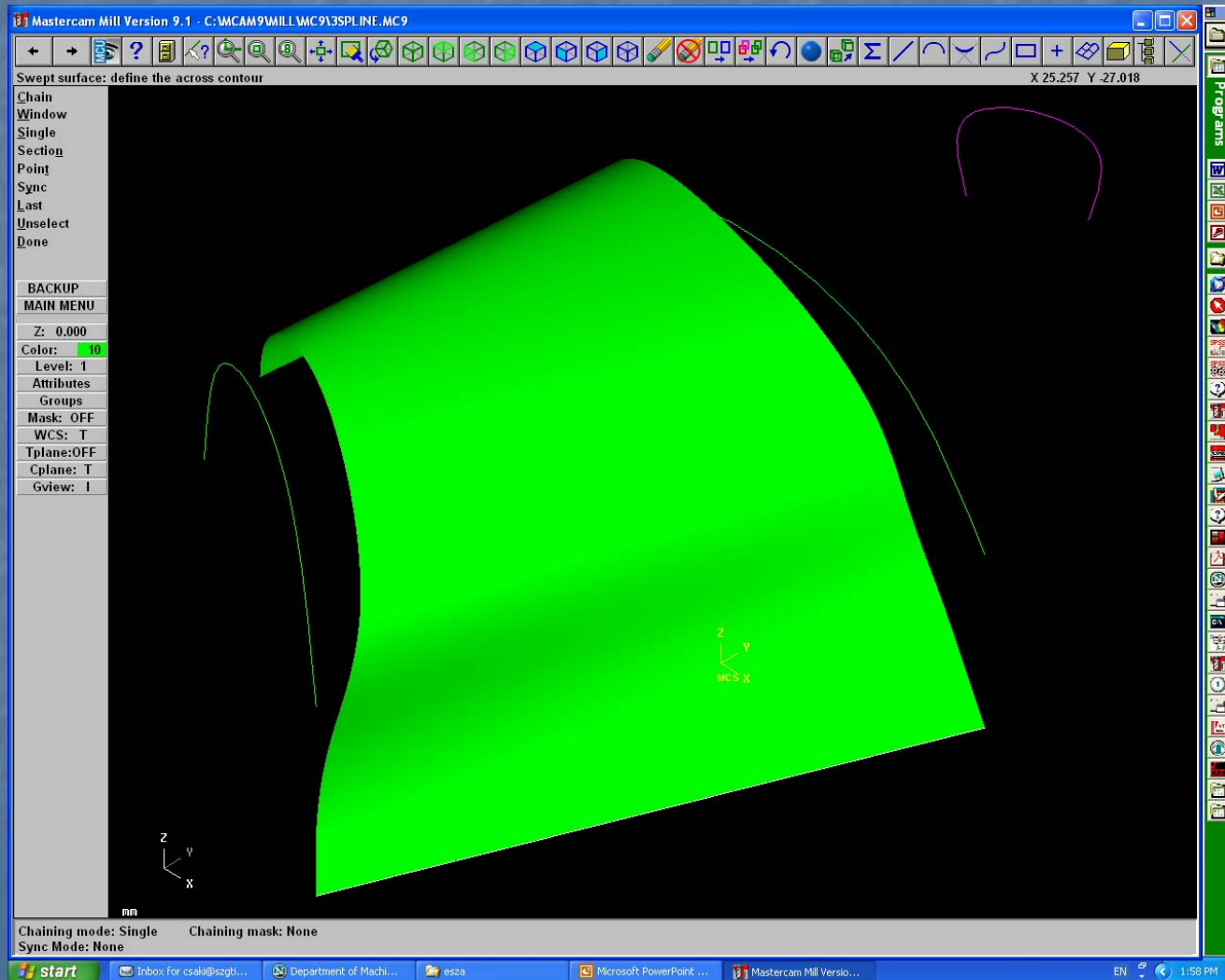
Ruled



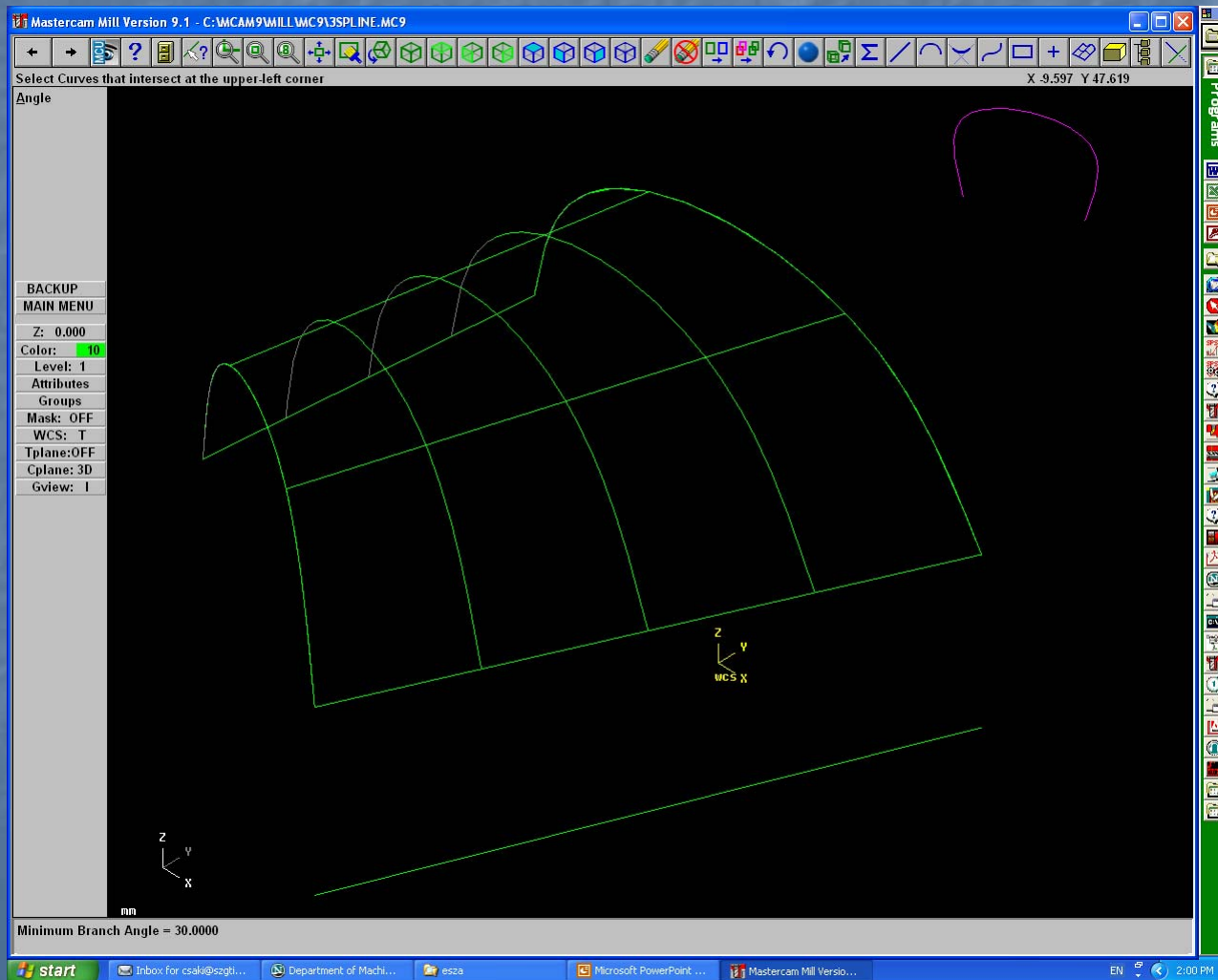
Swept



Swept



Coons



Felületek létrehozása

- Main menu – File – Get
 - **/Mcam9/Tutorials/Mill Tutorial/Inch** folderből
- A Mastercam szól, hogy inch rendszerű darabot olvasott be, átvált angol mértékegységre
- Töltsük be a surfaces nevű fájlt

Átváltás

- Hozzunk létre metrikus rendszerben használható geometriát: szorozzuk meg a méreteket 25.4-gyel.
- **Main menu – Xform – Scale**
- **All – Entities – Done**
- Válasszuk a skálázás kezdőpontjául az origót: **Origin**
- Adjuk meg a léptéket: 25.4
- Válasszuk a mozgatás opciót

Skálázási ablak

Scale [?] [X]

Operation

Move
 Copy
 Join

Scaling

Uniform
 XYZ

Use construction attributes

Number of steps:

Scale factor:

OK Cancel Help

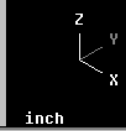
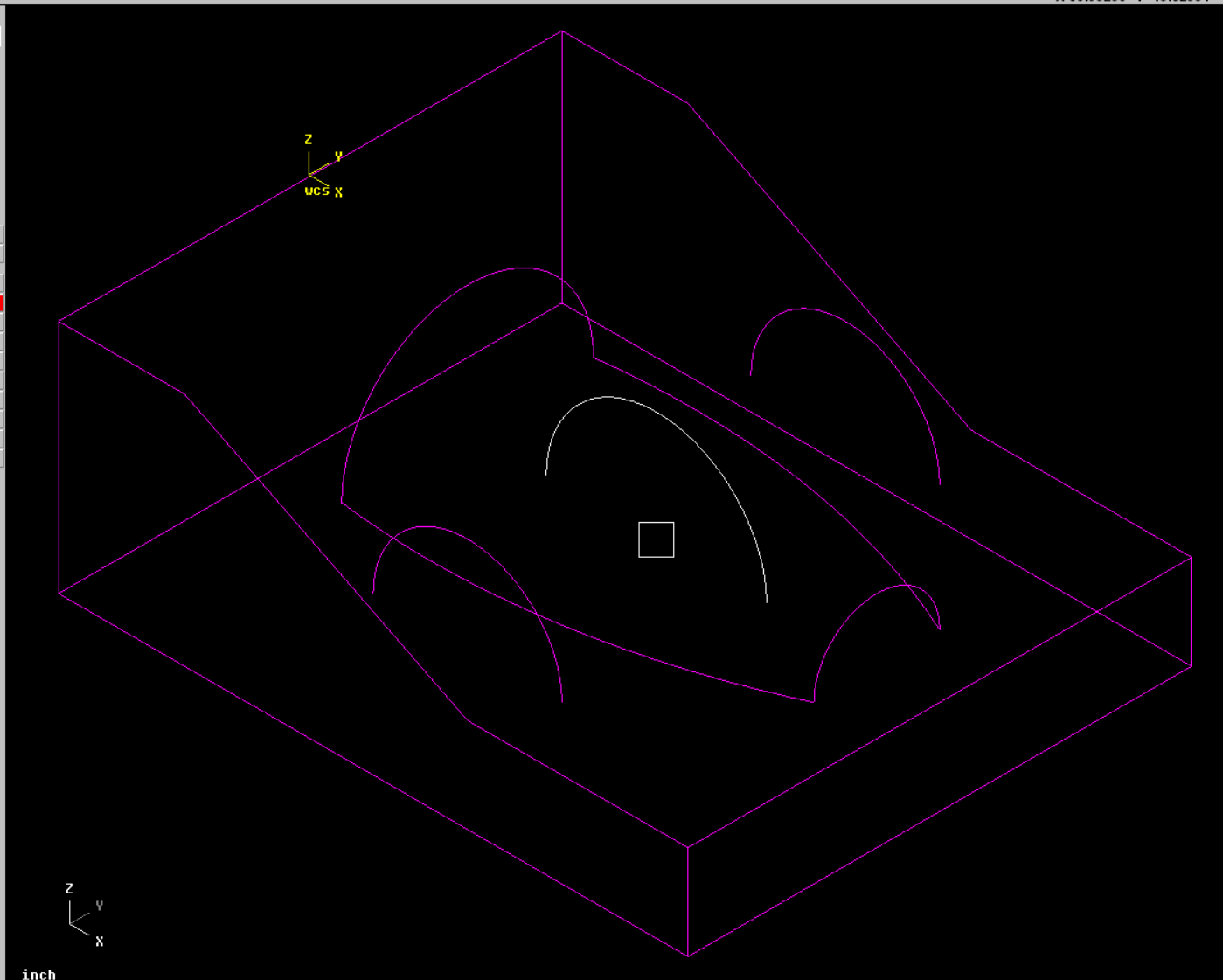
Megmutatás

- Screen fit-tel hozzuk be a képet (az ábrázolás léptékét úgy változtatja, hogy a teljes ábra beférjen a képernyőre).
- Az ábra alján láthatjuk, hogy még inch rendszerben vagyunk.

Point Entry:

- Origin
- Center
- Endpoint
- Intersec
- Midpoint
- Point
- Last
- Relative
- Quadrant
- Sketch

- BACKUP
- MAIN MENU
- Z: 0.0000
- Color: 12
- Level: 2
- Attributes
- Groups
- Mask: OFF
- WCS: T
- Tplane: T
- Cplane: T
- Gview: I



Enter the point to scale about



Átváltás metrikus rendszerre

- **Main menu – Screen – Configure**
- **Current configuration file: az English helyett válasszuk a Metric-et (azaz inch rendszer helyett a metrikusat)**

WCS X


System Configuration

Toolbar/Keys | NC Settings | CAD Settings | Start/Exit | Screen
Allocations | Tolerances | Communications | Files | Plotter Settings

Status ...
Assign ...
Save As ...
Merge ...

Current RAM allocation = 18.9 MB

Maximum number of points per spline	<input type="text" value="4000"/>
Maximum number of patches per surface	<input type="text" value="4000"/>
Maximum number of entities for undelete	<input type="text" value="500"/>
Database allocation in KBytes	<input type="text" value="8000"/>
Toolpath allocation in KBytes	<input type="text" value="4000"/>

Current configuration file
 

OK Cancel Help

- Megkérdezi, hogy átszámolja-e a méreteket.
- Válasszuk a Nem-et, ekkor az előbbi számértékeket mm-nek fogja értelmezni.
- Másik lehetőség: az eredeti, átskálázatlan ábránál változtassuk meg a konfigurációs fájlt, és kérjük az átméretezést.

Mentés

- Mentsük el a fájlt
- A rendszer felajánlja:
/mcam9/mill/mc9 könyvtárat, ez
elfogadható.

Felületek létrehozása

- A munkadarabon 3 féle felületet hozunk létre:
 - Vonalfelületek
 - Hordó, hajlított felületek
 - Coons felületek
- Később még egyes felületek közé lekerekítéseket is beteszünk.

Vonalfelületek létrehozása

- Main menu
- Create létrehozás
- Surface felület
- Ruled vonal, egyenes alkotójú
- Single egyes elemek, nem láncok alkotják

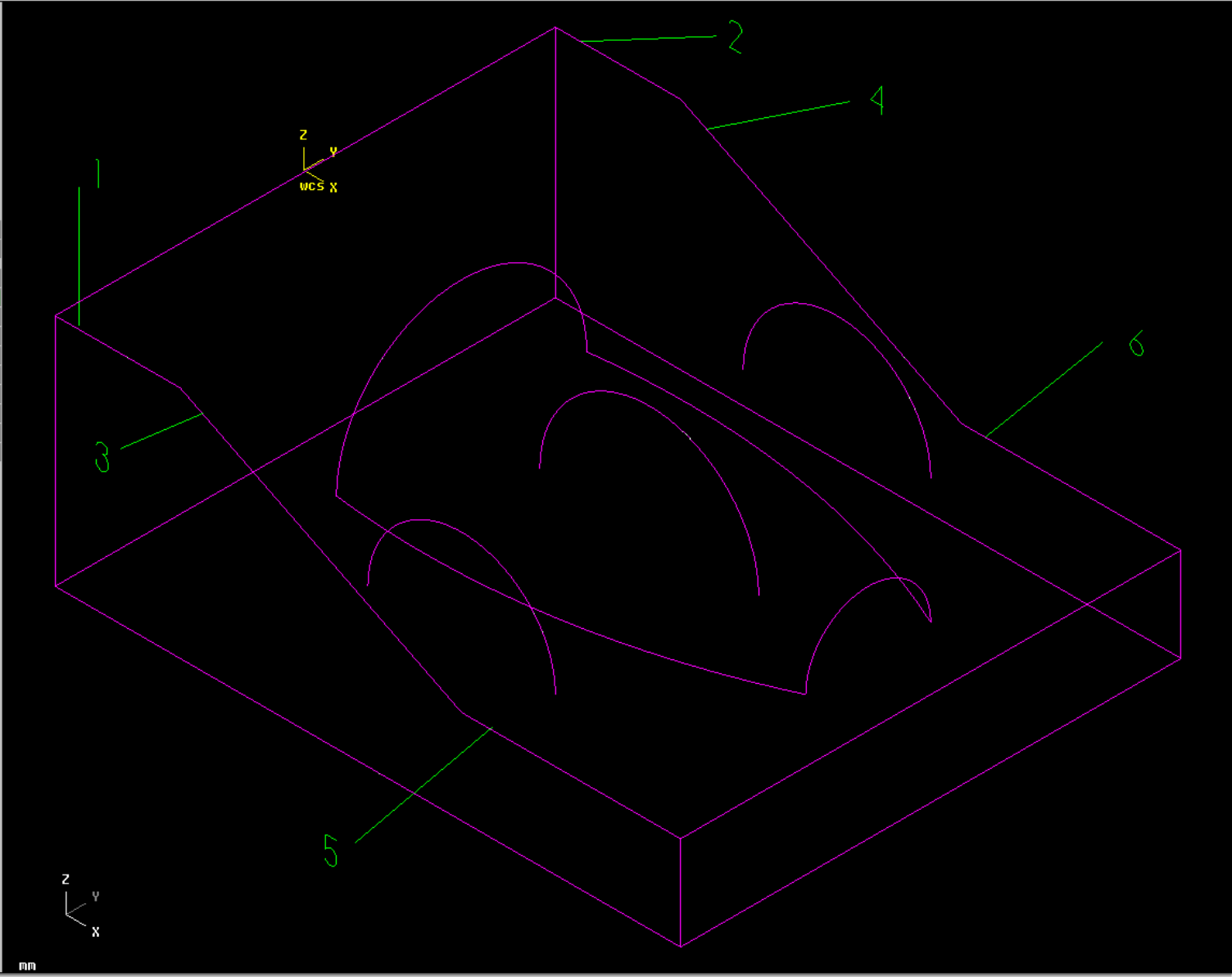


Main Menu:

- Analyze
- Create
- File
- Modify
- Xform
- Delete
- Screen
- Solids
- Toolpaths
- NC utils

X 147.079 Y 65.854

BACKUP
MAIN MENU
Z: 0.000
Color: 10
Level: 2
Attributes
Groups
Mask: OFF
WCS: T
Tplane: F
Cplane: F
Gview: I



Programs



- Válasszuk ki a két felső egyenest az 1 és 2 pont közelében
- **Done** kész
- **Do it** csináld meg a felületet
- Ismételjük meg a 3 és 4 pontokkal a ferde felületen
- Majd az 5 és 6 pontokkal az alsó vízszintes felületen
- **Backup** vissza egy menuszinttel

Hajlított felület készítése

- Main menu
- Create
- Loft
- Válasszuk ki a három ívet, az 1,2 és 3 pozíció közelében, majd
- Done
- Do it



Main Menu:

- Analyze
- Create
- File
- Modify
- Xform
- Delete
- Screen
- Solids
- Toolpaths
- NC utils

BACKUP

MAIN MENU

Z: 0.000

Color: 10

Level: 2

Attributes

Groups

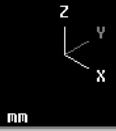
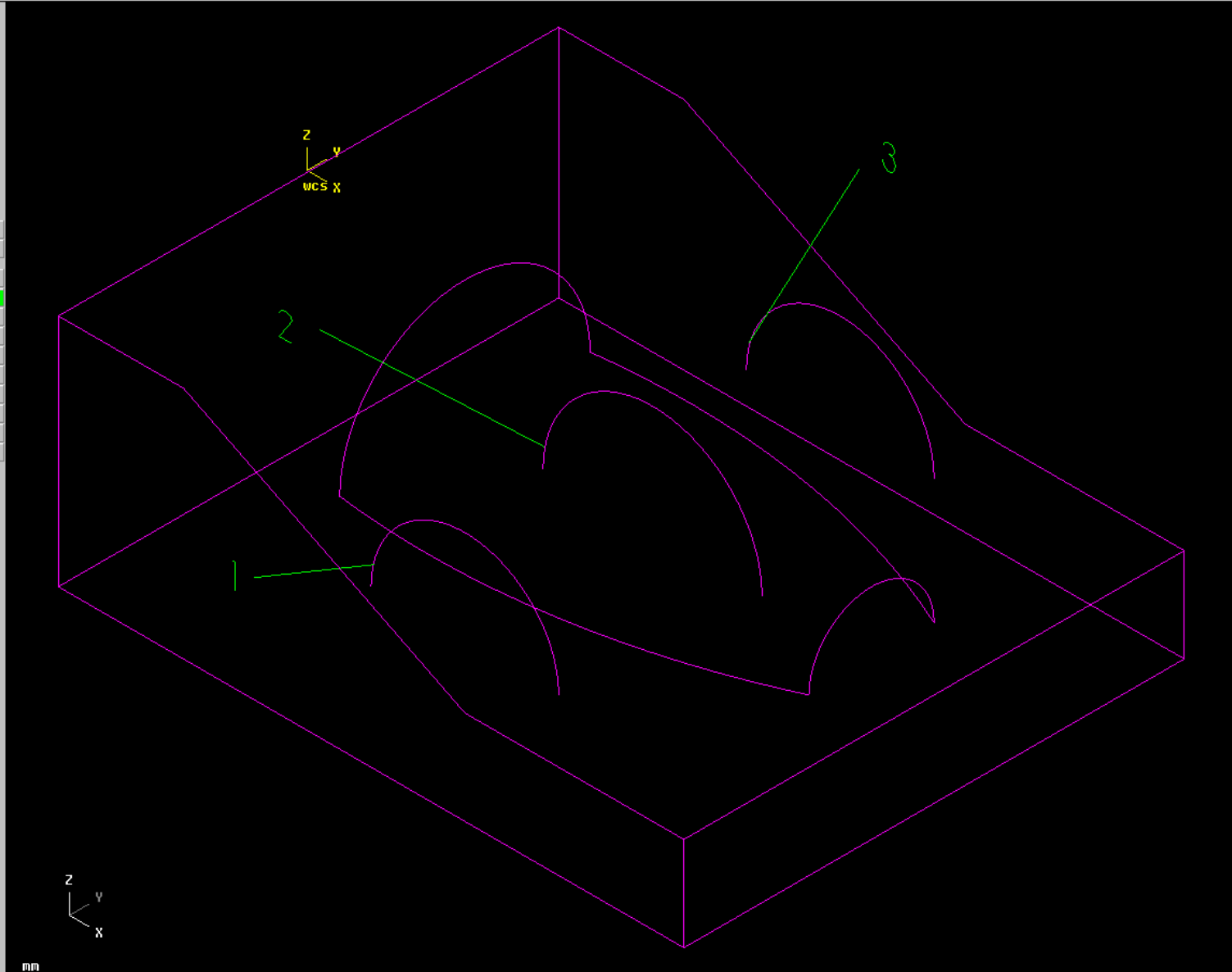
Mask: OFF

WCS: T

Tplane: F

Cplane: F

Gview: I



mm



Coons felület készítése

- Main
- Create
- Surface
- Coons

Bejön a kisablak, válasszuk az automatikus felület láncolást a **Yes**-szel

Automatic Coons Chaining



Use Automatic Coons Surface Chaining?

