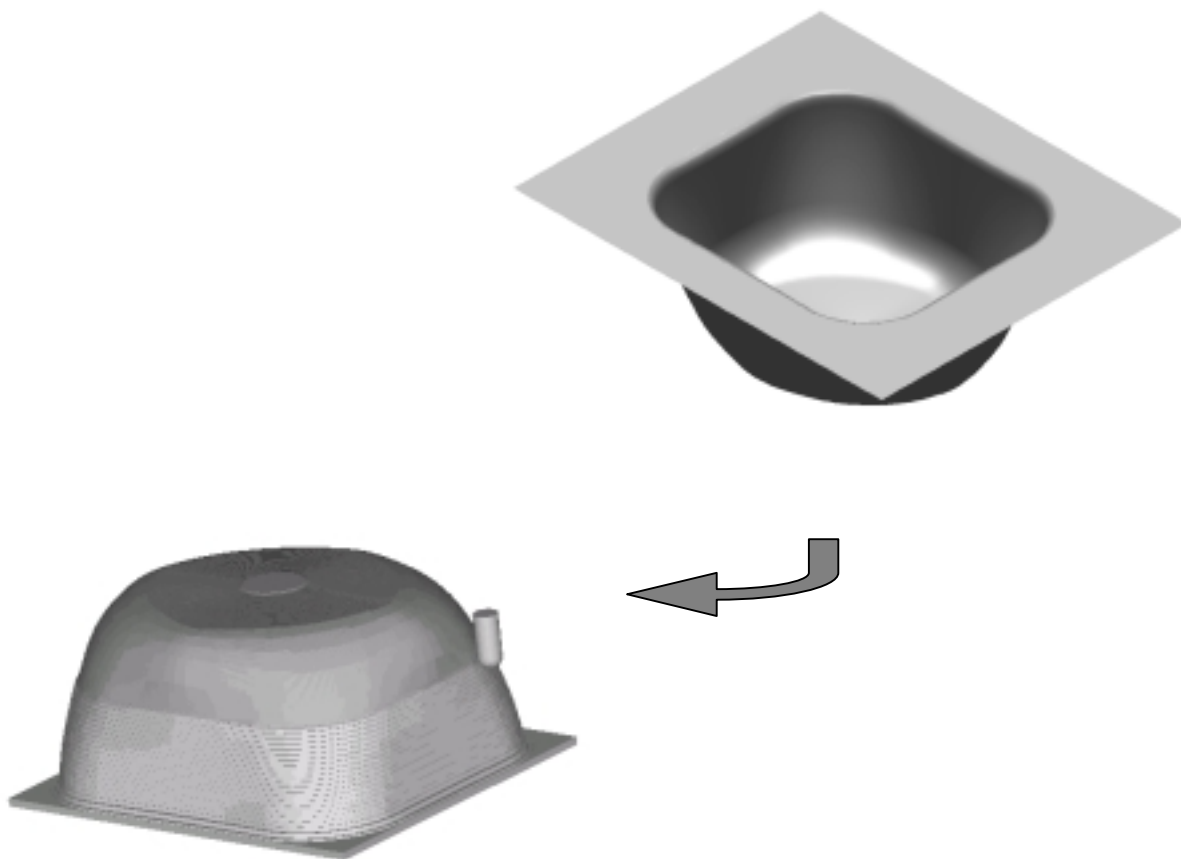


Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépgyártástechnológia Tanszék

Alkatrész modellezés és megmunkálás tervezése az EDGECAM rendszerben



Készítette: Gál László
Ellenőrizte: Dr. Boór Ferenc
Dr. Markos Sándor

EDGE CAM ALRENDSZEREI

Posztprocesszor generálás



Codewiz.exe

Szerszámkönyvtár



Edgetool.exe

Szerszám pálya generálás



Edgecam.exe

Programellenőrzés



Ncverify.exe

Posztprocesszálas



Edgempp.exe

NC editor



Edgenc.exe

DNC (programellátás)



Edgecomm.exe

Szerszám gép



Edgermt.exe

Hálózati alkalmazás



Camnode.exe