Yes

No

Cancel

Help

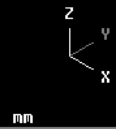
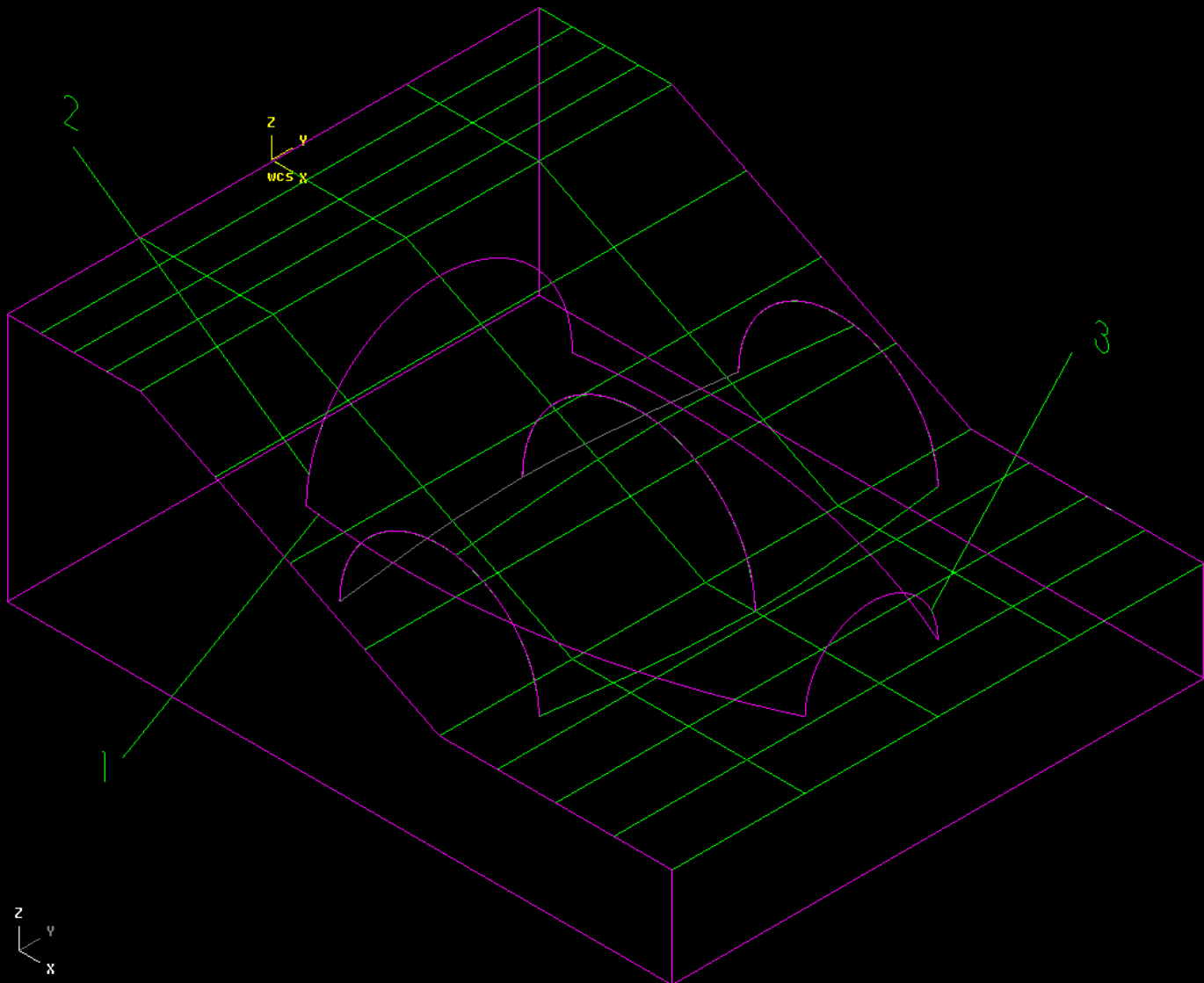
Don't ask again

- Válasszunk metsződő görbéket a bal felső sarokban: 1 ás 2 pozíció
- Válasszunk egy görbevéget a jobb alsó sarokban: 3 pozíció
- **Do it**
- **Back up**
- **Alt+S** a felületek shaded (árnyékolt) megjelenítéséhez

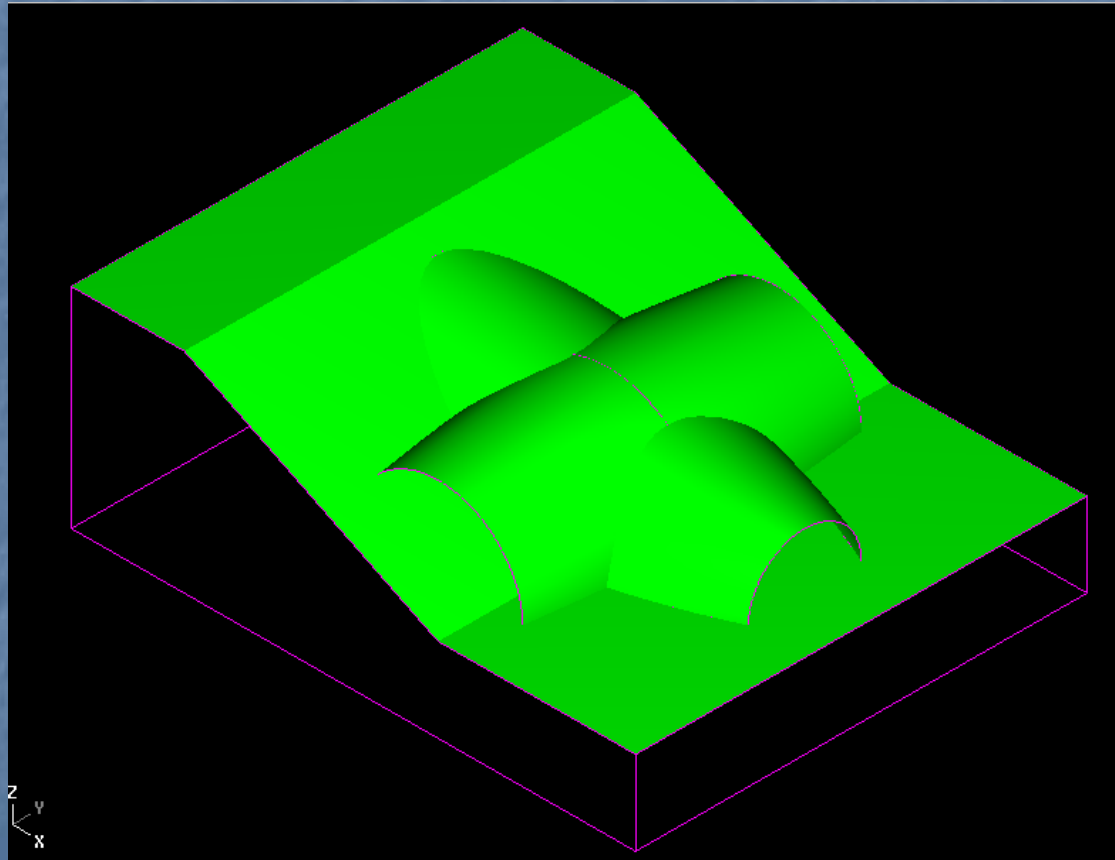


- Create:
- Point
 - Line
 - Arc
 - Fillet
 - Spline
 - Curve
 - Surface
 - Rectangle
 - Drafting
 - Next menu
- BACKUP
- MAIN MENU
- Z: 0.000
- Color: 10
- Level: 2
- Attributes
- Groups
- Mask: OFF
- WCS: T
- Tplane: F
- Cplane: F
- Gview: I

X 167.103 Y 44.011



Árnyékolt felületek



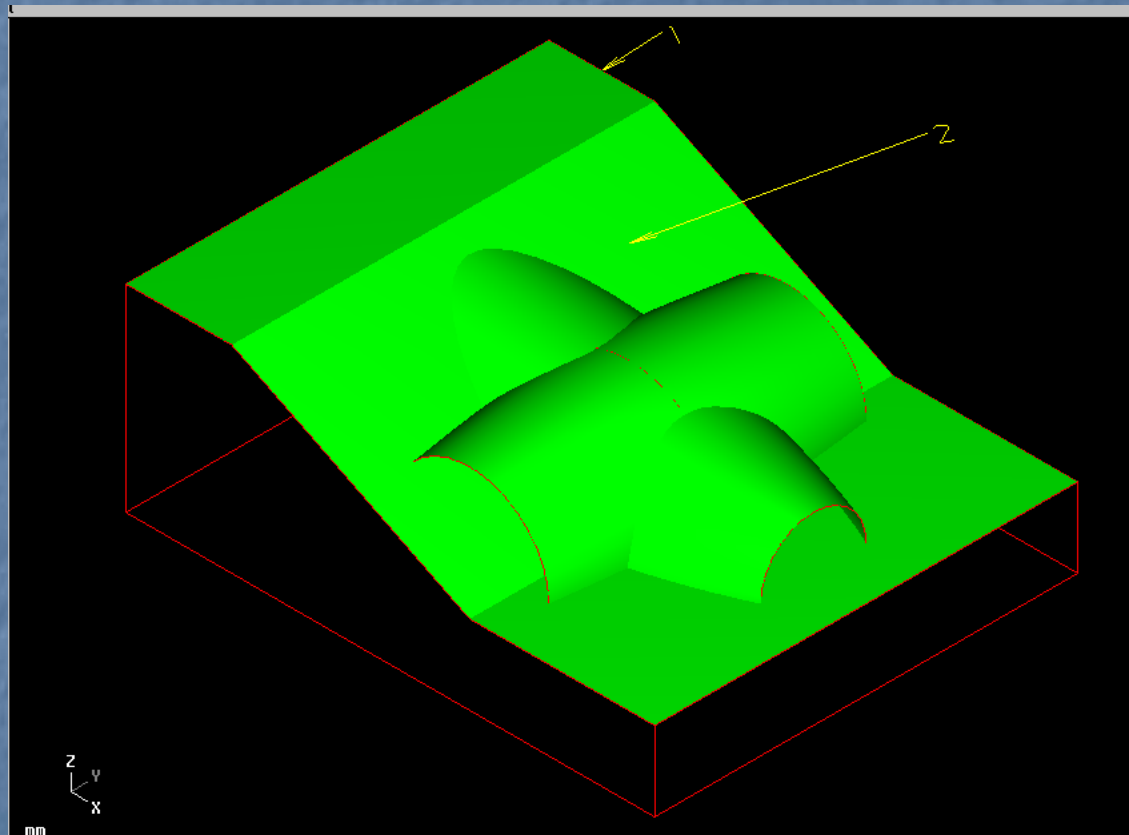
Felület lekerekítések készítése

- Main menu
- Create
- Surface
- Fillet lekerekítés
- Surf/surf felület és felület között

Felület lekerekítések készítése

- 1. felület a hajlított felület
- Done
- 2. felület a coons felület
- Done
- A lekerekítési sugár legyen 6mm
- Do it

Lekerekítés két vonalfelület közt



Lekerekítés két vonalfelület közt

- **Create** ⇒ **Surface** ⇒ **Fillet** ⇒ **Surf/surf**
- 1. felület kijelölése ⇒ **Done**
- 2. felület kijelölése ⇒ **Done**
- A lekerekítési sugár 6mm
- Látható, hogy a normálisok iránya nem megfelelő

Normálisok vizsgálata

- Trim opció bekapcsolva Y
- Check norms
- Cycle \Rightarrow Flip \Rightarrow OK (1. felület)
- Flip \Rightarrow OK (2. felület)
- Most a normálisok lefelé mutatnak
- Do it \Rightarrow A lekerekítés elkészül

A felületek végének lezárása

- Create
- Surface
- Trim/extend
- Flat bndy
- Manual

Kiválasztjuk a coons felületet és a nyíllal ráklickelünk az élére.

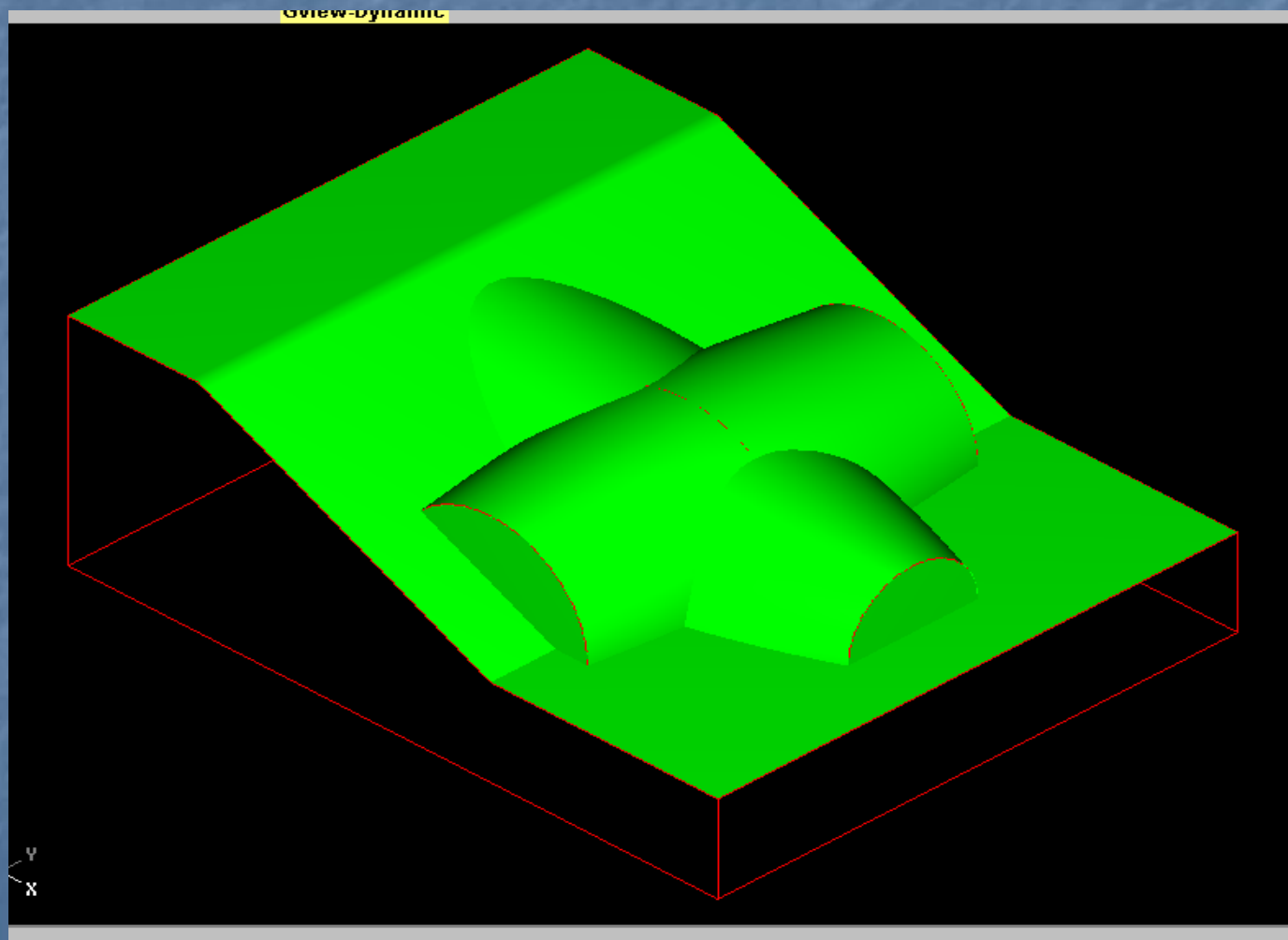
A felületek végének lezárása

- End here
- Do it

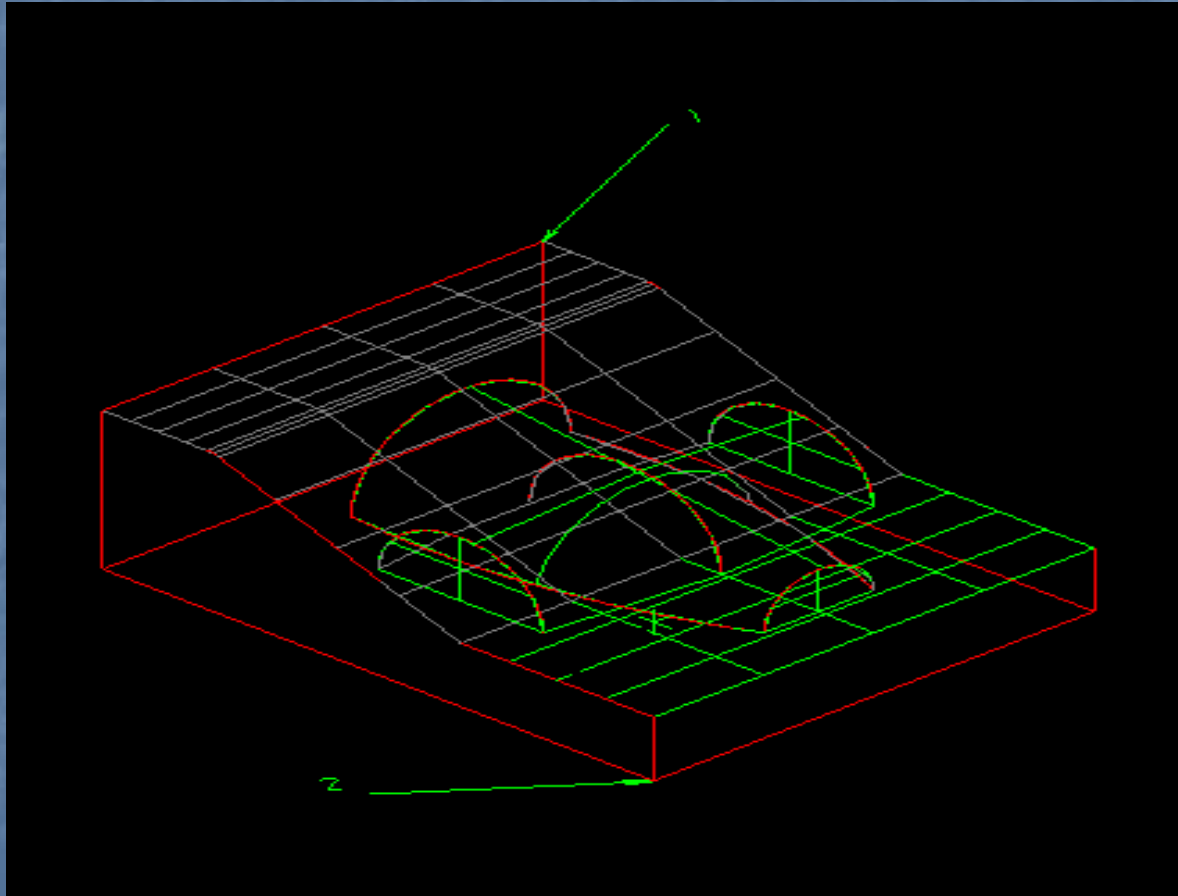
Figyelmeztet, hogy a határgörbe nem zárt és megkérdezi, hogy automatikusan lezárja-e. A válasz igen.

Ismétljük meg a műveletet a hajlított felület két végén

Eredmény



Párhuzamos nagyolás



Nyersdarab beállításai

- Main menu
- Toolpath
- Job Setup
- A Select corner gomb megnyomása után kattintsunk az 1, majd a 2 pontra.
- A Stock origin z értékét állítsuk 2.5-re

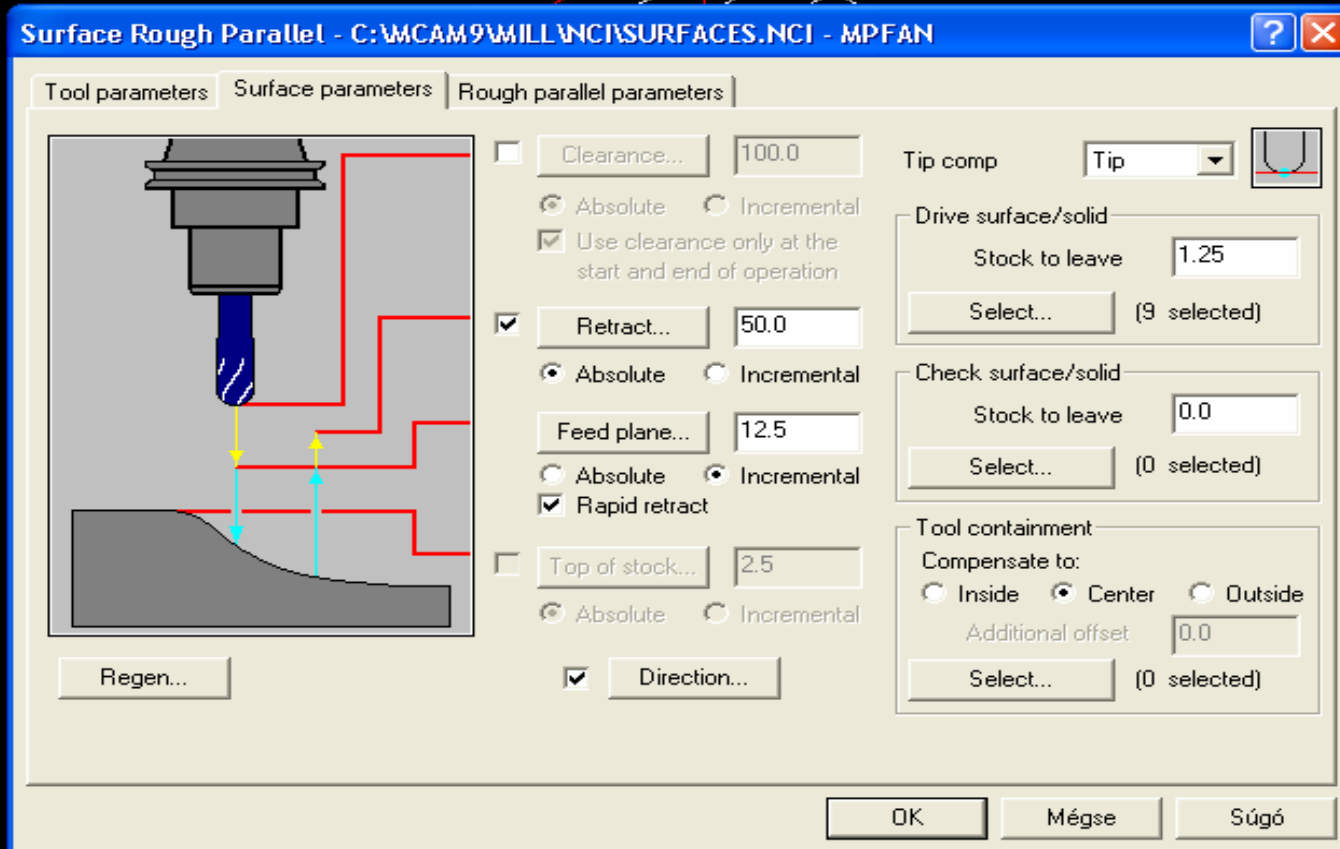
Szerszám pálya választása

- Surface
- Rough
- Parallel
- Boss
- All
- Surfaces
- Done

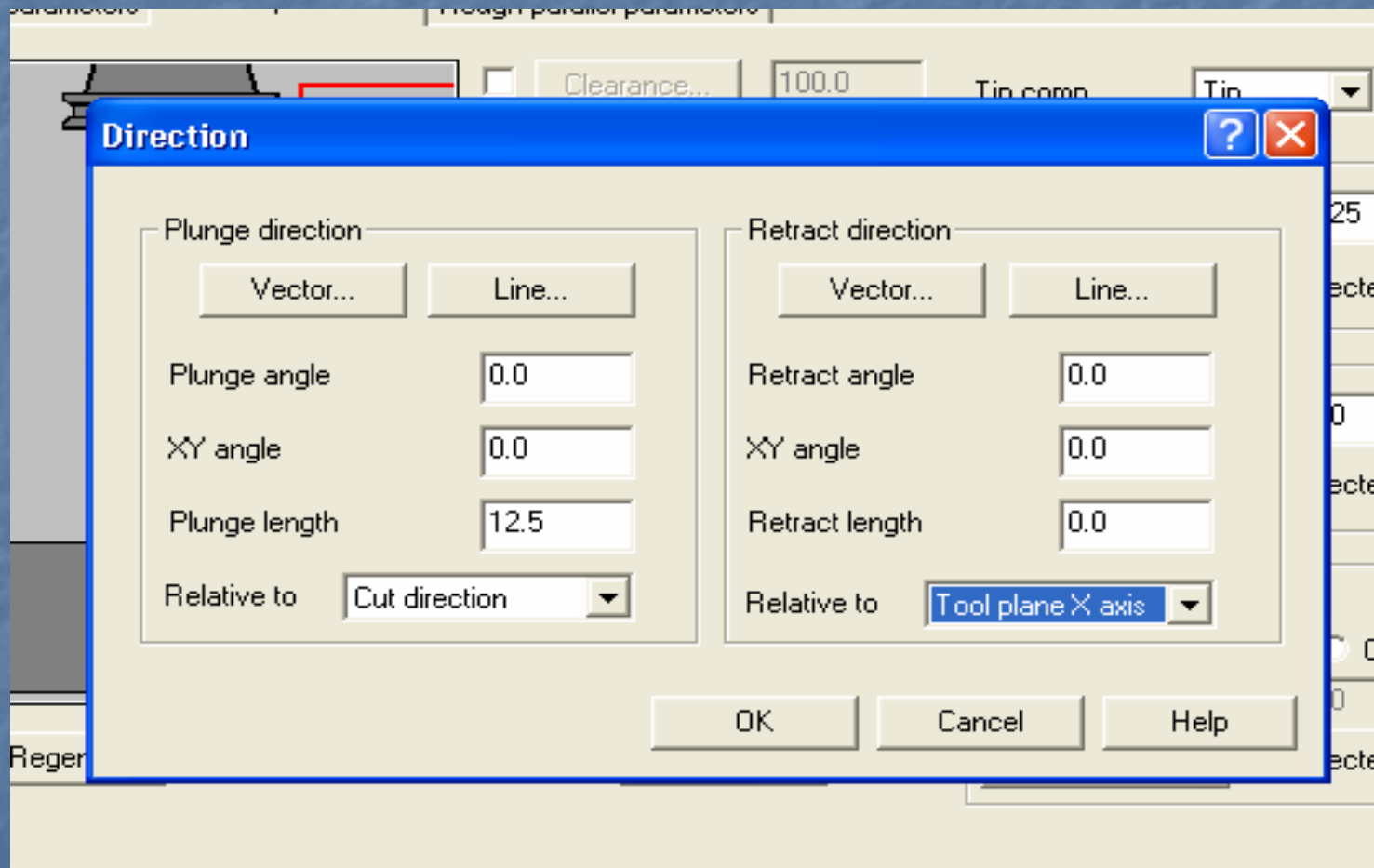
Szerszám választása

- Szerszám: $\varnothing 12$ ujjmaró
- Beállítjuk a Surface parameters ablakot

A felületmegmunkálás paramétereit



A Direction ablak paramétereit



Forgácsolási paraméterek

- Main menu
- Toolpath
- Operations

Válasszuk a Parameters ikont, majd a Rough parallel parameters ablakot

A párhuzamos nagyolás adatai

Surface Rough Parallel - C:\MCM9\MILL\NC1\SURFACES1.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Rough parallel parameters

Total tolerance... Max. stepover...

Cutting method Machining angle

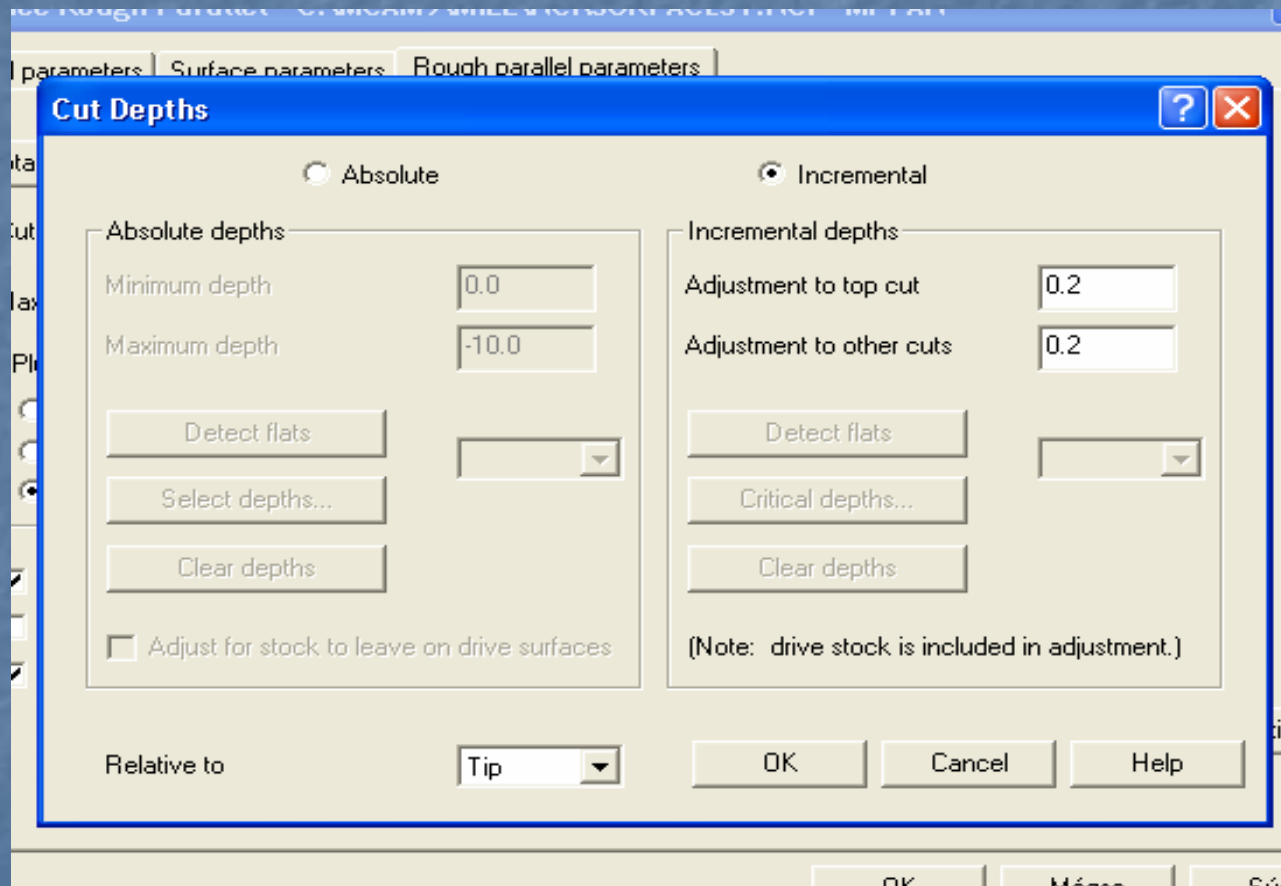
Max stepdown:

Plunge control

- Allow multiple plunges along cut
- Cut from one side
- Cut from both sides

Prompt for starting point
 Allow negative Z motion along surface
 Allow positive Z motion along surface

A fogásmélység beállítása



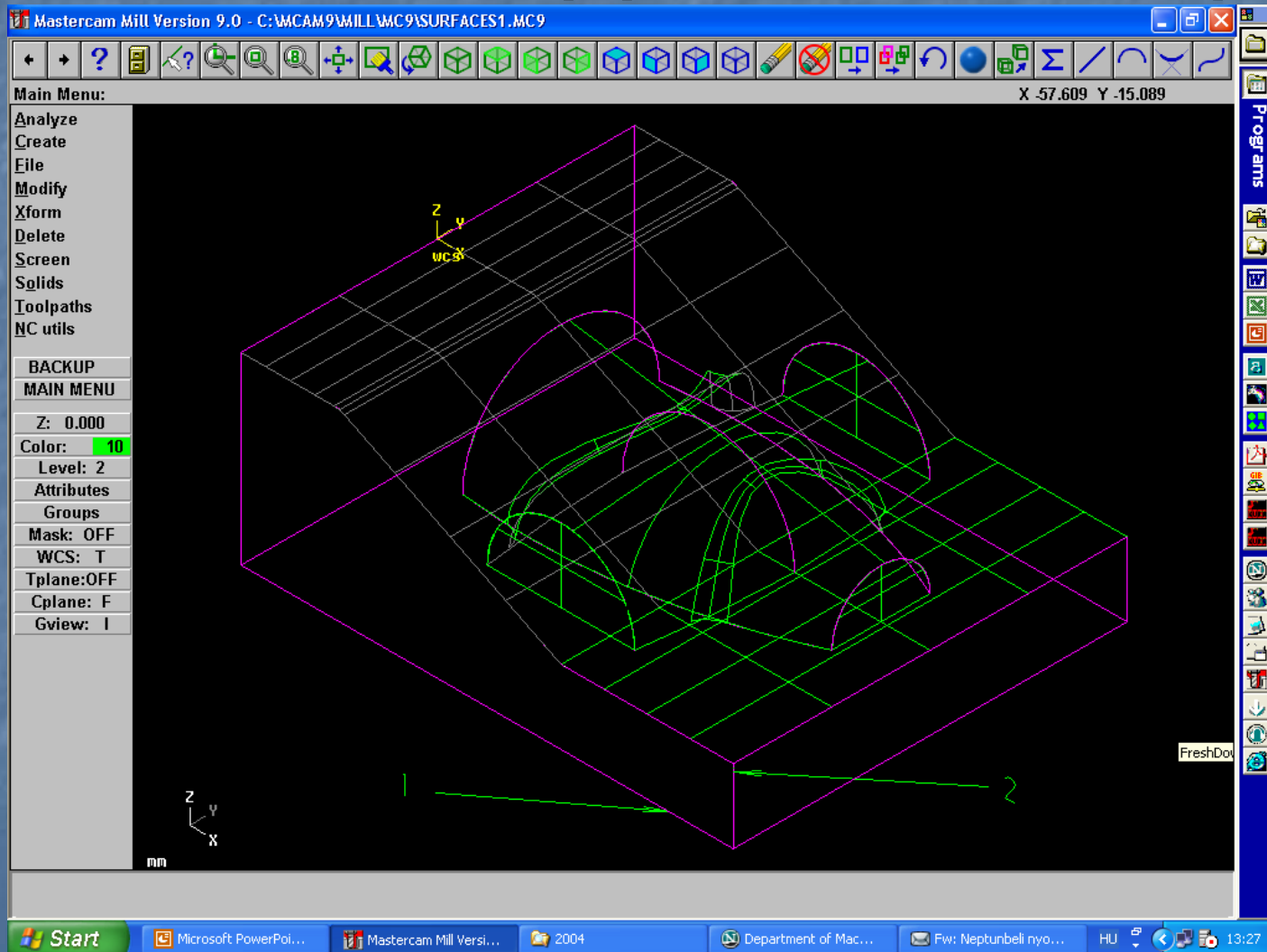
Szeszámközéppont és startpont

- Chain

- Options

Állítsuk be a Plane mask opciót

Szerszámközepppont és startpont

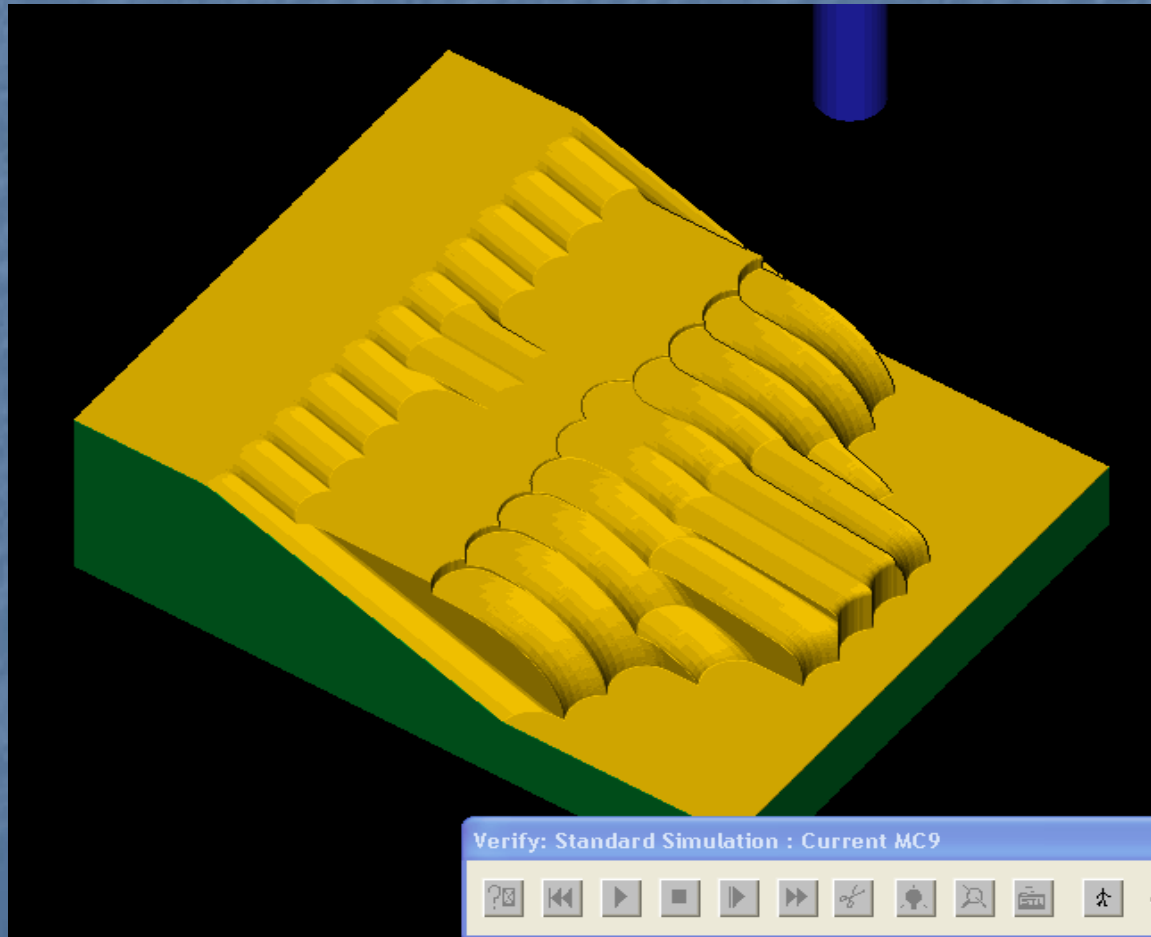


Szerszámközeppon és startpont

- Mutassunk az 1. pozícióba
- Done
- Mutassunk a 2. pozícióba
- Done

A szerszám pálya elkészült

A nagyolás eredménye



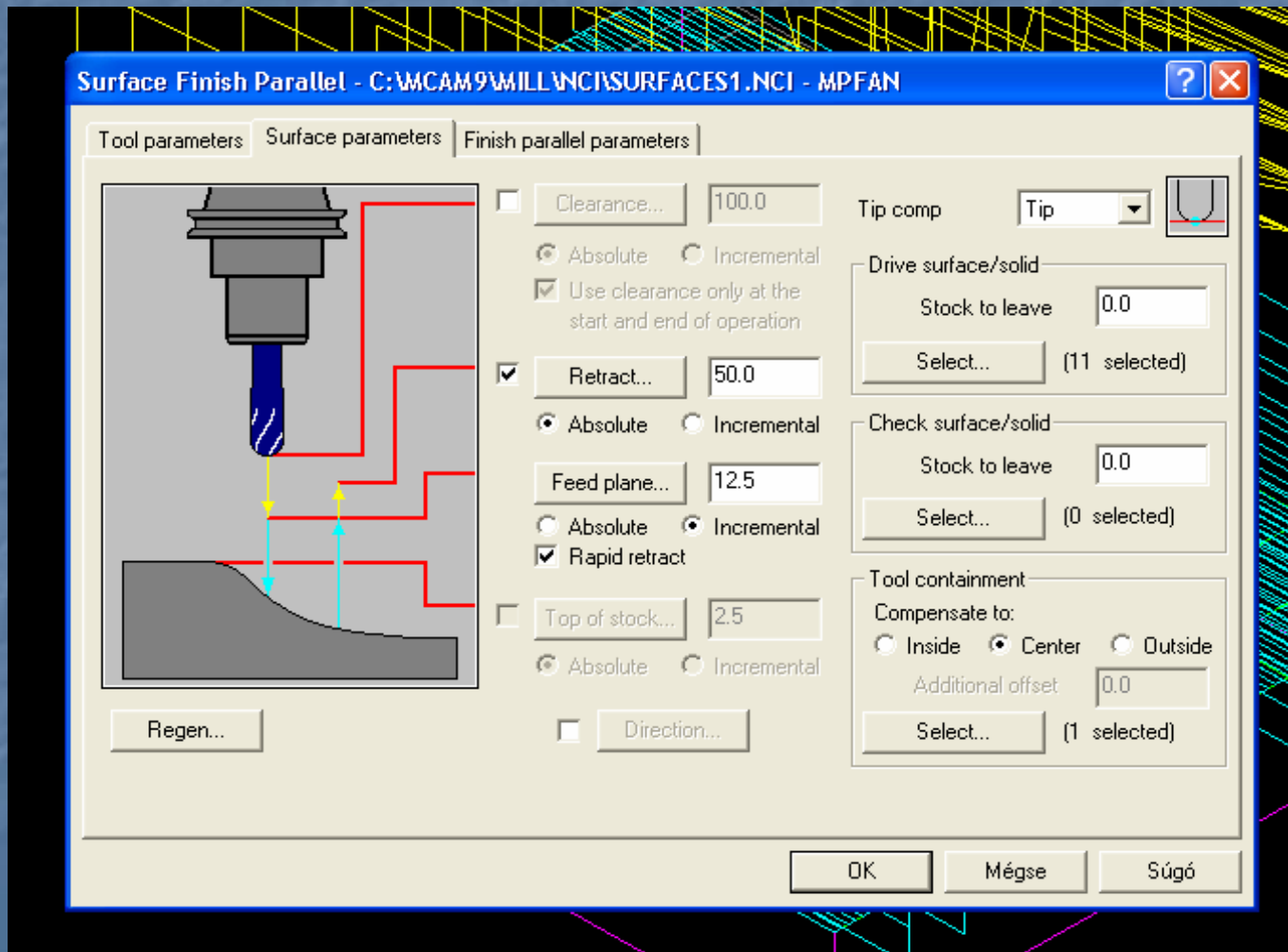
Párhuzamos simítás

- Main menu
- Toolpath
- Surface
- Finish
- Parallel
- All
- Surfaces
- Done

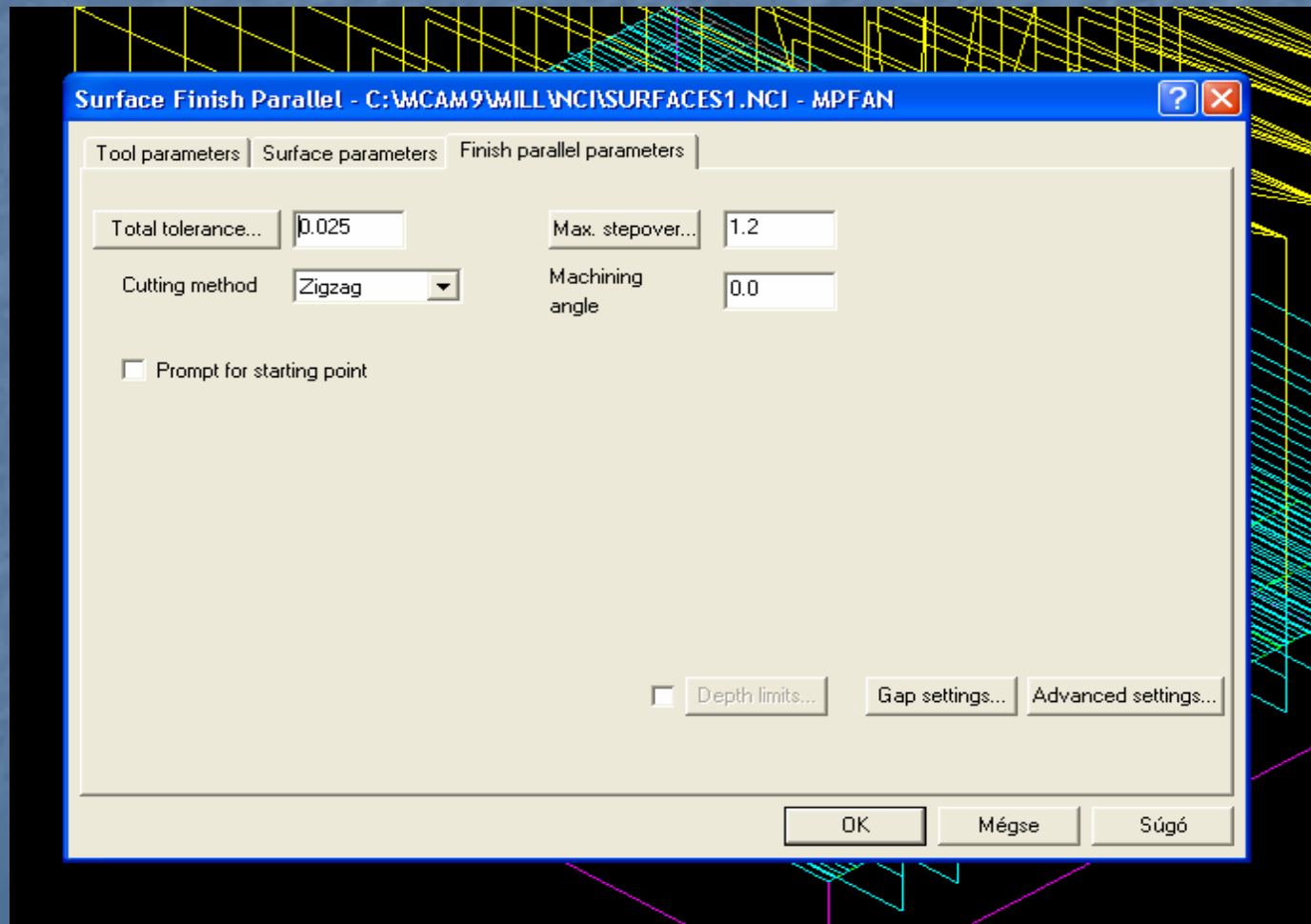
Szerszámválasztás

- A szerszám $\varnothing 12$ gömbvégű maró

A felület jellemzői



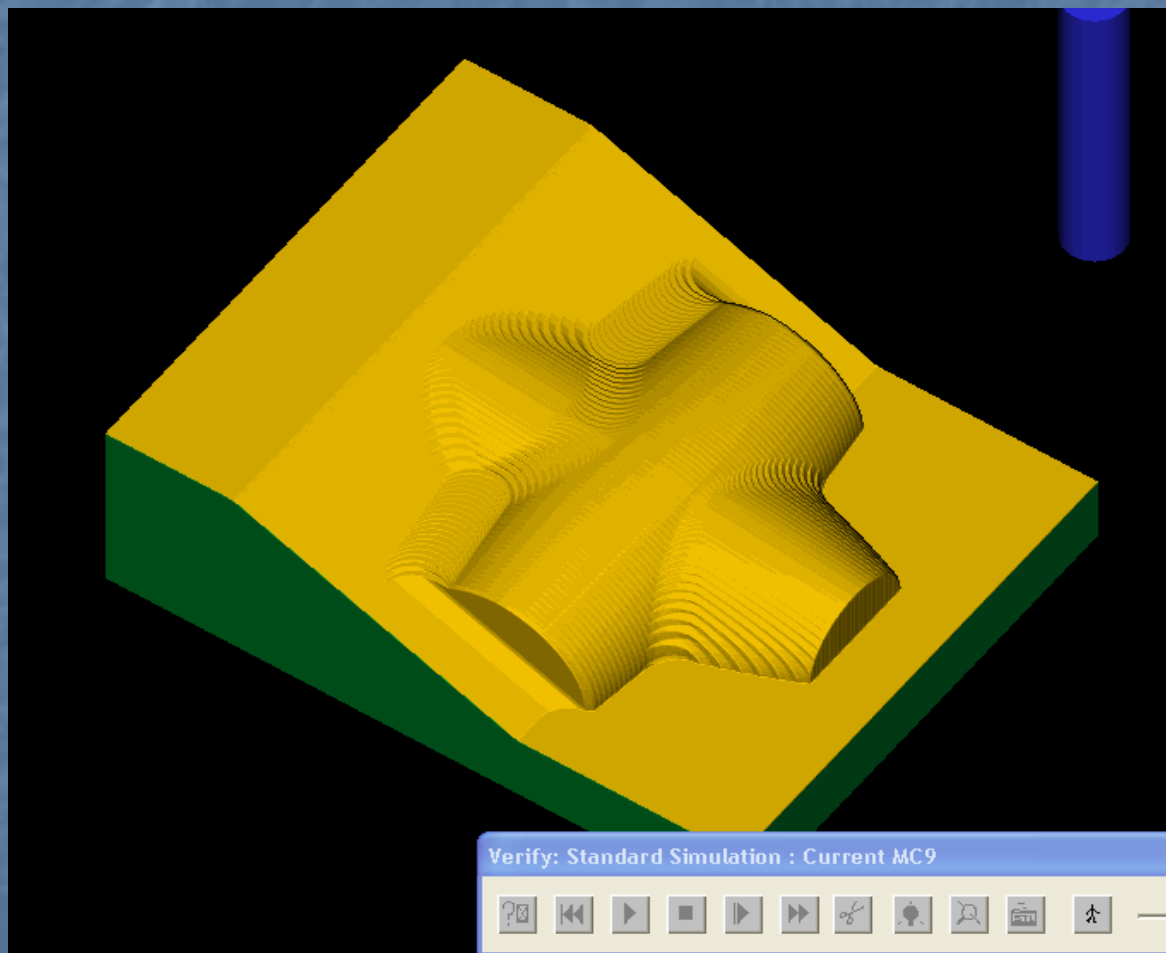
A forgácsolás jellemzői



Szeszámközeppon és startpon

- A nagyoláshoz hasonlóan állítjuk be.

A simítás eredménye



A megmunkáló szakaszok közti átállítás

- [Alt+O] Operations manager
- Parameters ikon
- Finish parallel parameters
- Gap settings
- Motion⇒Smooth
- Regen Path

Az átmenet körívessé válik.

Maradék eltávolítása

- Különösen nagyobb szerszámátmérők esetén a megelőző megmunkálás maradványokat hagy a felületen. A következő lépés ezeket távolítja el.

Maradék eltávolítása

- Toolpath
- Surface
- Finish
- Leftover
- All
- Surfaces
- Done

Szerszámválasztás

Surface Finish Leftover - C:\WCAM9\MILL\NCI\SURFACES1.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Finish leftover parameters | Leftover material parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool

#1- 12.0000
endmill1 flat

#2- 12.0000
endmill2 sphere

#3- 6.0000
endmill2 sphere

Tool # Tool name Tool dia Corner radius

Head # Feed rate Program # Spindle speed

Dia. offset Plunge rate Seq. start Coolant

Len. offset Retract rate Seq. inc.

Comment

Home pos... Ref point... Misc. values...

Rotary axis... T/C plane... Tool display...

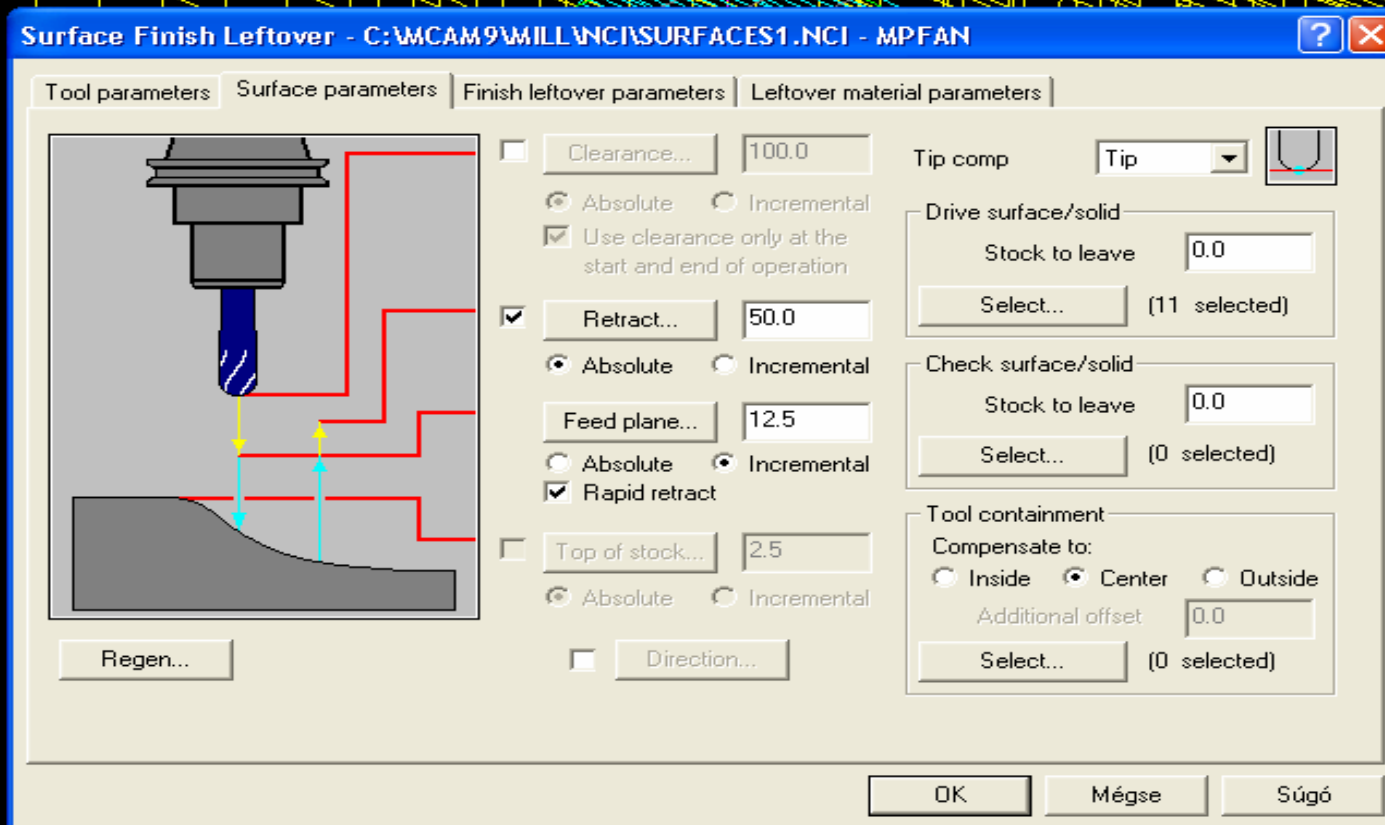
Canned text...

To batch

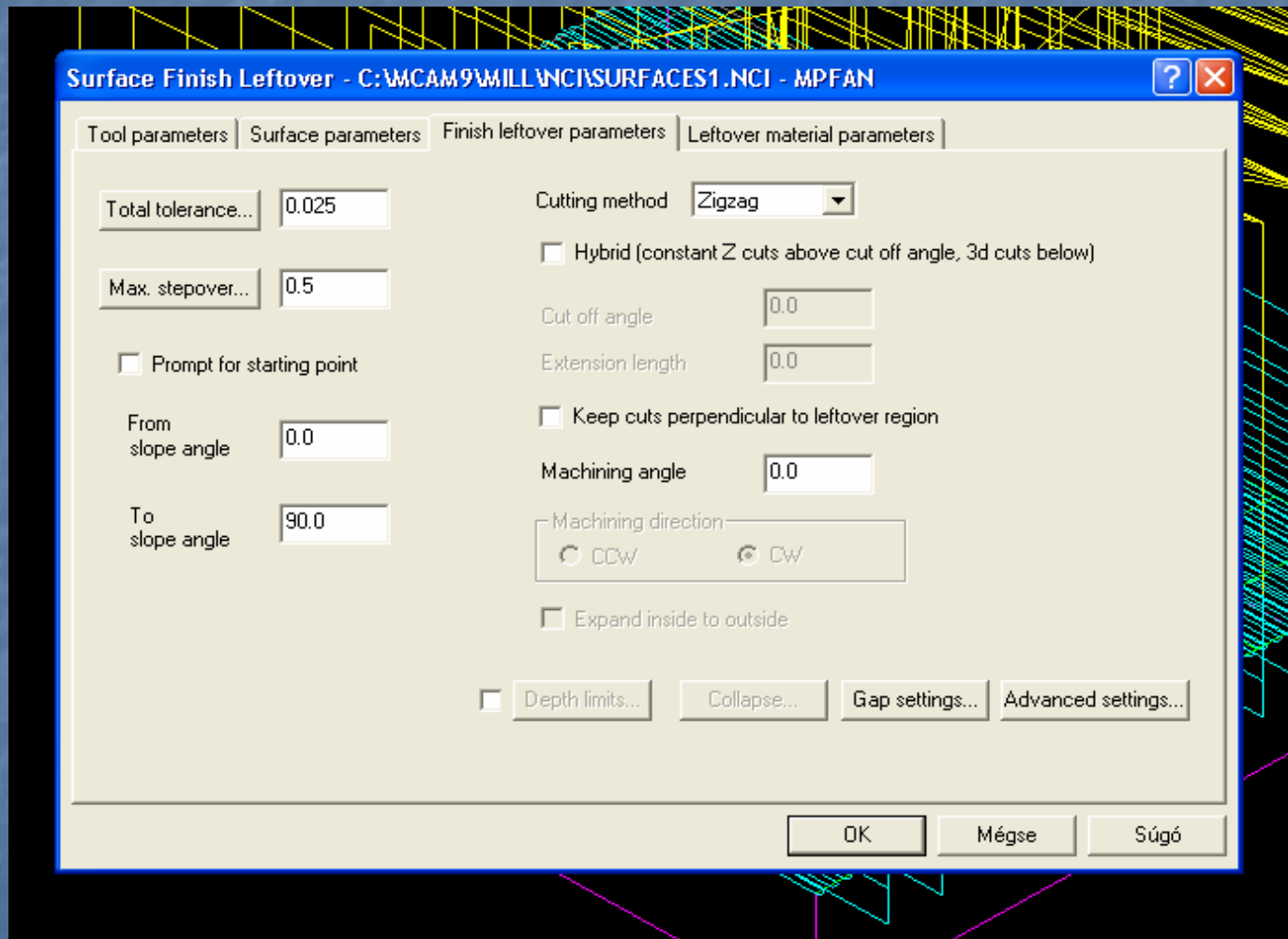
Change NCI...

OK Mégse Súgó

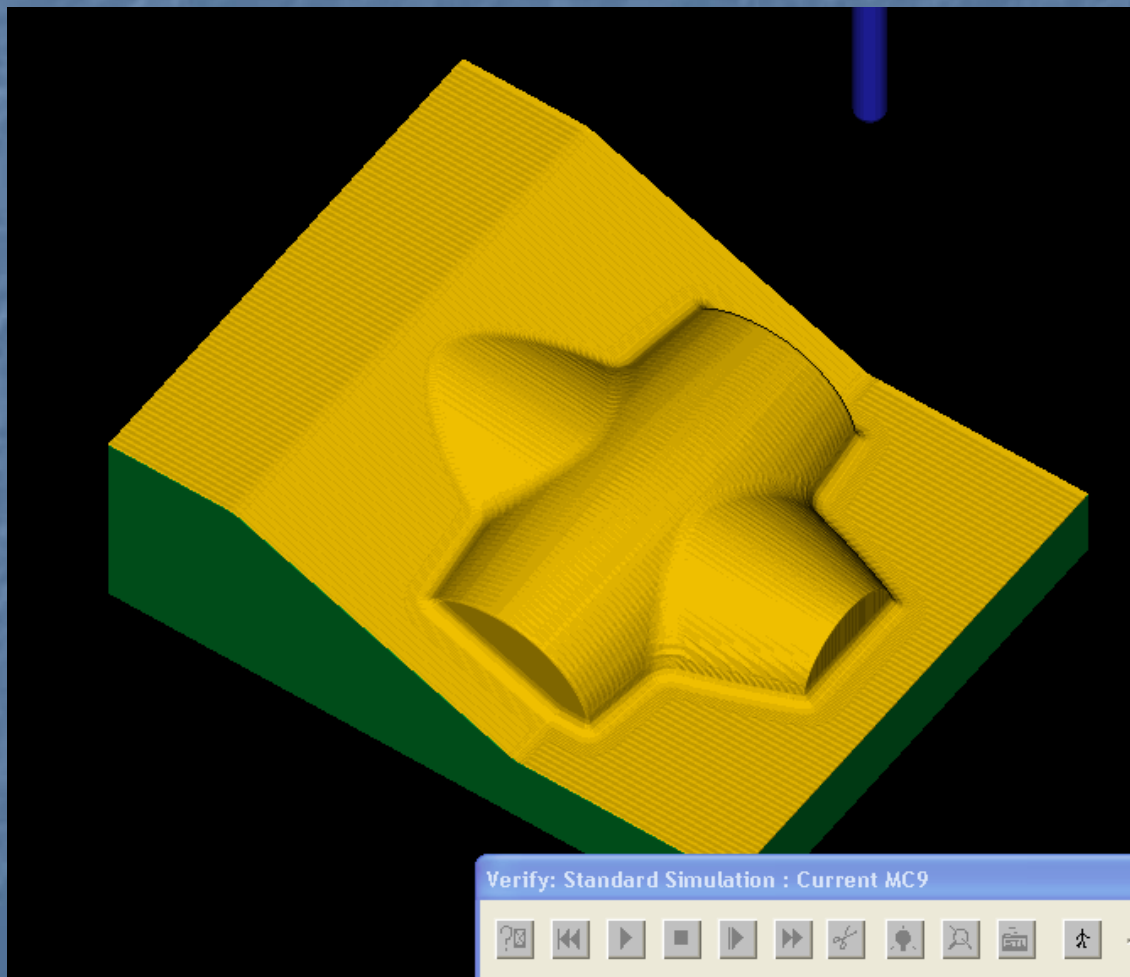
A szerszámpálya paraméterei



A maradékleválasztás paramétereit



Eredmény



A felületek áthatási vonalainak simítása





- Toolpath
- Surface
- Finish
- Pencil
- All
- Surfaces
- Done

Szerszámválasztás

Surface Finish Pencil - C:\MCAM9\MILL\NCI\SURFACES1.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Finish pencil parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool

			
#1- 12.0000 endmill1 flat	#2- 12.0000 endmill2 sphere	#3- 6.0000 endmill2 sphere	#4- 5.0000 endmill2 sphere

Tool #	4	Tool name	5. BALL E	Tool dia	5.0	Corner radius	2.5
Head #	-1	Feed rate	1.79062	Program #	0	Spindle speed	0
Dia. offset	44	Plunge rate	1.79062	Seq. start	100	Coolant	Off
Len. offset	4	Retract rate	1.79062	Seq. inc.	2		

Comment

Home pos... Ref point... Misc. values...

Rotary axis... T/C plane... Tool display...

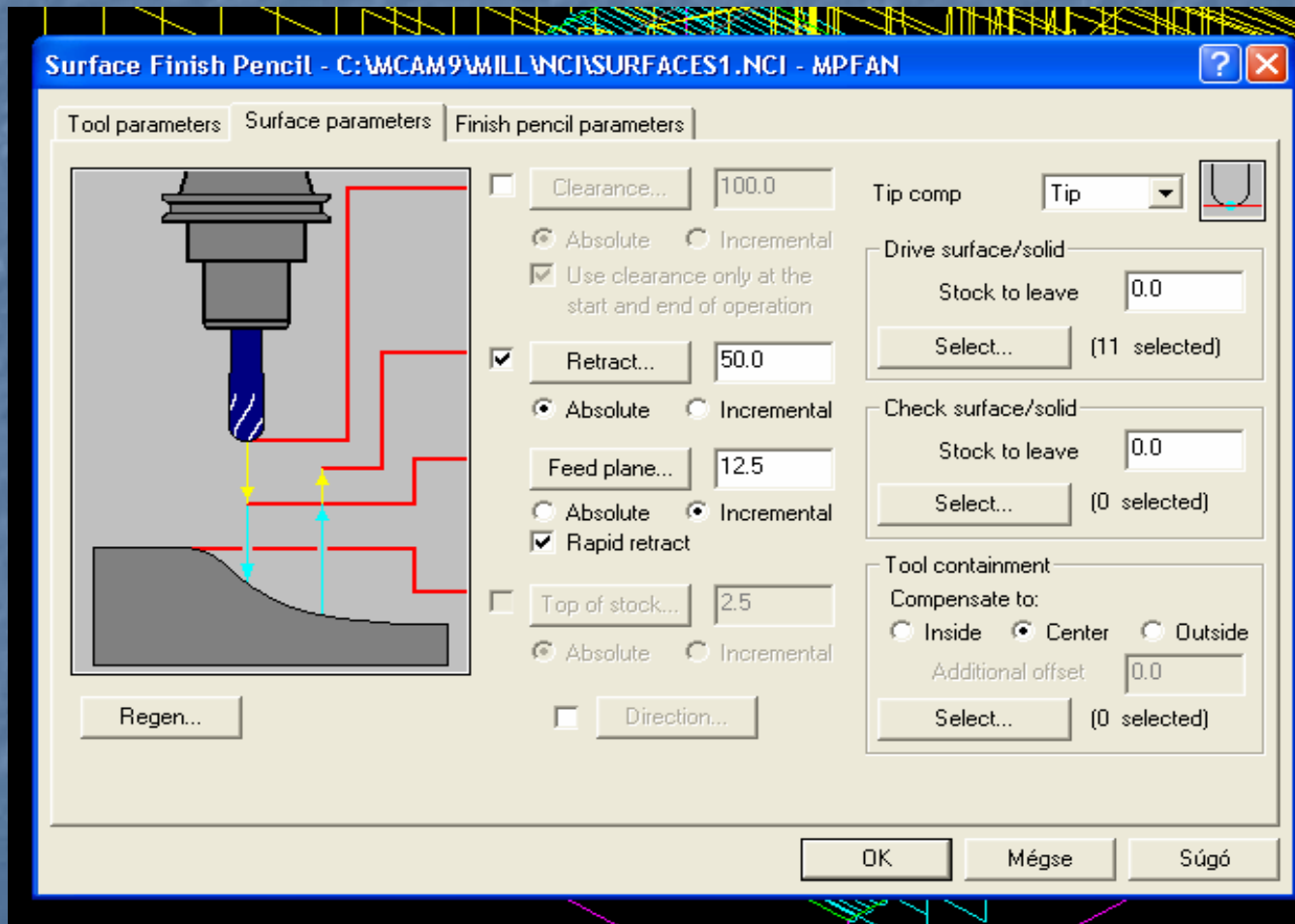
Canned text...

To batch

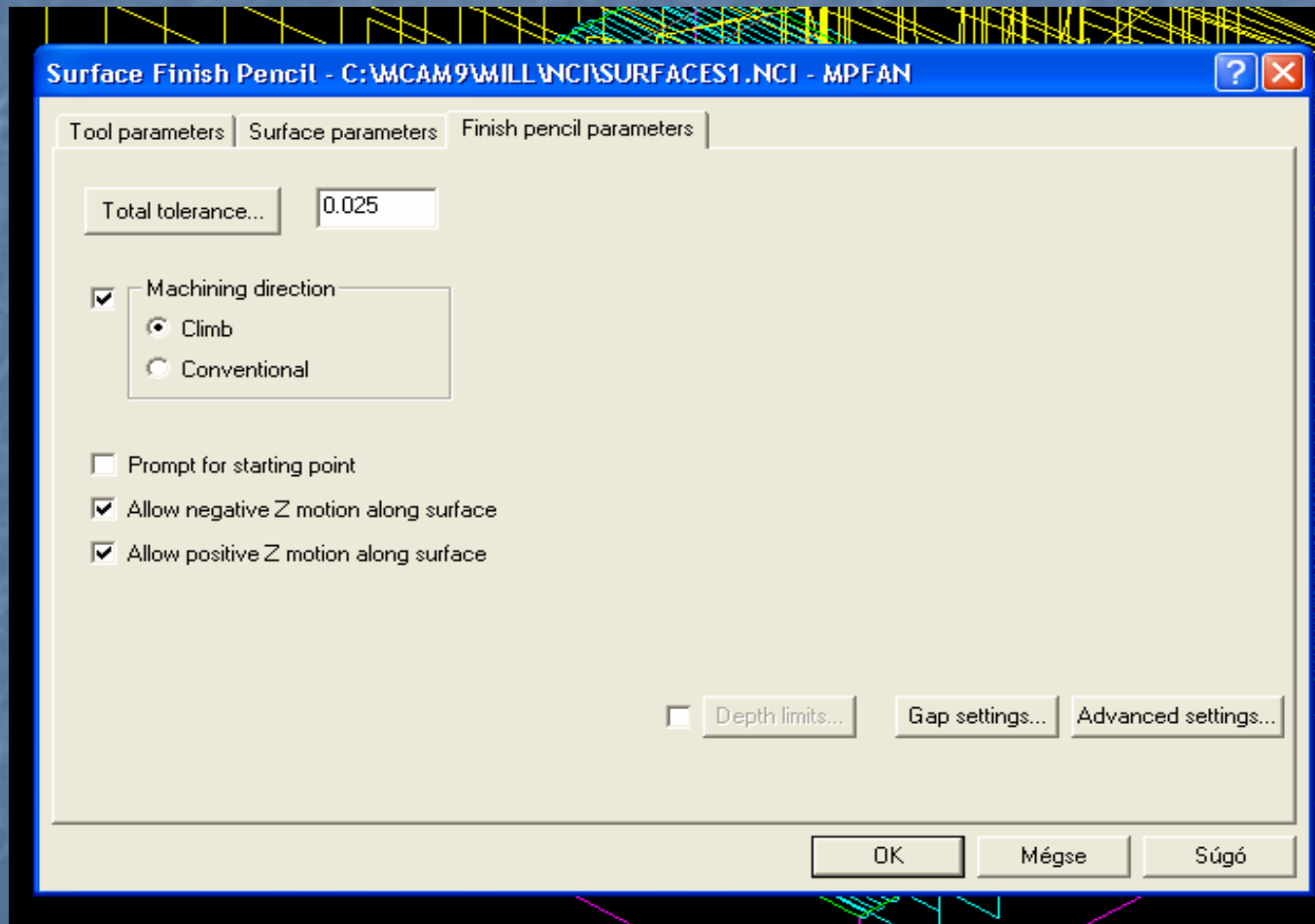
Change NCI...

OK Mégse Súly

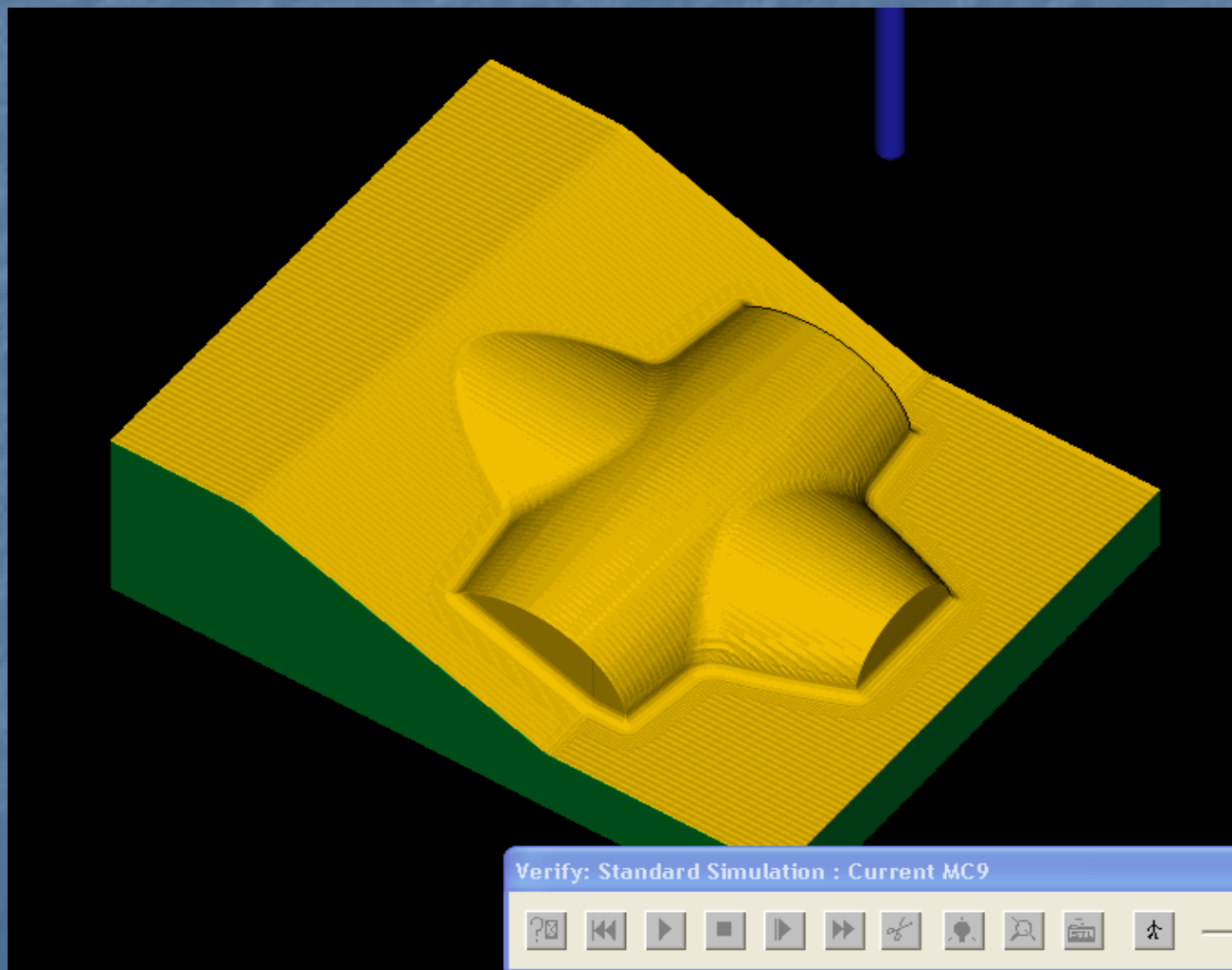
A szerszámpálya paraméterei



A megmunkálás paramétereit



Eredmény



Felületek nagyolása

- A következő példákban a nagyoló marások néhány típusát mutatjuk be. A nagyoló megmunkálások (roughing toolpaths) nagyméretű szerszámokat használnak a munkadarabról való nagymennyiségű anyag gyors eltávolítására. A rough parallel toolpath (párhuzamos felületnagyolás) az előző példában szerepelt.

Felületnagymolás

A következő szerszámpályákra mutatunk példákat:

- Nagyoló zsebmarás
- Beszúró nagyolás
- Maradék marás
- Nagysebességű nagyoló zsebmarás

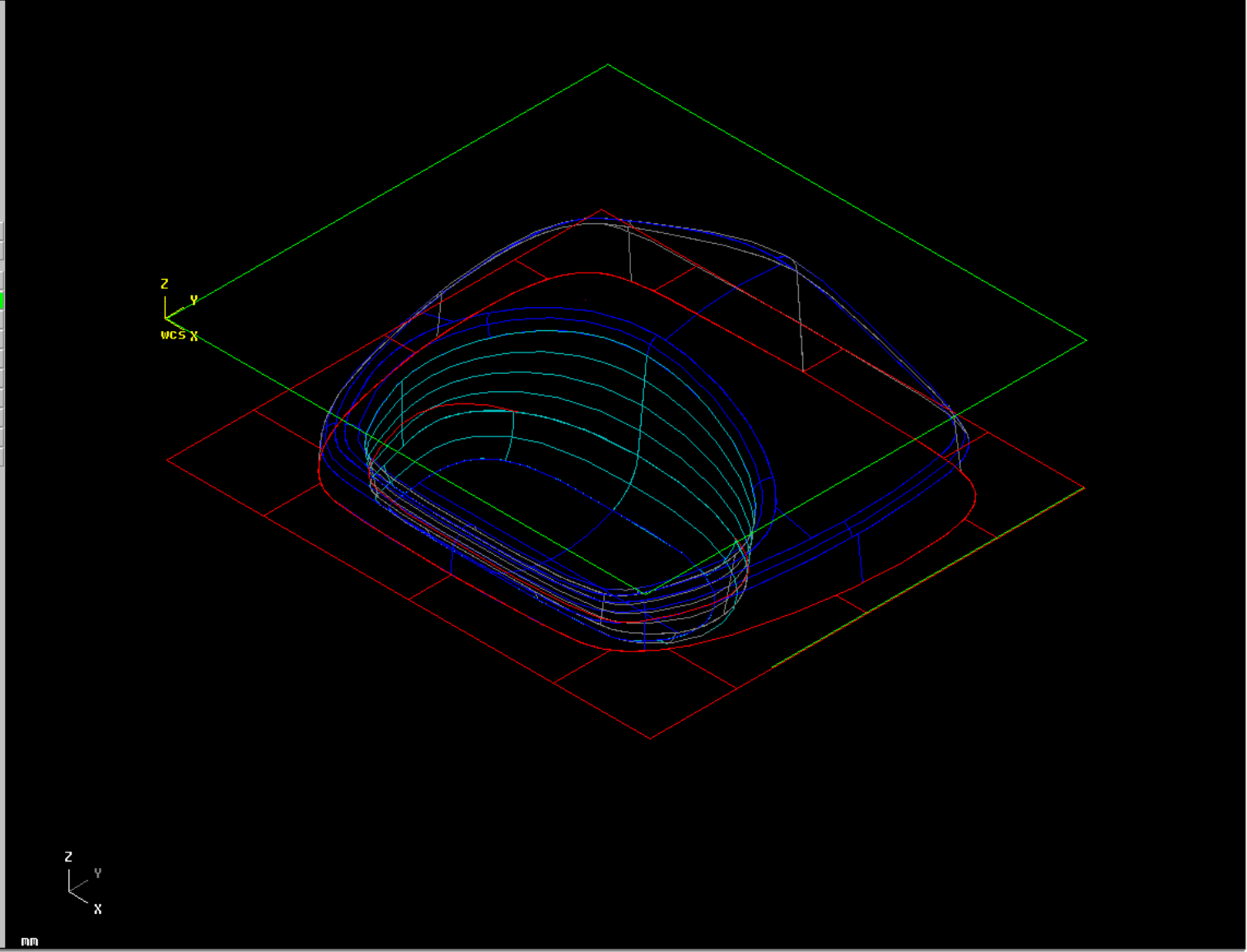
Nagyoló zsebmarás

- Töltsük be a következő rajzot:
`\mcam9\tutorials\mill
tutorial\metric\rough pocket-
mm.mc9`
- Az alkatrész „zsebbé tételéhez” rajzoljunk egy négyszöget az alsó négyszöggel párhuzamosan



- Toolpaths:
- New
 - Contour
 - Drill
 - Pocket
 - Face
 - Surface
 - Multiaxis
 - Operations
 - Job setup
 - Next menu
- BACKUP
- MAIN MENU
- Z: 0.000
- Color: 10
- Level: 1
- Attributes
- Groups
- Mask: OFF
- WCS: T
- Tplane: T
- Cplane: T
- Gview: I

X 168.806 Y 3.706



Nagyoló zsebmarás

- Válasszuk ki a megmunkálandó felületeket és válasszunk szerszámot:
- Main menu
- Toolpaths
- Surface
- Rough
- Pocket
- All
- Surfaces
- Done

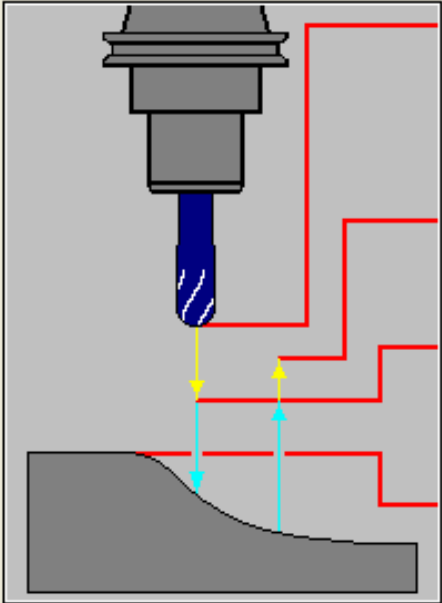
Szerszámválasztás

- A szokásos módon válasszunk ki egy 10mm-es ujjmarót
- Válasszuk a Surface parameter fület
- Állítsuk be az értékeket az ábrán látható módon

Paraméterek megadása

Surface Rough Pocket - C:\MCM8\MILL\NC\ROUGH POCKET-MM.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | **Rough parameters** | Pocket parameters




Clearance... 100.0
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation

Retract... 50.0
 Absolute Incremental

Feed plane... 5.0
 Absolute Incremental
 Rapid retract

Top of stock... 2.5
 Absolute Incremental

Direction...

Tip comp Tip 

Drive surface/solid
Stock to leave 1.0
Select... (8 selected)

Check surface/solid
Stock to leave 0.0
Select... (0 selected)

Tool containment
Compensate to:
 Inside Center Outside
Additional offset 0.0
Select... (0 selected)

Regen...

OK Cancel Help

Nagyolási paraméterek

Surface Rough Pocket - C:\MCAM8MILL\NCI\ROUGH POCKET-MM.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | **Rough parameters** | Pocket parameters

Total tolerance... 0.025

Maximum stepdown: 2.0

Climb Conventional

Entry options

- Entry - helix
- Prompt for entry point
- Plunge outside containment boundary
- Align plunge entries for start holes

Cut depths... Gap settings... Advanced settings...

OK Cancel Help

Fogásmélység megadása

l parameters | Surface parameters | Rough parameters | Pocket parameters

To

Ma

Cut Depths

Absolute Incremental

Absolute depths

Minimum depth

Maximum depth

Detect flats

Select depths...

Clear depths

Adjust for stock to leave on drive surfaces

Incremental depths

Adjustment to top cut

Adjustment to other cuts

Detect flats

Critical depths...

Clear depths

(Note: drive stock is included in adjustment.)

Relative to

OK Cancel Help

Entry helix megadása

Helix/Ramp Parameters

Helix Ramp

Minimum radius: 25.0 % 2.5

Maximum radius: 250.0 % 25.0

Z clearance: 5.0

XY clearance: 2.0

Plunge angle: 3.0

Output arc moves

Tolerance: 0.02

Center on entry point

Direction

CW CCW

Follow boundary

On failure only

if length exceeds: 50.0

If all entry attempts fail

Plunge Skip

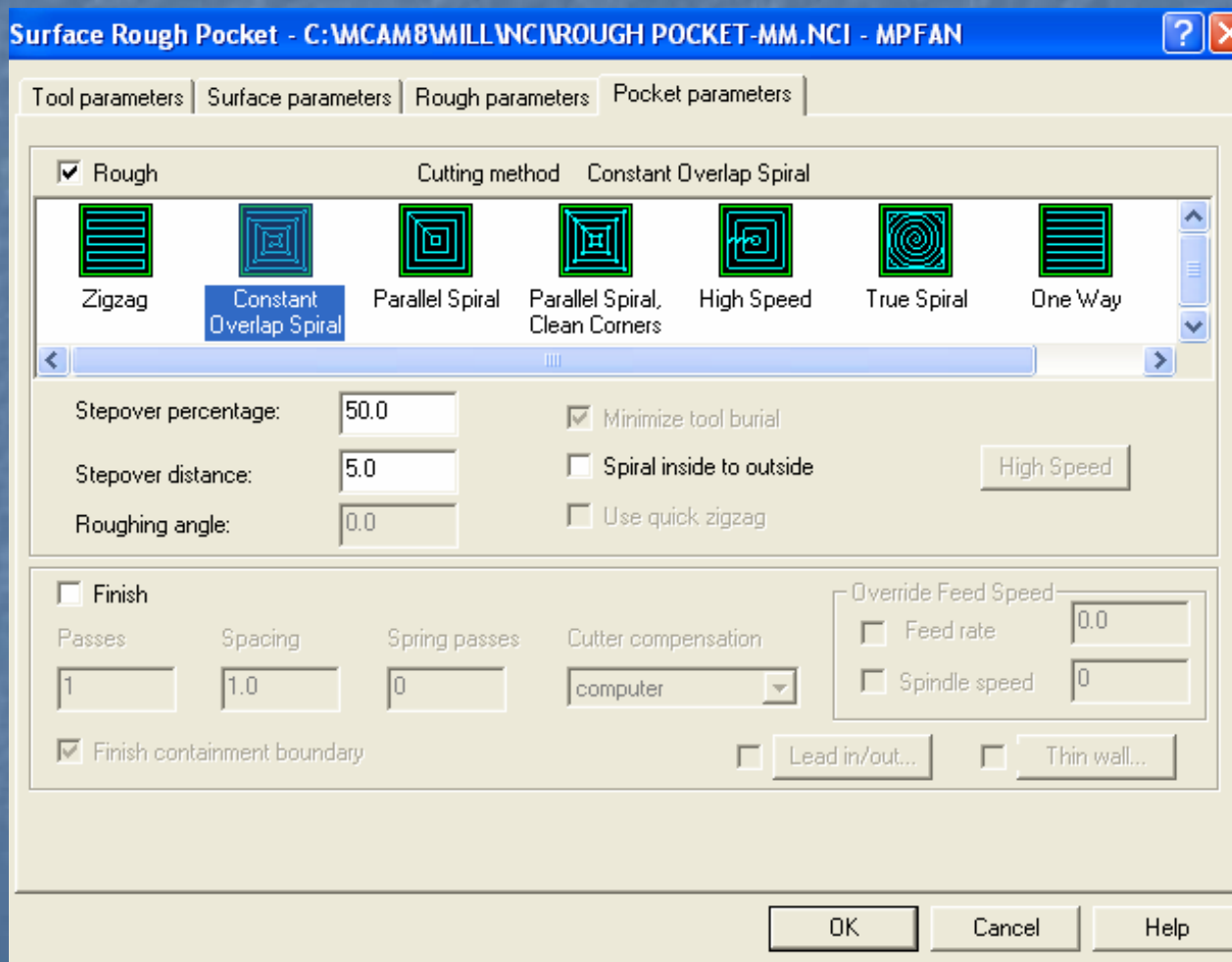
Save skipped boundary

Entry feed rate

Plunge rate Feed rate

OK Cancel Help

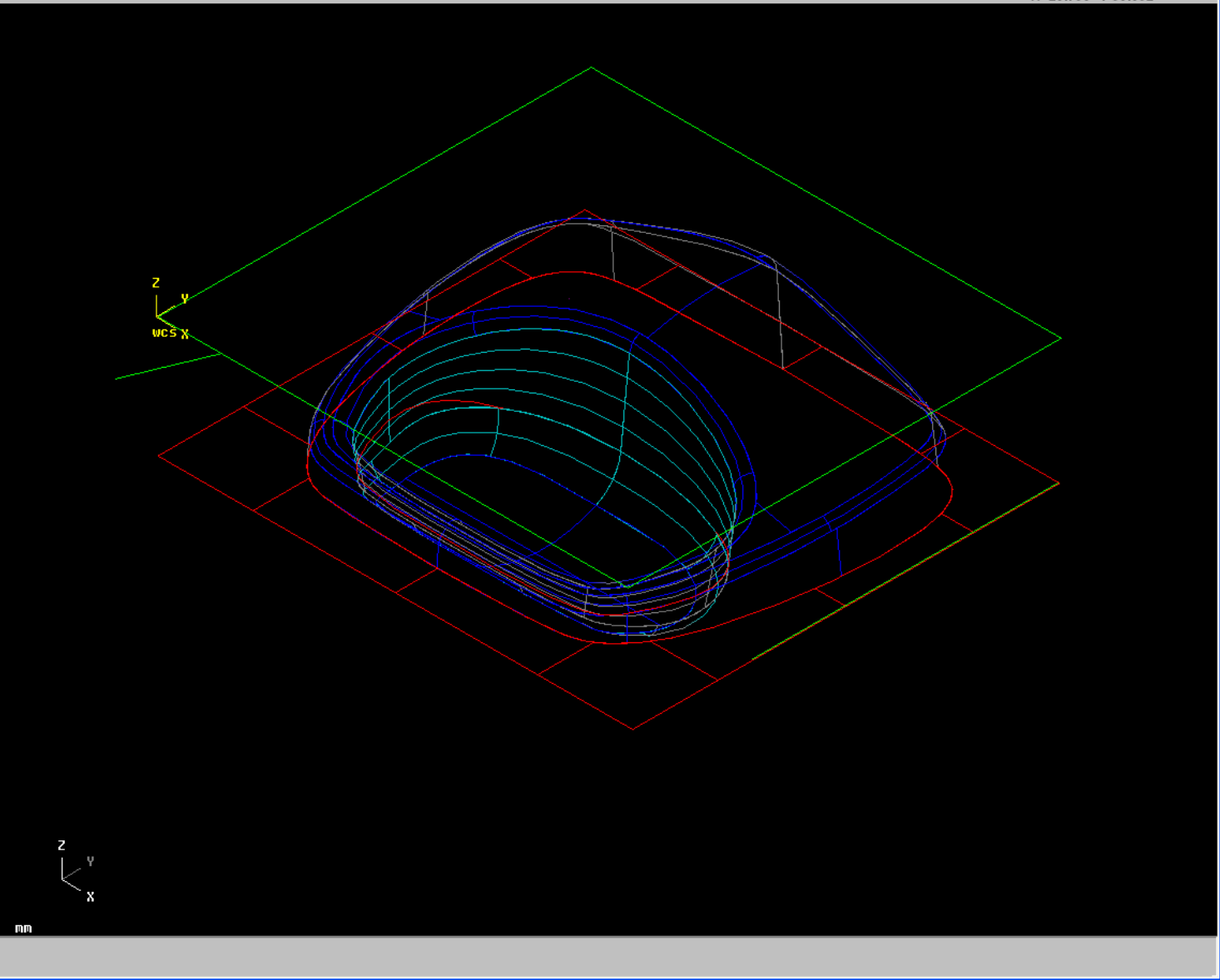
Válasszunk stratégiát





- Main Menu:
- Analyze
 - Create
 - File
 - Modify
 - Xform
 - Delete
 - Screen
 - Solids
 - Toolpaths
 - NC utils
- BACKUP
- MAIN MENU
- Z: 0.000
- Color: 10
- Level: 1
- Attributes
- Groups
- Mask: OFF
- WCS: T
- Tplane: T
- Cplane: T
- Gview: I

X -28.790 Y 56.652

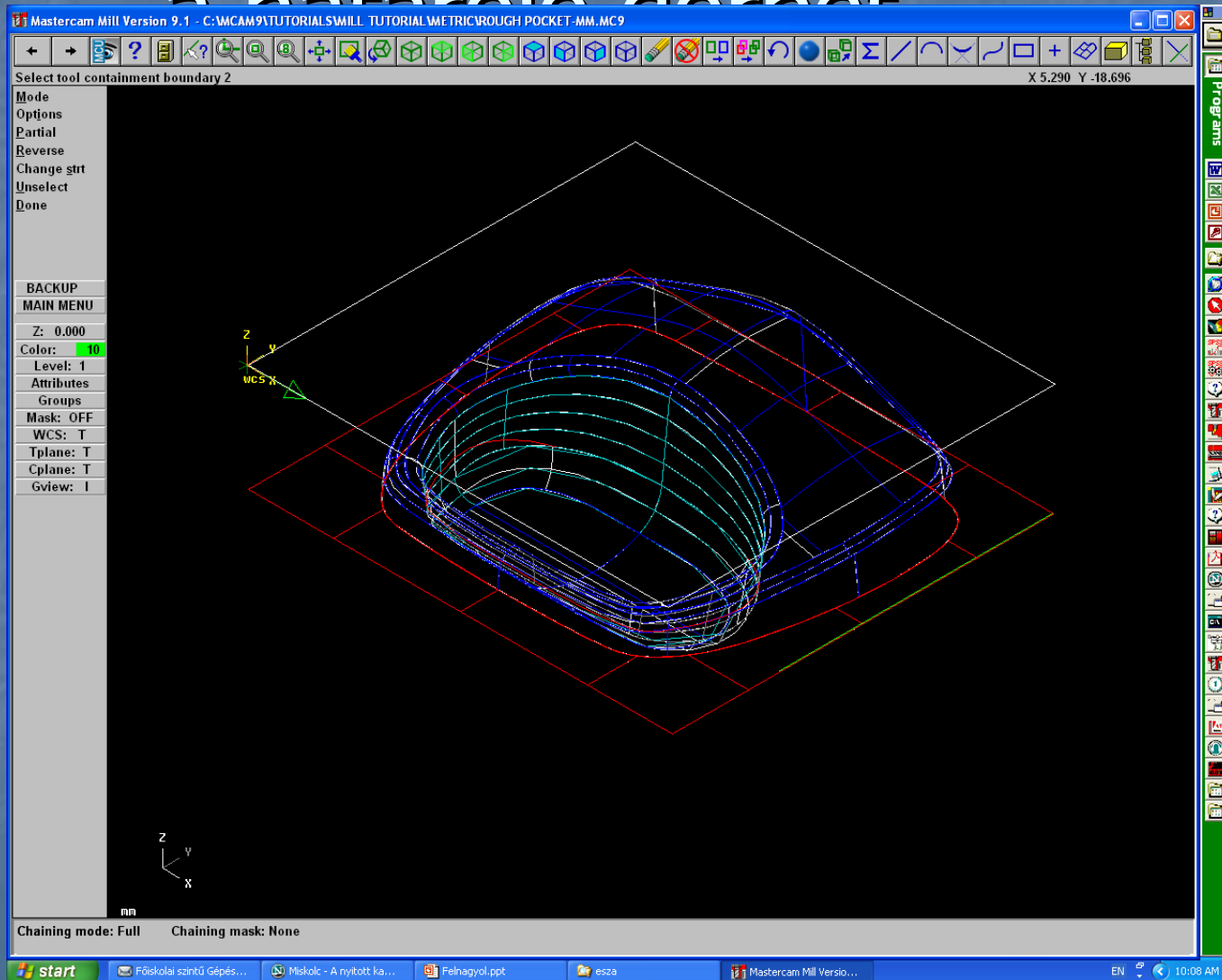


Programs

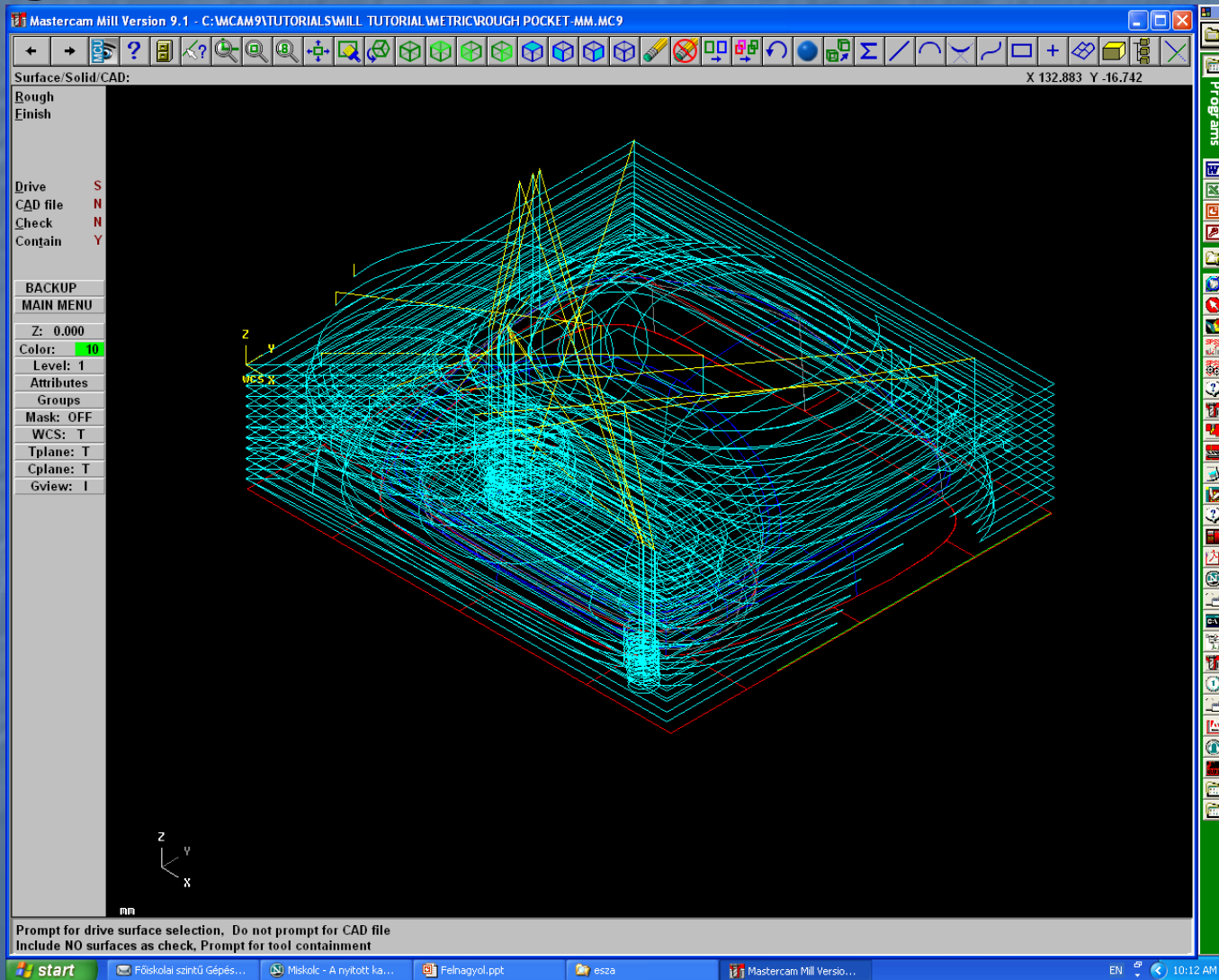


mm

Az ábrán jelölt pontban válasszuk ki a határoló görbét



majd Done, és elkészül a felület



Nagyoló beszúró szerszámpálya készítése

- A nagyoló beszúró szerszámpálya mély üregek nagyolására alkalmas, fúró-szerű, z irányú előtolású mozgásokkal.
- Töltsük be a roughplunge-mm.mc9 fájlt
- Main menu
- Toolpaths
- Surface
- Rough
- Plunge

Nagyoló beszúrás

- All
- Surfaces
- Unselect a nem-mély felületet nem akarjuk megmunkálni, ezért azt kivesszük a kiválasztottak közül, majd
- [Esc]
- Done

Szerszámválasztás és paramétermegadás

- Válasszunk 10 mm-es ujjmarót
- Állítsuk be a Surface (felület) paramétereit
- Állítsuk be a Rough plunge (beszűrő nagyolás) paramétereit
- Állítsuk be a fogásmélység értékeket az alábbi ábrák szerint

Szerszám paraméterek

Surface Rough Plunge - C:\MCAM8\MILL\NC\ROUGH PLUNGE-MM.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Rough plunge parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool

#1- 10.0000
endmill1 flat

Tool #	1	Tool name	10. FLAT	Tool dia	10.0	Corner radius	0.0
Head #	-1	Feed rate	305.4	Program #	0	Spindle speed	1527
Dia. offset	1	Plunge rate	3.58125	Seq. start	100	Coolant	Off
Len. offset	1	Retract rate	3.58125	Seq. inc.	2		

Comment

Home pos... Ref point... Misc values ...

Rotary axis... T/C plane... Tool display...

To batch Canned text...

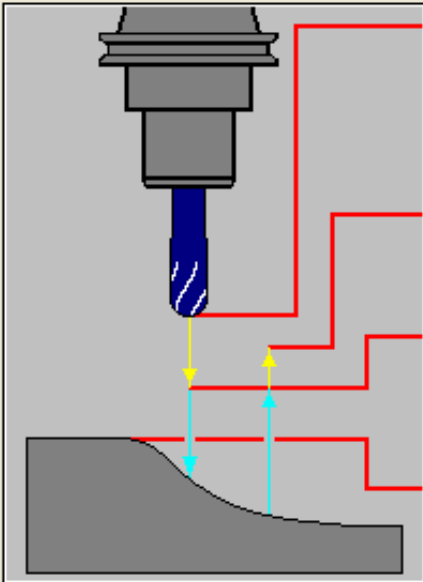
Change NCI...

OK Cancel Help

Felület paraméterek

Surface Rough Plunge - C:\MCAM8\MILL\NC\ROUGH PLUNGE-MM.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Rough plunge parameters




Clearance... 100.0
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation

Retract... 50.0
 Absolute Incremental

Feed plane... 5.0
 Absolute Incremental
 Rapid retract

Top of stock... 0.0
 Absolute Incremental

Direction...

Tip comp Tip 

Drive surface/solid
Stock to leave 0.0
Select... (129 selected)

Check surface/solid
Stock to leave 0.0
Select... (0 selected)

Tool containment
Compensate to:
 Inside Center Outside
Additional offset 0.0
Select... (0 selected)

Regen...

OK Cancel Help

Beszúrási paraméterek

Surface Rough Plunge - C:\M\CAM8MILL\NC\ROUGH PLUNGE-MM.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Rough plunge parameters

Total tolerance... 0.025

Max stepdown: 200.0

Plunge path

NCI

Zigzag

Maximum stepover: 5.0

Helix...

Source operations:

Cut depths... Gap settings... Advanced settings...

OK Cancel Help

Fogásmélység

Control parameters | Surface parameters | Rough plunge parameters

Cut Depths

Absolute Incremental

Absolute depths

Minimum depth:

Maximum depth:

Adjust for stock to leave on drive surfaces

Incremental depths

Adjustment to top cut:

Adjustment to other cuts:

(Note: drive stock is included in adjustment.)

Relative to:

Művelet elvégzése

- OK
- OK
- Select plunge point at lower left
- Select plunge point at upper right

Válasszunk egy-egy pontot balra és jobbra a munkadarabtól, ezután a Mastercam kiszámítja a szerszámpályákat.

Verifikálás

- Indítsuk az Operation manager-t
- **Verify**
- **Configure**
- az ablakban állítsuk be az értékeket az ábra szerintire:

Verify paraméterek

Verify configuration: Current MC9

Stock

Shape

Box

Cylinder

File

Cylinder axis

X

Y

Z

Center on axis

Boundaries

Scan toolpath(s)

Use Job Setup values

Pick stock corners...

Initial stock size source

Scan toolpath(s)

Job Setup

Use last size

Min point: Max point: Margins:

X	-33.18169	35.25038	0.0
Y	-37.59564	34.53456	0.0
Z	-27.1077	5.0	0.0

Cylinder diameter: 100.0

Stock file:

Translucent stock

Tool

Turbo (no tool)

Solid tool

Display holder

Change tool/color

Stop on tool change

Stop on collision

Profile

Auto

As defined

Display control

Moves/step: 10

Moves/refresh: 1

Speed Quality

Update after each toolpath

Miscellaneous

Use TrueSolid

Cutter compensation in control

Display XYZ axes

Display coordinates

Create log files

Compare to STL file

Remove chips

NCI file

Current MC9

Maradék marás

- A maradék marás az egyetlen nagyoló szerszámpálya, amely a ráhagyást nagyoló, 2.5 D-s mozgásokkal távolítja el. Ellentétben a finish leftover szerszámpályával, amely azonnal a végső méretig mélyíti a darabot, a maradékmarás több Z irányú fogással távolítja el a ráhagyást.

Maradék marás

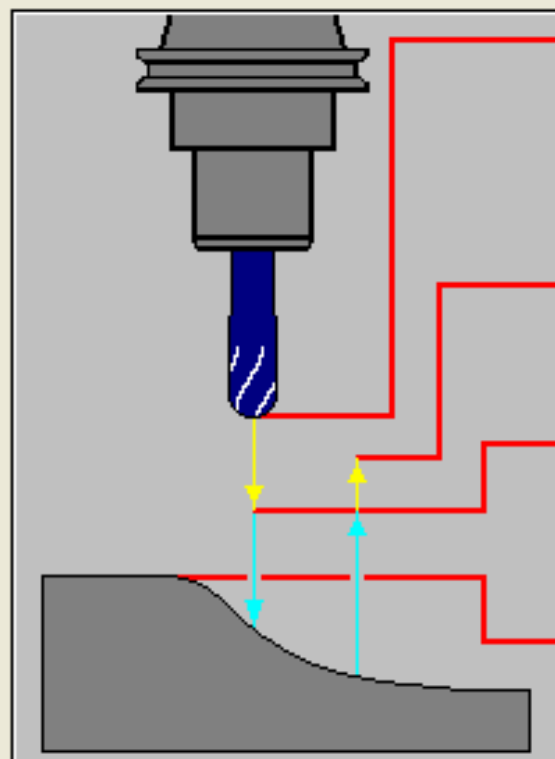
- Töltsük be a `restmill-mm.mc9` fájlt
- Main menu
- Toolpaths
- Surface
- Rough
- Pocket
- All
- Surfaces
- Done

Maradék marás

- Válasszunk 18 mm-es ujjmarót
- Válasszuk a **Surface parameters** fület
- Adjuk meg az értékeket a következő ábrákon látható módon:



Tool parameters | Surface parameters | Rough parameters | Pocket parameters



Regen...

- Clearance... 2.5
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation
- Retract... 50.0
 Absolute Incremental
- Feed plane... 1.0
 Absolute Incremental
 Rapid retract
- Top of stock... 0.0
 Absolute Incremental
- Direction...

Tip comp

Tip



Drive surface/solid

Stock to leave 0.3

Select... (88 selected)

Check surface/solid

Stock to leave 0.0

Select... (0 selected)

Tool containment

Compensate to:

 Inside Center Outside

Additional offset 0.0

Select... (0 selected)

OK

Cancel

Help



Tool parameters | Surface parameters | Rough parameters | Pocket parameters

Total tolerance...

0.025

Maximum stepdown:

2.0

Climb

Conventional

Entry options



Entry - helix



Prompt for entry point



Plunge outside containment boundary



Align plunge entries for start holes

Cut depths...

Gap settings...

Advanced settings...

OK

Cancel

Help

Cut Depths



Absolute

Incremental

Absolute depths

Minimum depth

Maximum depth

Detect flats

Select depths...

Clear depths

Adjust for stock to leave on drive surfaces

Incremental depths

Adjustment to top cut

Adjustment to other cuts

Detect flats

Critical depths...

Clear depths

(Note: drive stock is included in adjustment.)

Relative to

OK

Cancel

Help



Tool parameters | Surface parameters | Rough parameters | Pocket parameters

 Rough

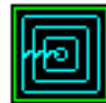
Cutting method Constant Overlap Spiral



Zigzag

Constant
Overlap Spiral

Parallel Spiral

Parallel Spiral,
Clean Corners

High Speed



True Spiral



One Way

Stepover percentage:

55.0

 Minimize tool burial

Stepover distance:

9.9

 Spiral inside to outside

High Speed

Roughing angle:

0.0

 Use quick zigzag Finish

Passes

1

Spacing

1.0

Spring passes

0

Cutter compensation

computer

Override Feed Speed

 Feed rate

0.0

 Spindle speed

0

 Finish containment boundary Lead in/out... Thin wall...

OK

Cancel

Help

- A Cut depth dialógusablakban válasszuk a Critical depths gombot.

A kritikus mélységek beállítása azt biztosítja, hogy a szerszámpálya felismeri a platókat az anyagban. Ha ezek a platók a fogások közé esnek, a rendszer további fogásokat illeszt be, hogy a platók tetejét is lemunkálja.

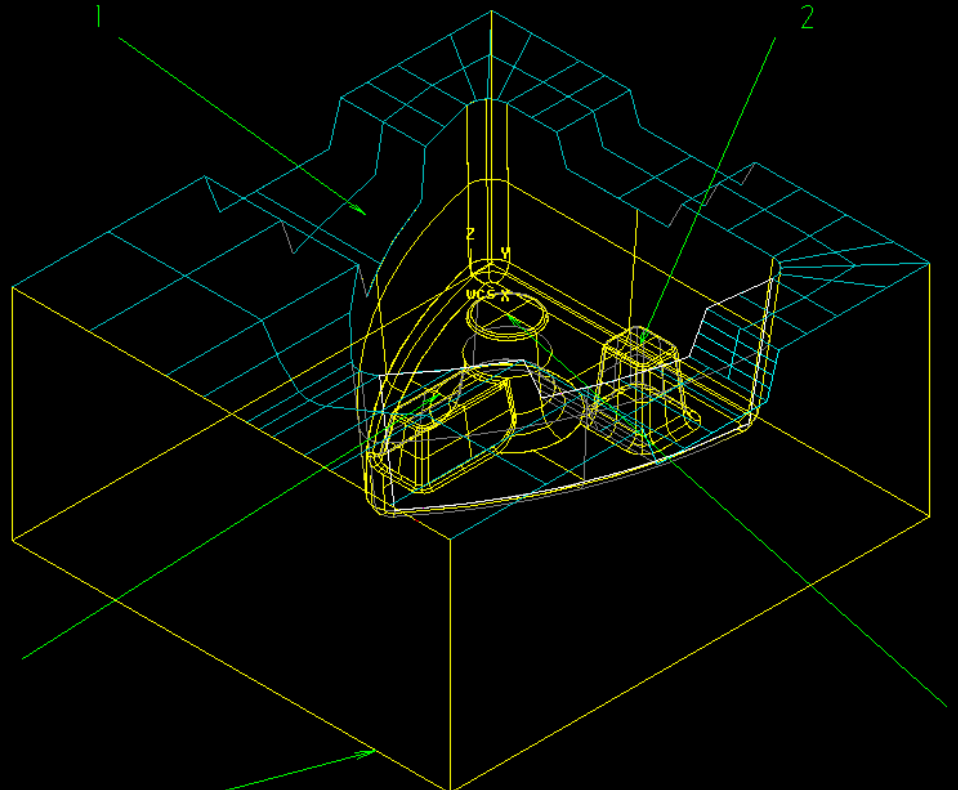
Válasszuk az ábrán látható 4. pontot a platók megjelölésére, majd [Esc].



Point Entry:

- Origin
- Center
- Endpoint
- Intersec
- Midpoint
- Point
- Last
- Relative
- Quadrant
- Sketch

- BACKUP
- MAIN MENU
- Z: 0.000
- Color: 10
- Level: 1
- Attributes
- Groups
- Mask: OFF
- WCS: T
- Tplane: I
- Cplane: I
- Gview: I



mm

Create leader : Indicate leader arrowhead position
Press ESC when done



- OK
- OK
- Chain
- Options
- Plain mask
- OK
- A K pontnál jelöljük ki a pontot
- Done

A Mastercam generálja a szerszámpályát

Maradék marás

- A nagyoló zsebmarás természetesen anyagot hagyott azokon a helyeken, amiket a 18 mm-es maróval nem lehetett elérni. A maradék marás automatikusan megtalálja ezeket a területeket és egy kisebb szerszámmal eltávolítja a felesleges anyagot.

Maradék marás

- Main menu
- Toolpaths
- Surface
- Rough
- Restmill
- Select
- All
- Surfaces
- Done

Maradék marás

- Válasszunk szerszámot és adjuk meg a paramétereiket az alábbi ábrák szerint:

Surface Restmill - C:\WCAM8MILL\NCI\RESTMILL-MM.NCI - MPFAN




Tool parameters
 Surface parameters
 Restmill parameters
 Restmaterial parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool



#1- 18.0000
endmill1 flat



#2- 6.0000
endmill1 flat

Tool #	<input type="text" value="2"/>	Tool name	<input type="text" value="6. FLAT E"/>	Tool dia	<input type="text" value="6.0"/>	Corner radius	<input type="text" value="0.0"/>
Head #	<input type="text" value="-1"/>	Feed rate	<input type="text" value="1.49219"/>	Program #	<input type="text" value="0"/>	Spindle speed	<input type="text" value="0"/>
Dia. offset	<input type="text" value="42"/>	Plunge rate	<input type="text" value="1.49219"/>	Seq. start	<input type="text" value="100"/>	Coolant	<input type="text" value="Off"/>
Len. offset	<input type="text" value="2"/>	Retract rate	<input type="text" value="1.49219"/>	Seq. inc.	<input type="text" value="2"/>		

Comment

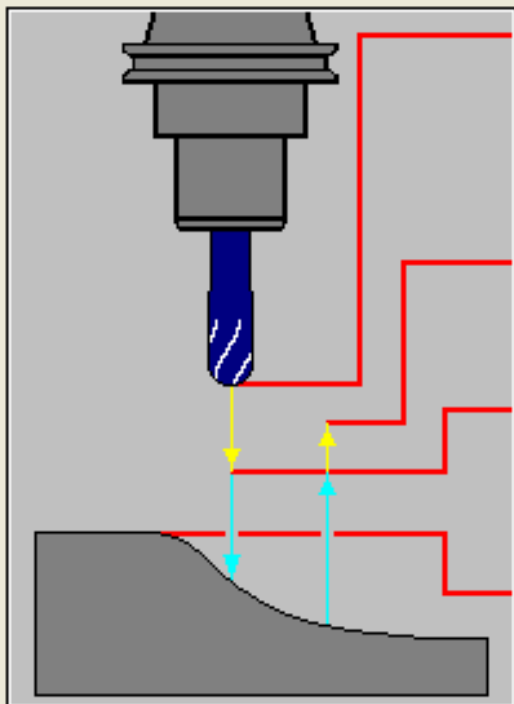
To batch

- Home pos...
- Ref point...
- Misc values ...
- Rotary axis...
- T/C plane...
- Tool display...
- Canned text...

Surface Restmill - C:\MCAM8MILL\NCI\RESTMILL-MM.NCI - MPFAN



Tool parameters | **Surface parameters** | Restmill parameters | Restmaterial parameters



Regen...

Clearance...
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation

Retract...
 Absolute Incremental

Absolute Incremental
 Rapid retract

Top of stock...
 Absolute Incremental

Direction...

Tip comp

Drive surface/solid
Stock to leave
 (88 selected)

Check surface/solid
Stock to leave
 (0 selected)

Tool containment
Compensate to:
 Inside Center Outside
Additional offset
 (0 selected)

OK Cancel Help



Tool parameters | Surface parameters | Restmill parameters | Restmaterial parameters

Total tolerance...

0.025

Maximum stepdown:

2.0

Corner rounding radius:

2.0

Stepover:

1.0

Extension distance:

6.0

 Entry/exit arc/line

Arc radius:

5.0

Arc sweep:

90.0

Line length:

0.0

 Allow arc/line outside boundary Prompt for starting point Optimize cut order Minimize burial Order cuts bottom to top

Direction of closed contours

 Climb Conventional

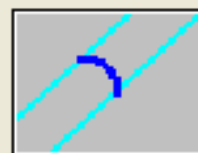
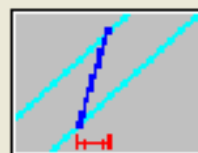
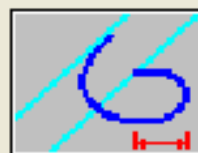
Start length:

0.0

Direction of open contours

 One way Zigzag

Transition

 High speed Broken Ramp Follow surface

Loop length:

2.0

Ramp length:

0.0

 Helix...

Cut depths...

Gap settings...

Advanced settings...

OK

Cancel

Help

Surface Restmill - C:\MCAM8MILL\NCI\RESTMILL-MM.NCI - MPFAN



Tool parameters | Surface parameters | Restmill parameters | Restmaterial parameters

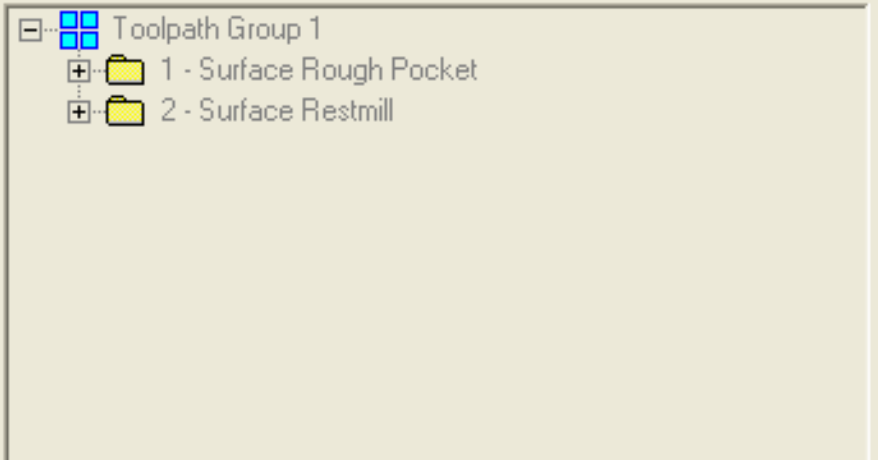
Compute remaining stock from:

- All previous operations
- One other operation
 - Use regen file
- Roughing tool

Diameter:

Corner radius:

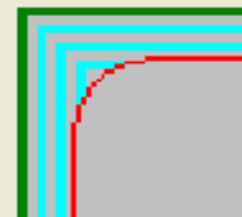
Stock resolution:



Adjustments to remaining stock:

- Use remaining stock as computed
- Adjust remaining stock to ignore small cusps
- Adjust remaining stock to mill small cusps

Adjustment distance:

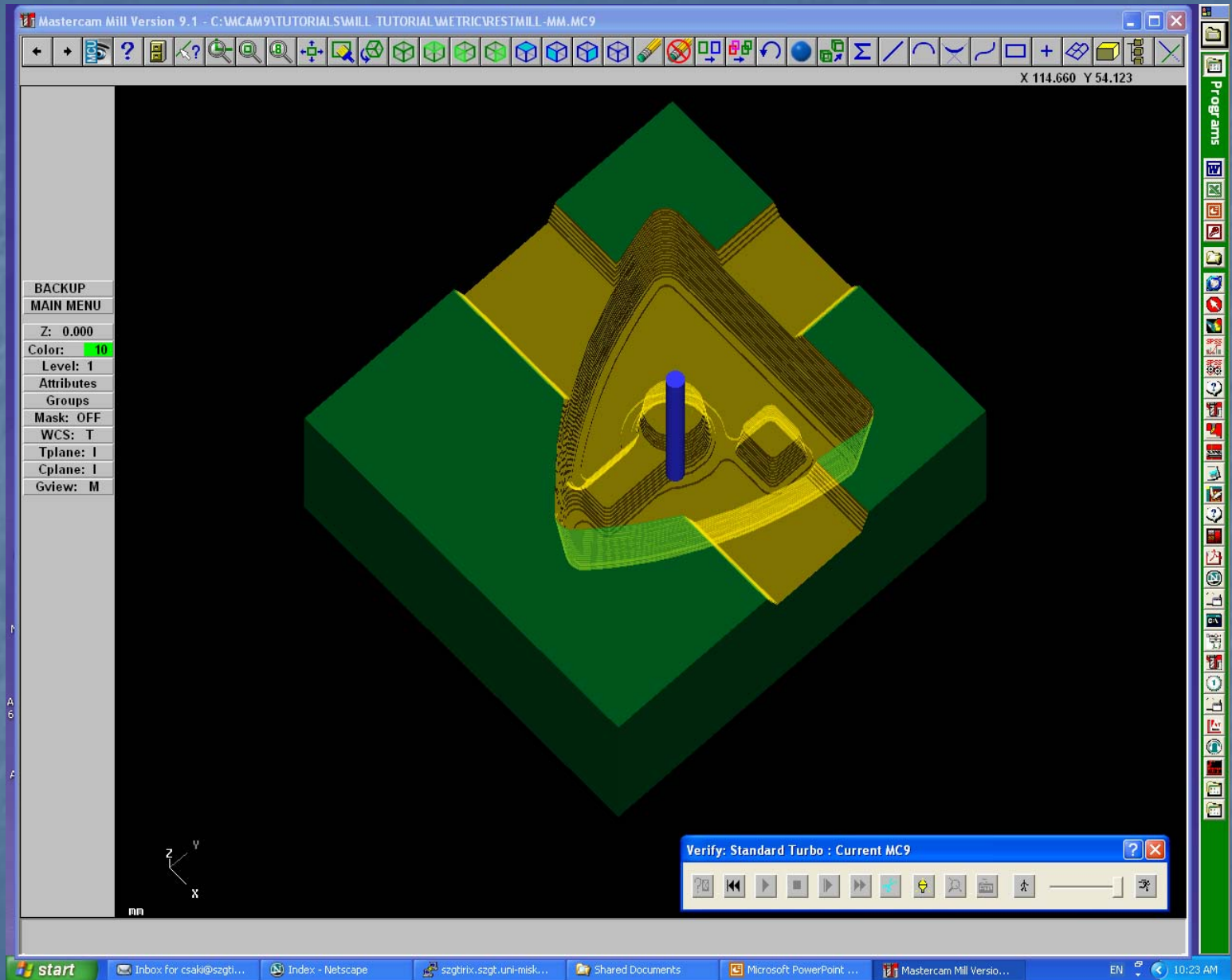


OK

Cancel

Help

Végeredmény 😊



Felületsimítási technológiák

- Ebben a fejezetben a felületsimítás lehetséges megoldásaival ismerkedünk meg
- **Parallel steep** meredek felületrészek simítása párhuzamos szerszám pályákkal
- **Shallow** kis meredekségű felületrészek simítása

Különböző meredekségű felületek simítása

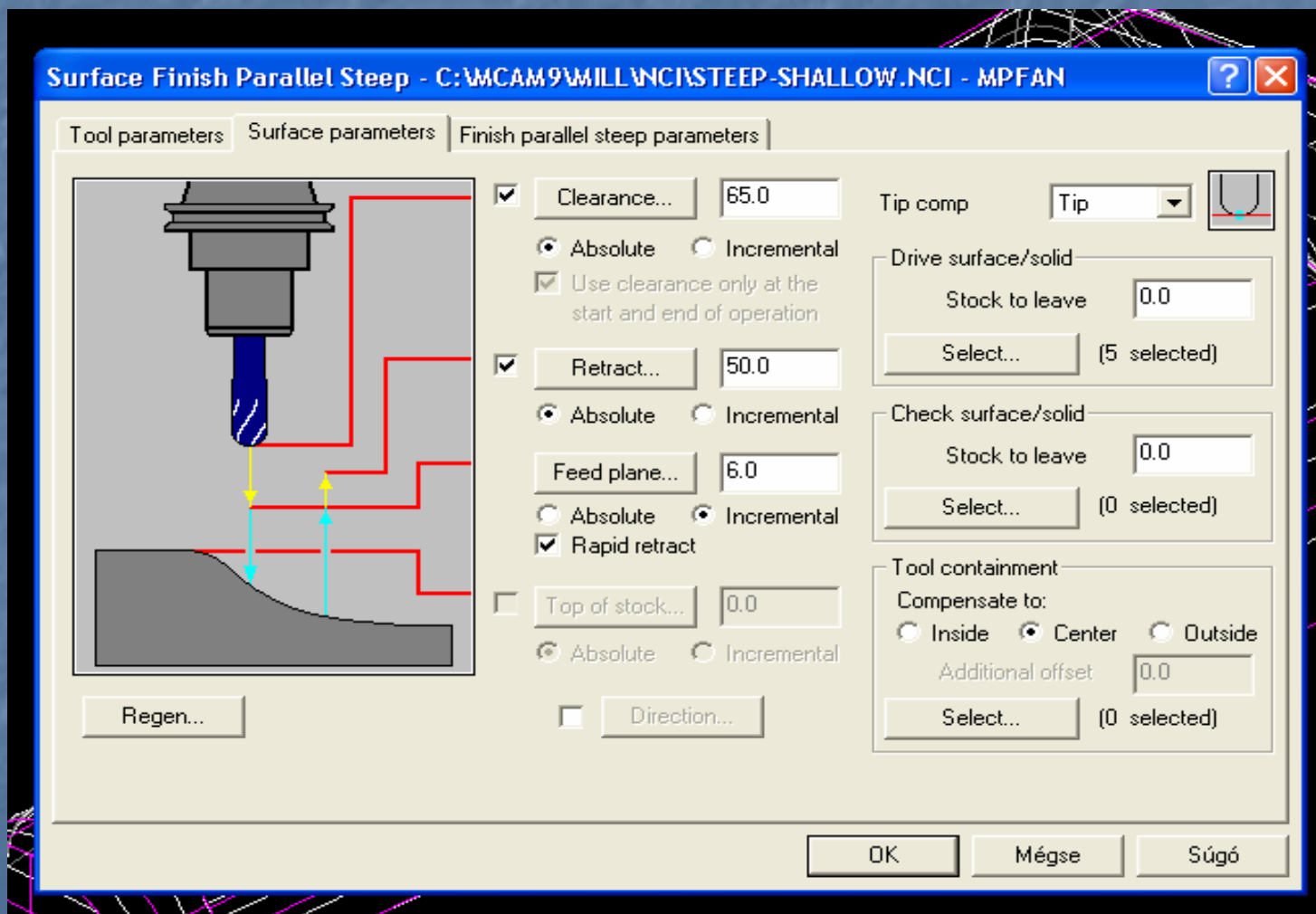
- Az előzőekhez hasonlóan töltsük be a **/Mcam9/Tutorials/Mill Tutorial/Inch** könyvtárból a steep-shallow nevű fájlt, majd skálázzuk át metrikus rendszerbe.

A simítás lépései nagy meredekségű felületeknél

- Toolpath
- Surface
- Finish Par. Steep
- All
- Surfaces
- Done

A szerszám $\varnothing 6$ gömbvégű maró

Felület paraméterek



Simítási paraméterek

Surface Finish Parallel Steep - C:\WCAM9\MILL\NCI\STEEP-SHALLOW.NCI - MPFAN

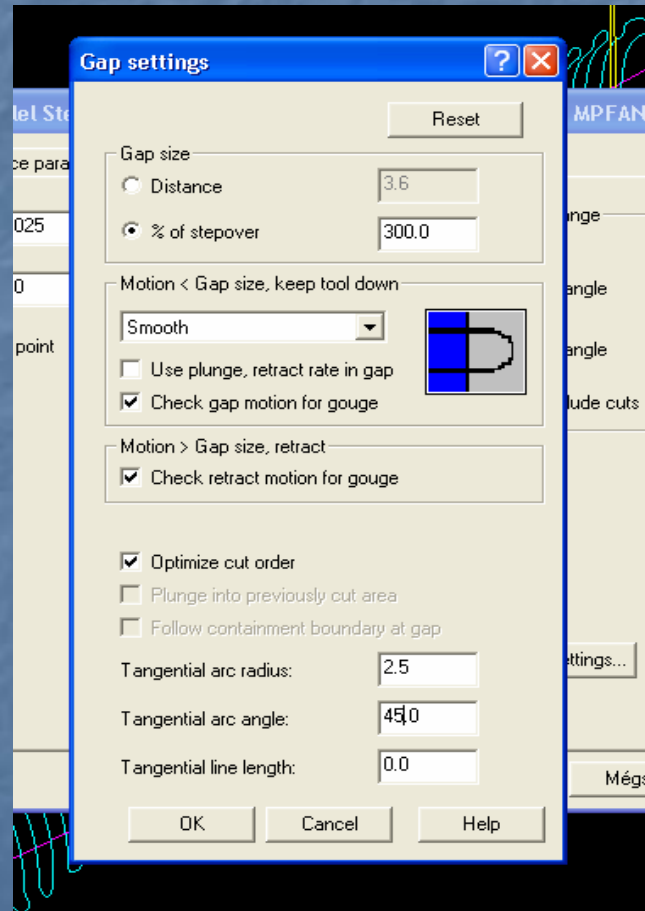
Tool parameters | Surface parameters | Finish parallel steep parameters

Total tolerance...	0.025	Max. stepover...	2.5	Steep range	
Machining angle	0.0	Cutting method	Zigzag	From slope angle	90.0
<input type="checkbox"/> Prompt for starting point		Cut extension	0.25	To slope angle	50.0
				<input type="checkbox"/> Include cuts which fall outside	

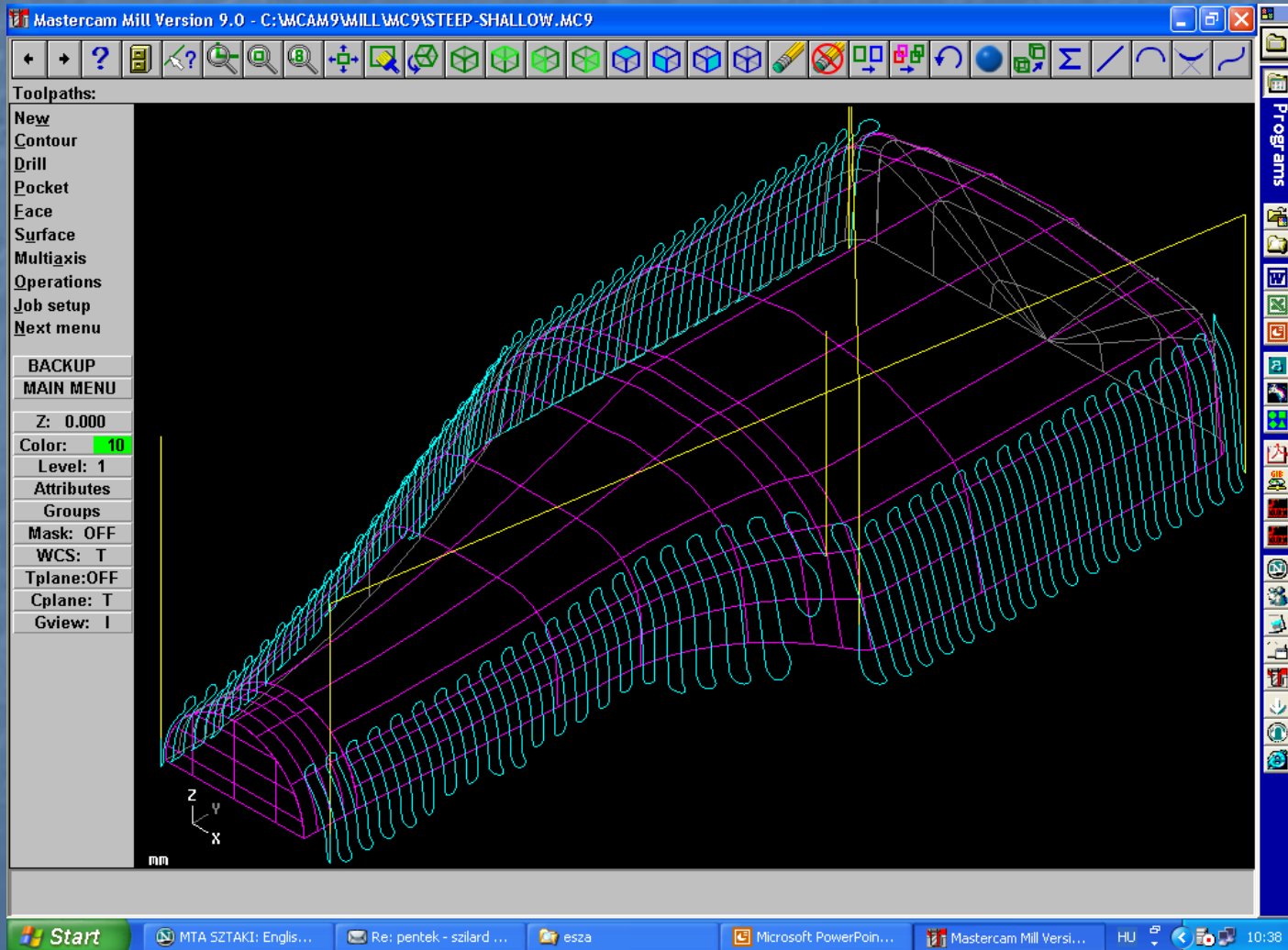
Depth limits... Gap settings... Advanced settings...

OK Mégse Súlyó

A megmunkáló szakaszok közti átállítás



Eredmény

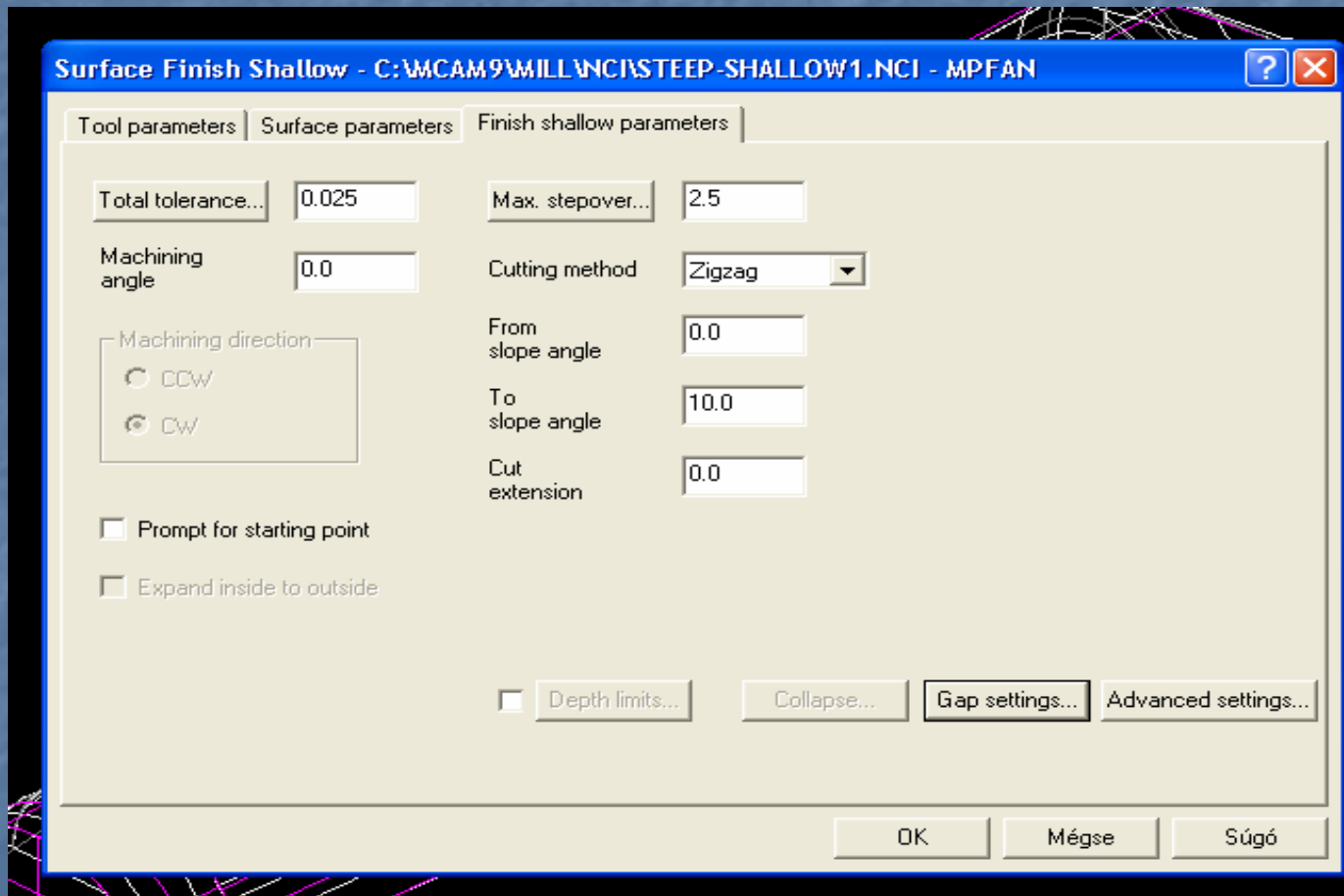


Kis meredekségű felületek

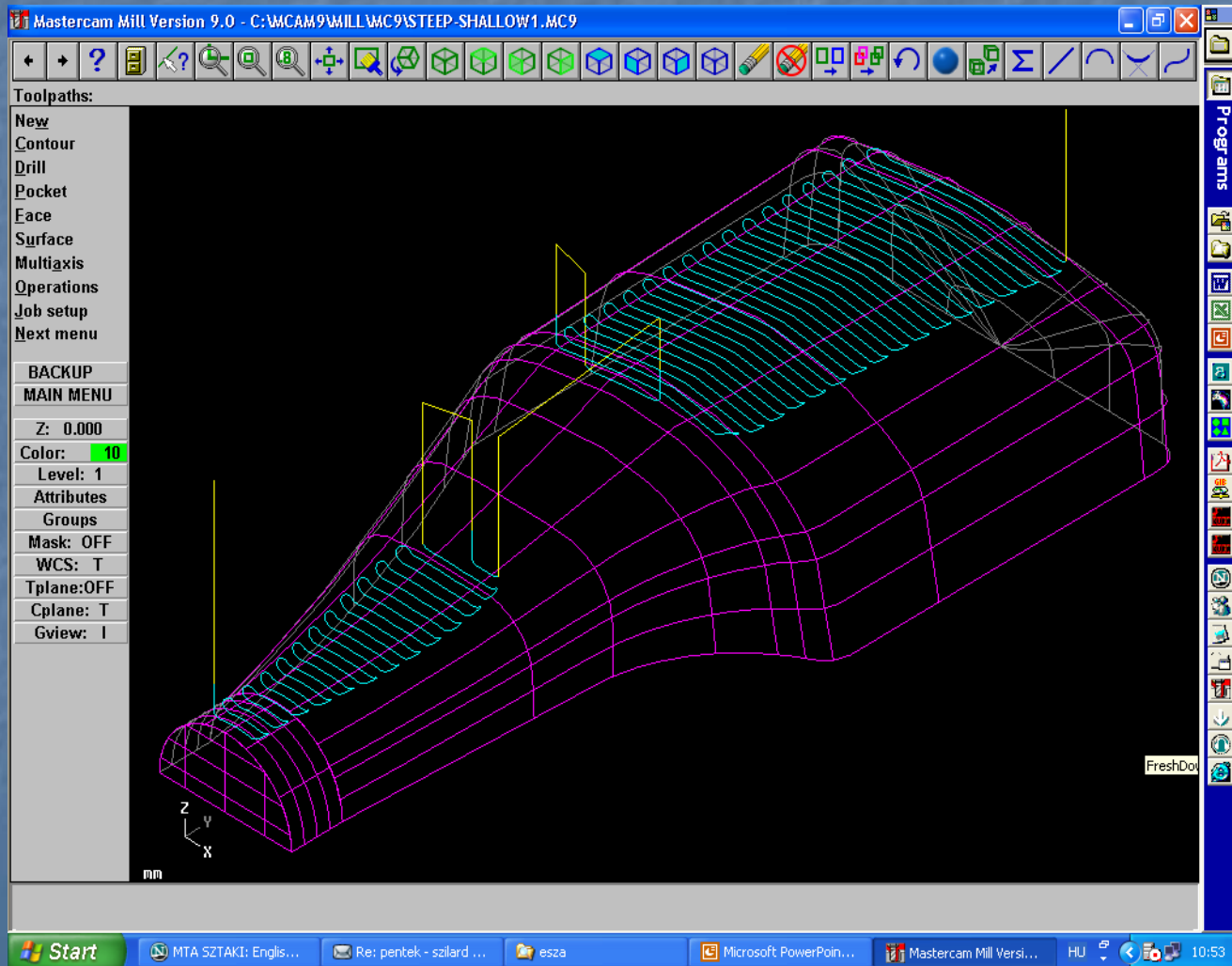
- Toolpath
- Surface
- Finish
- Shallow
- All
- Surfaces
- Done

Azonos szerszámmal és felület paraméterekkel végezzük a simítást, mint az előző művelet esetén.

Simítási paraméterek



Eredmény



Sugárirányú simítás

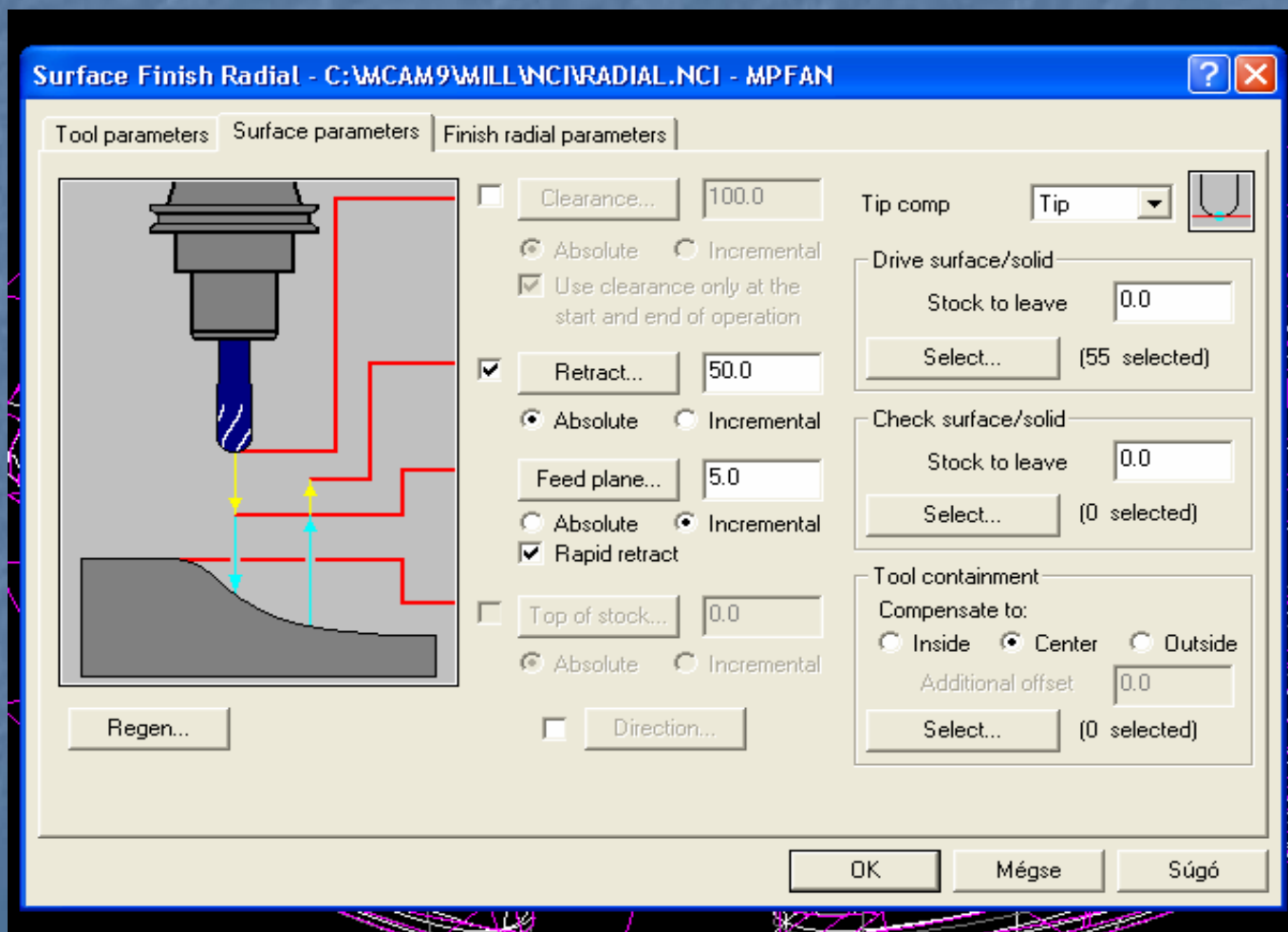
- Hengeres alkatrészek esetén hatékony megmunkálási mód
- Az előzőekhez hasonlóan töltjük be a **/Mcam9/Tutorials/Mill Tutorial/Inch** könyvtárból a radial nevű fájlt, majd skálázzuk át metrikus rendszerebe.

Megmunkálendő felületek kiválasztása

- Toolapth
- Surface
- Finish Radial
- All
- Surfaces
- Done

A szerszám $\varnothing 6$ gömbvégű maró

Felület paraméterek



Simítási paraméterek

Surface Finish Radial - C:\M\CAM9\WILL\NC\VRADIAL.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Finish radial parameters

Total tolerance...	0.025	Max. angle increment	1.5	Start offset distance	0.25
Cutting method	Zigzag	Start angle	0.0	Sweep angle	360.0

Starting point

- Start inside
- Start outside

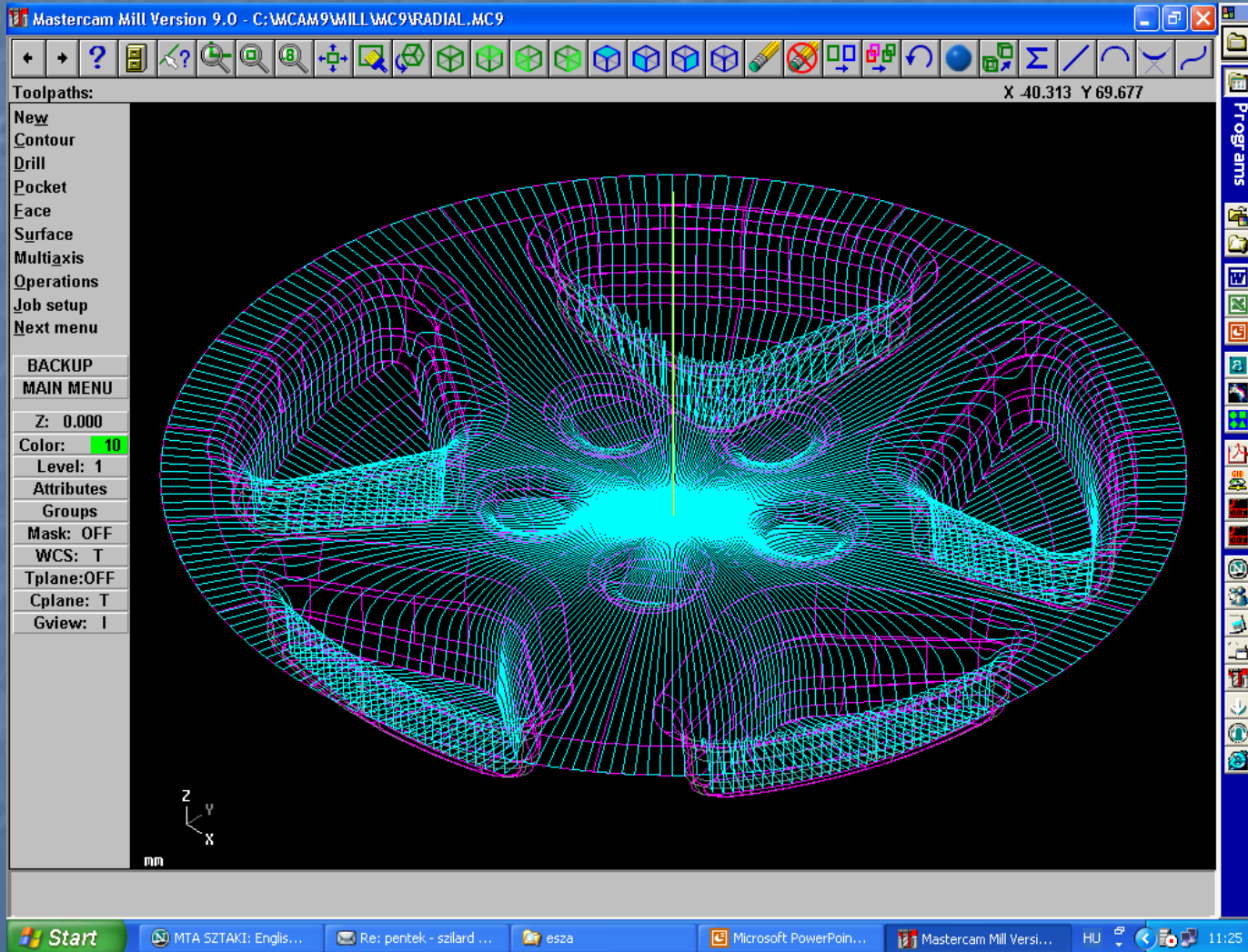
Depth limits... Gap settings... Advanced settings...

OK Mégse Súlyó

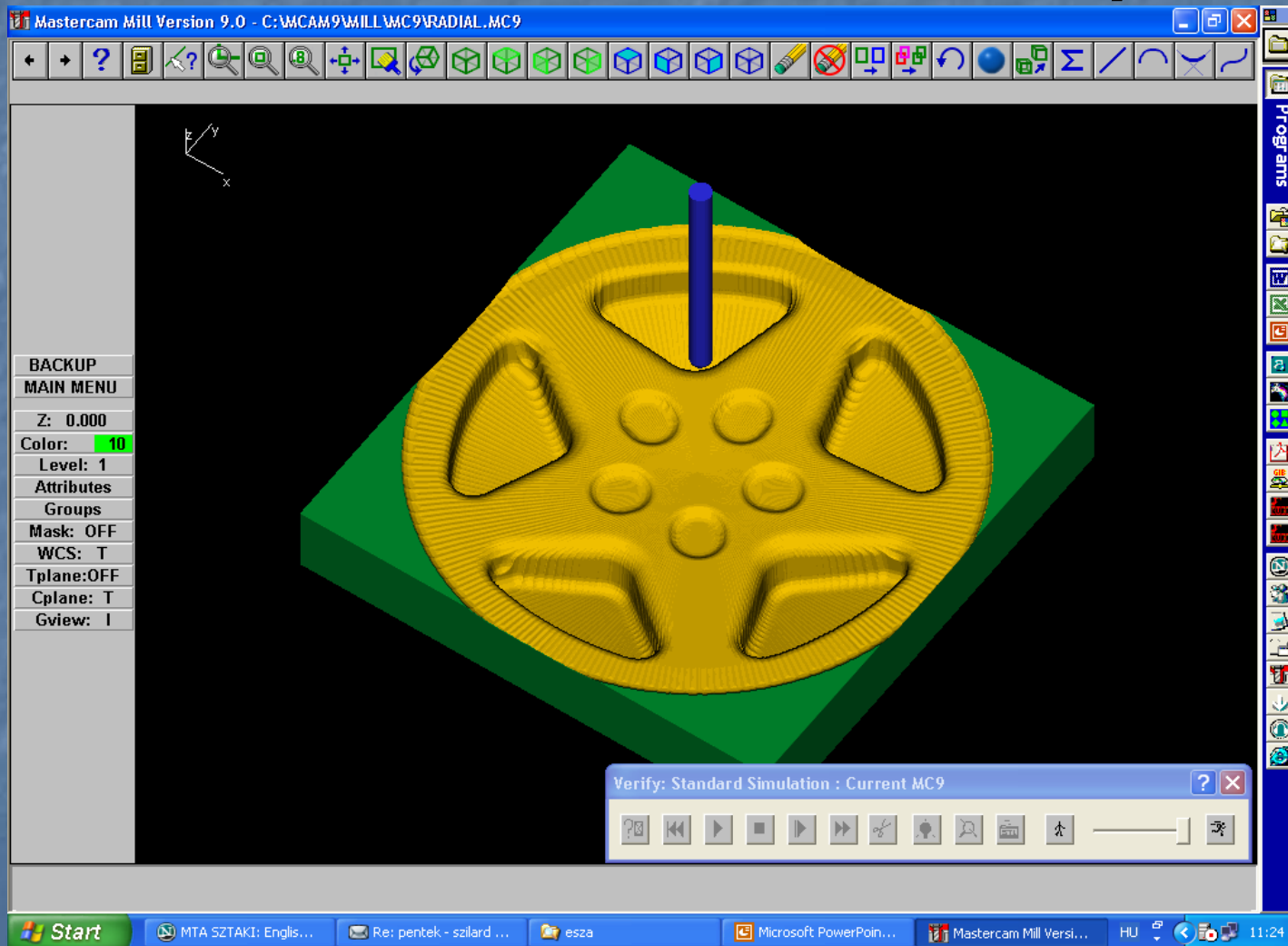
Szerszám pálya generálás

BACKUP után meg kell adni a forgáspontot

Szeszámpálya



Vizualizálás eredménye



Vetítés

Tetszőleges felületre vetített vetületet munkál meg (pl. gravírozás).

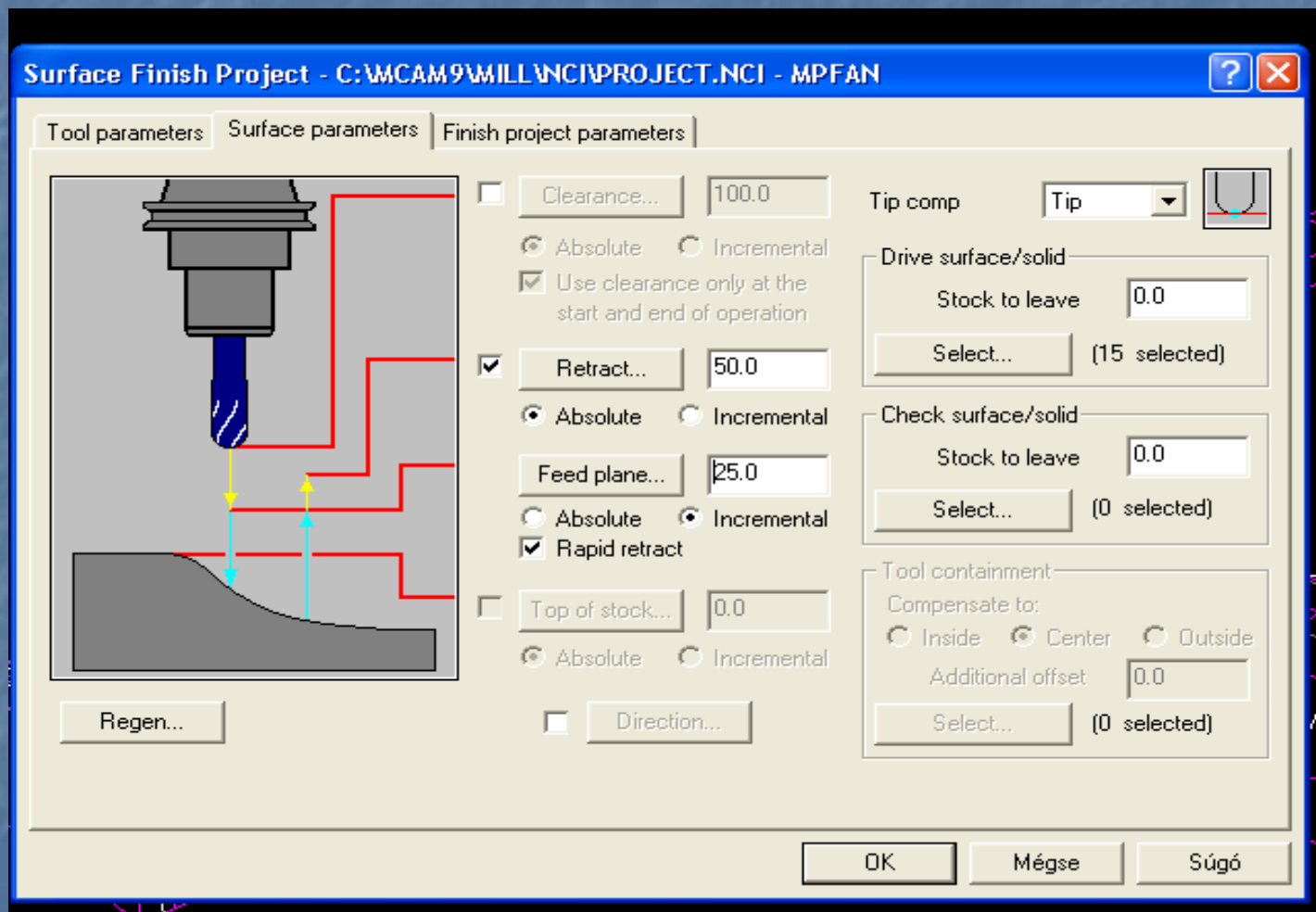
Az előzőekhez hasonlóan készítsük elő a project nevű fájlt.

Szerszámpálya

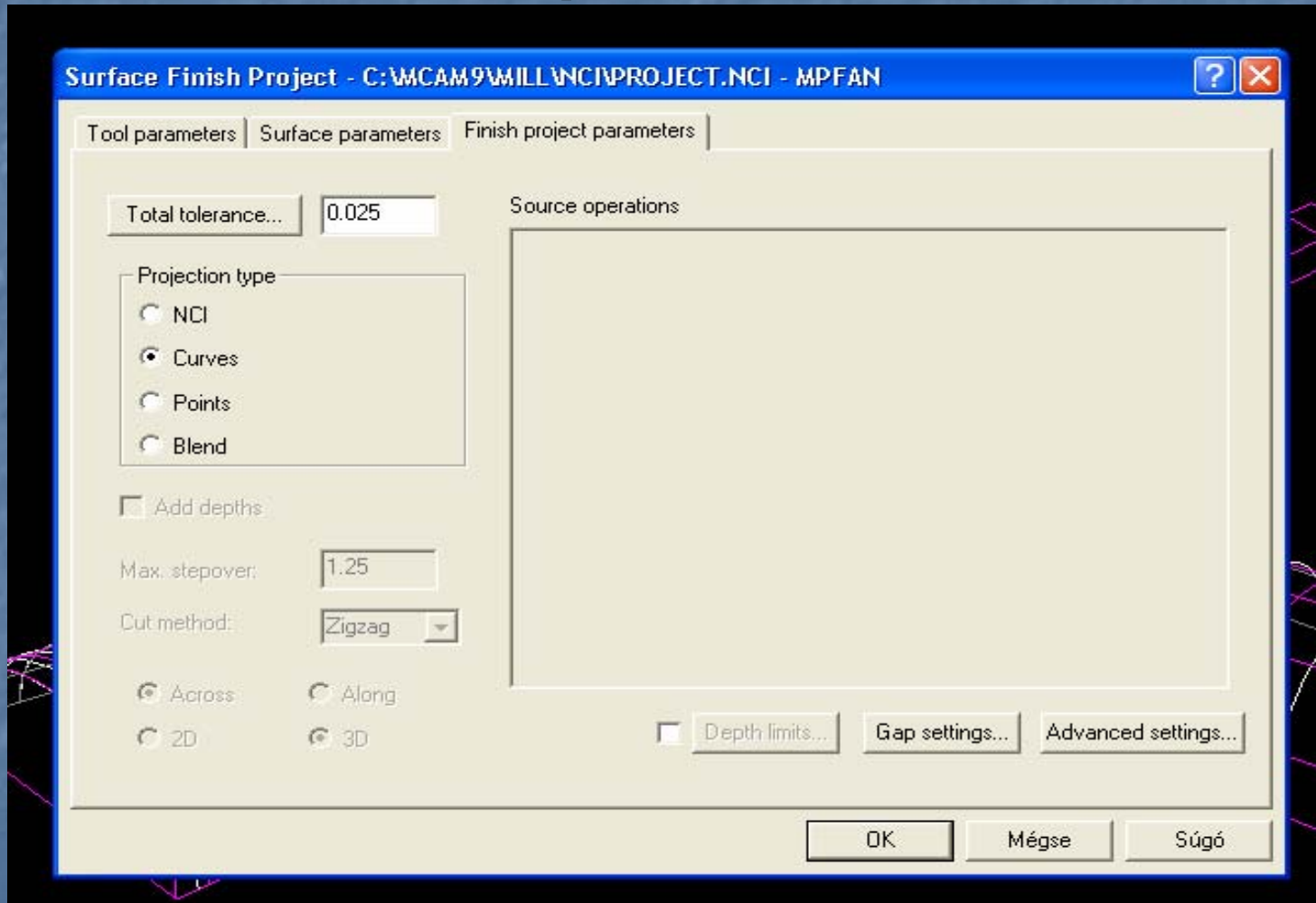
- Toolpath
- Surface
- Finish
- Project
- All
- Surfaces
- Done

A szerszám $\varnothing 1$ gömbvégű maró

Felület paraméterek



Vetítési paraméterek

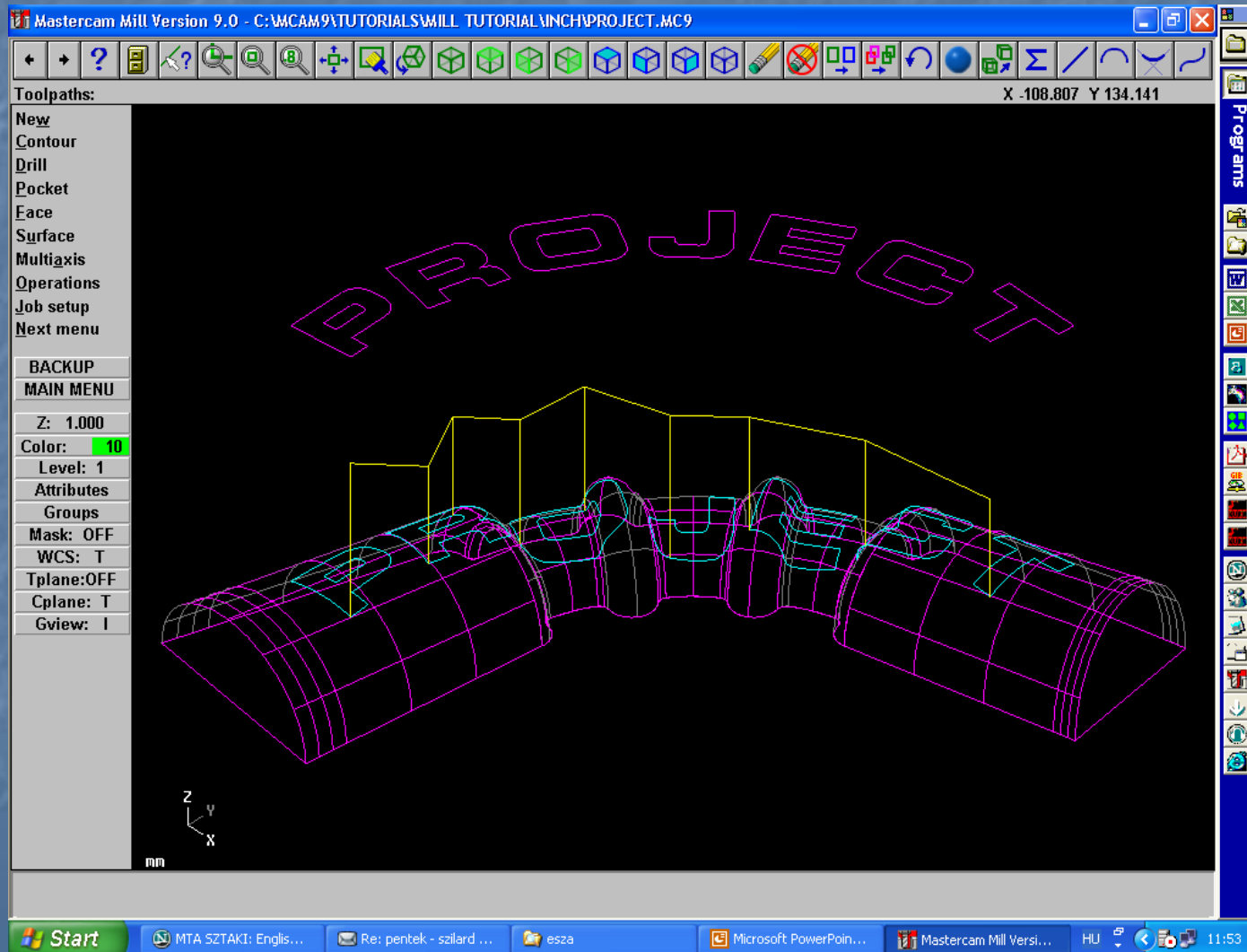


Kijelölés

Egyenként rá kell mutatni a vetítendő zárt láncokra

- Done

Eredmény



Simítás folyamatos szerszámpályán

Gyűrű jellegű alkatrészek esetén párhuzamos simítást használva sok lenne a levegőben forgácsolás. Ilyenkor előnyösen alkalmazható a következő módszer, amelyet a flowline nevű fájlon mutatunk be.

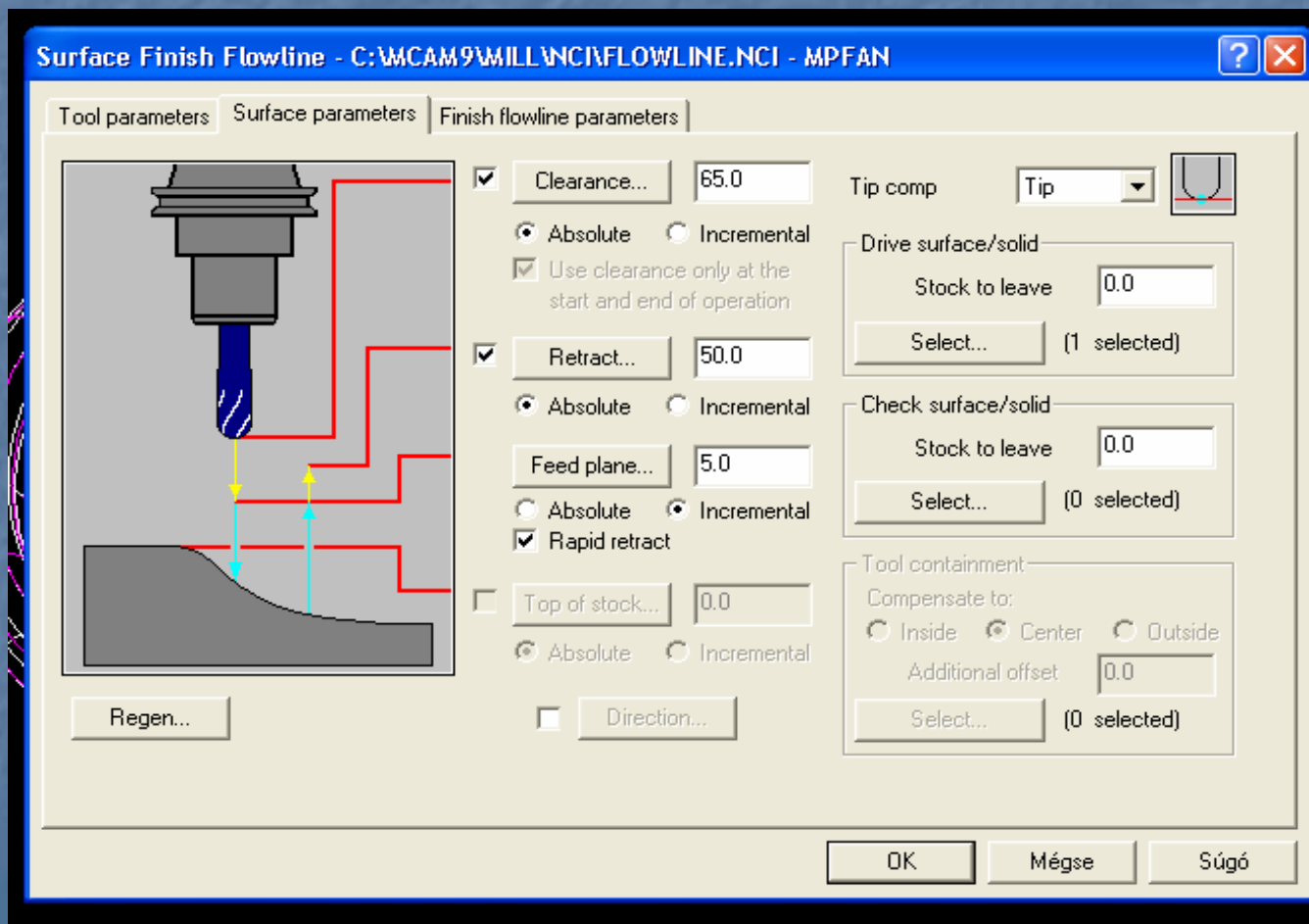
Szerszámhálya beállítása

- Toolpath
- Surface
- Finish
- Flowline

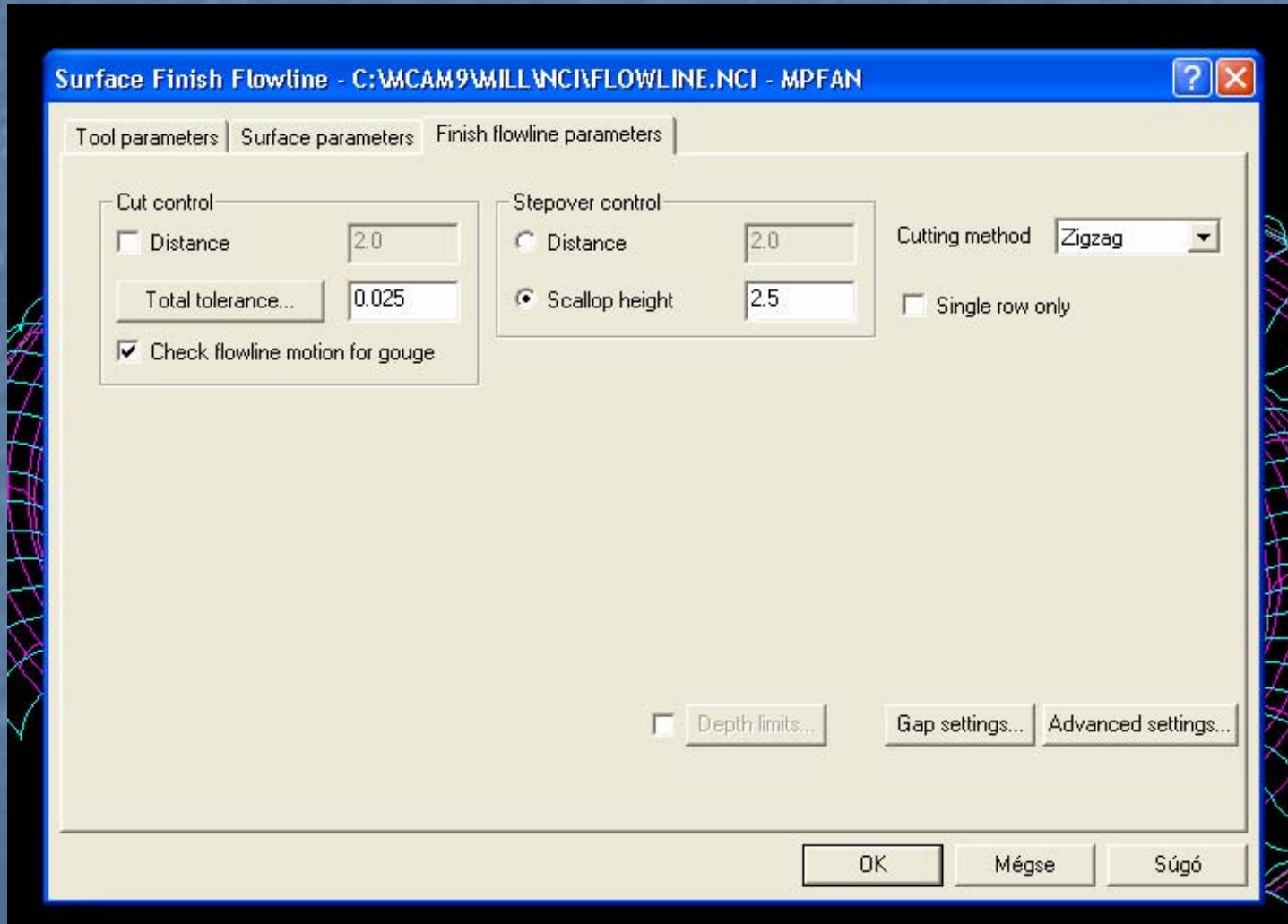
Rámutatunk a felületre

Szerszám $\varnothing 5$ gömbvégű maró

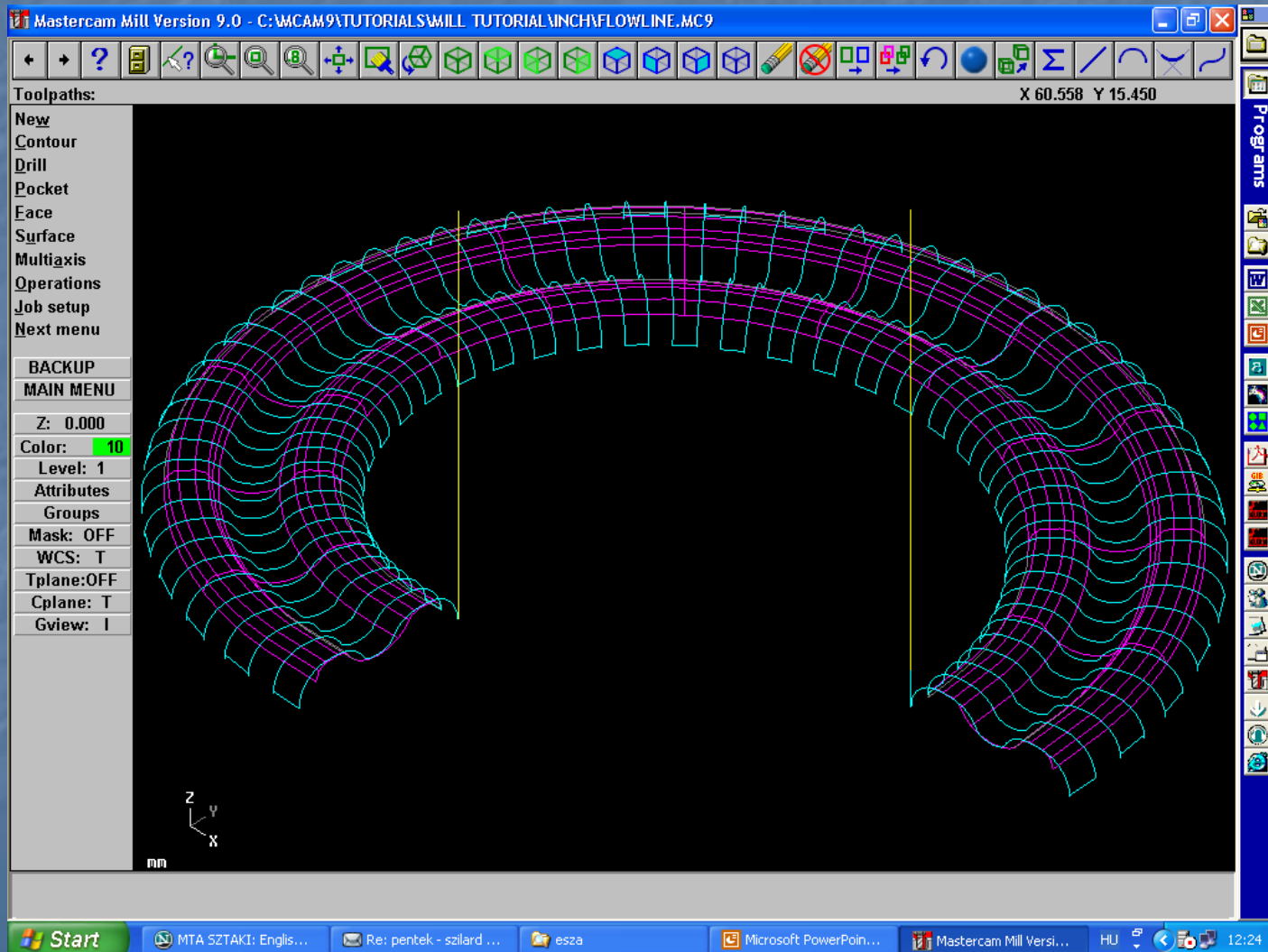
Felület paraméterek



Folyamatos pálya paraméterei



Eredmény



Simítás kontúr mentén

- Töltsük be a finish contour nevű fájlt.
- Toolpath
- Surface
- Finish
- Contour
- All
- Surfaces
- Done

Szerszámválasztás

Surface Finish Contour - C:\WCAM9\WILL\NCI\FINISH CONTOUR.NCI - MPFAN

Tool parameters | Surface parameters | Finish contour parameters

Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool

#1- 19.0000
endmill3 bull

Tool #	1	Tool name	19. BULL	Tool dia	19.0	Corner radius	4.0
Head #	-1	Feed rate	10.05263	Program #	0	Spindle speed	0
Dia. offset	41	Plunge rate	10.05263	Seq. start	100	Coolant	Off
Len. offset	1	Retract rate	10.05263	Seq. inc.	2		

Comment

Home pos... Ref point... Misc. values...

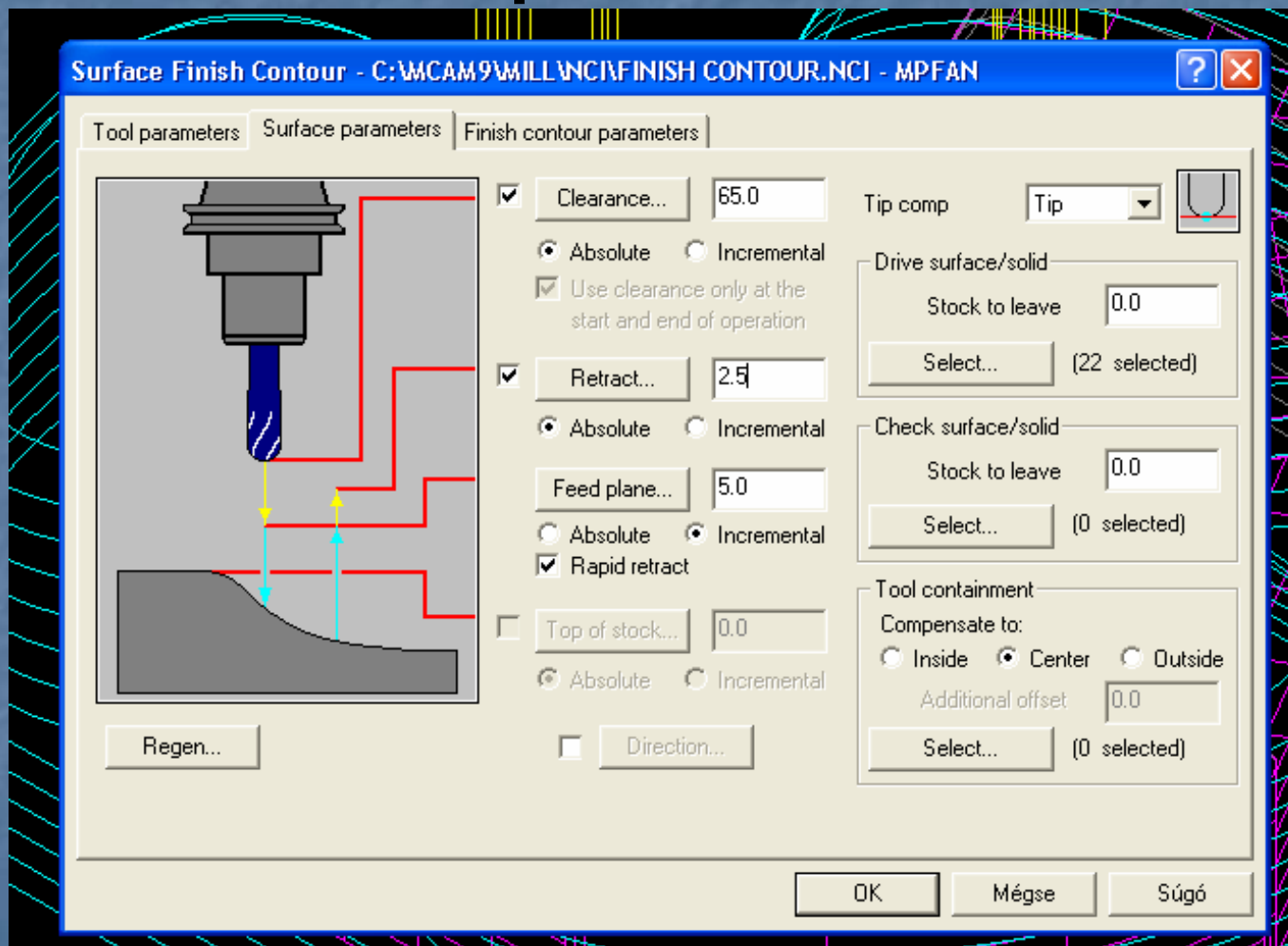
Rotary axis... T/C plane... Tool display...

To batch Canned text...

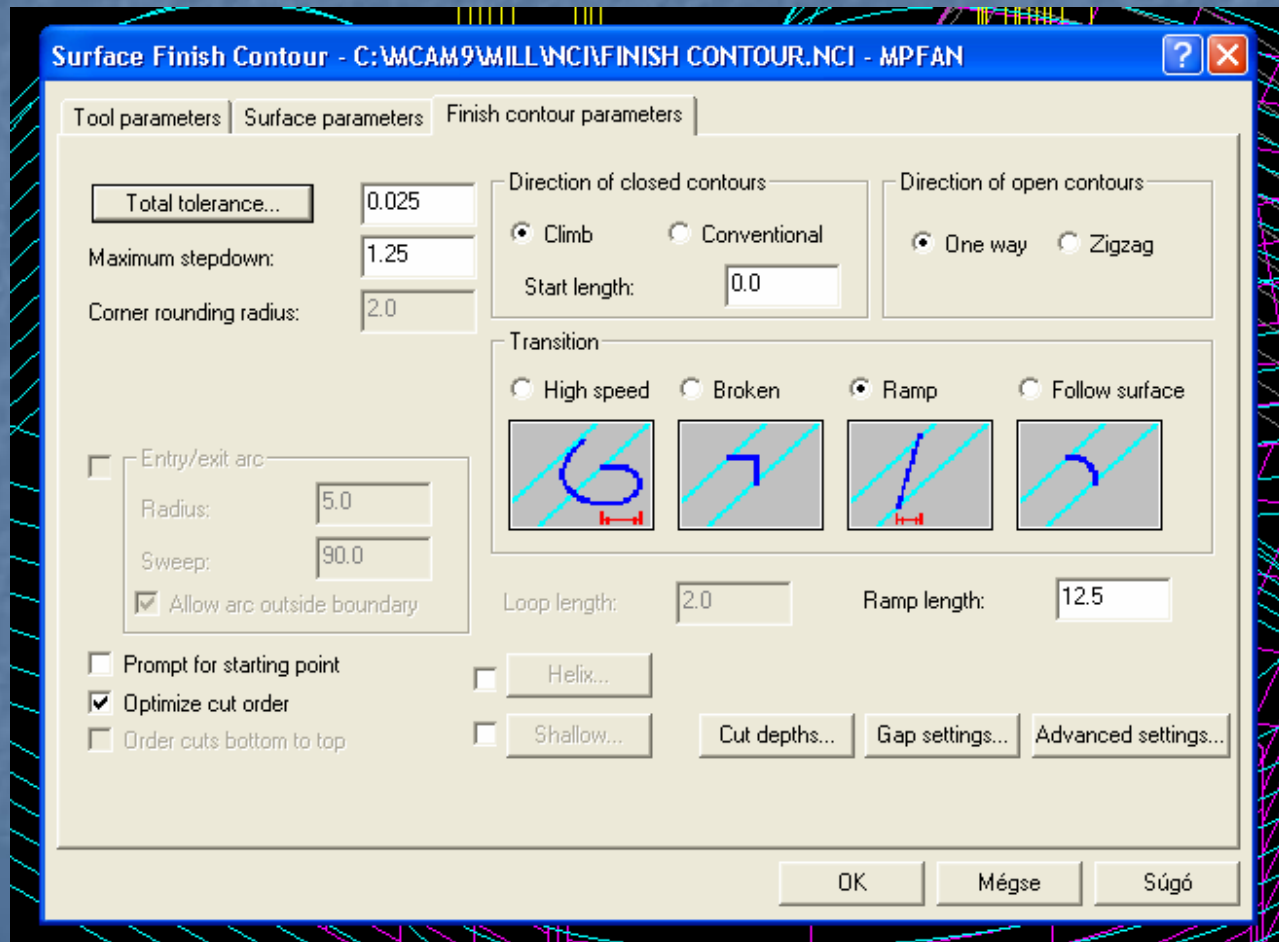
Change NCI...

OK Mégse Sűgő

Felület paraméterek



Megmunkálás paramétere



Mélyítés paraméterei

Control parameters | Surface parameters | Finish contour parameters

Cut Depths

Absolute Incremental

Absolute depths		Incremental depths	
Minimum depth	<input type="text" value="0.0"/>	Adjustment to top cut	<input type="text" value="0.25"/>
Maximum depth	<input type="text" value="-10.0"/>	Adjustment to other cuts	<input type="text" value="0.25"/>
<input type="button" value="Detect flats"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Detect flats"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Select depths..."/>		<input type="button" value="Critical depths..."/>	
<input type="button" value="Clear depths"/>		<input type="button" value="Clear depths"/>	
<input type="checkbox"/> Adjust for stock to leave on drive surfaces		(Note: drive stock is included in adjustment.)	

Relative to

Gap settings



Reset

Retract if stepover or stepdown is greater than:

- Distance
- % of max. stepdown
- % of tool diameter

- Use plunge and retract rates in transition motion
- Check transition motion for gouge
- Check retract motion for gouge

OK

Cancel

Help

A kész munkadarab

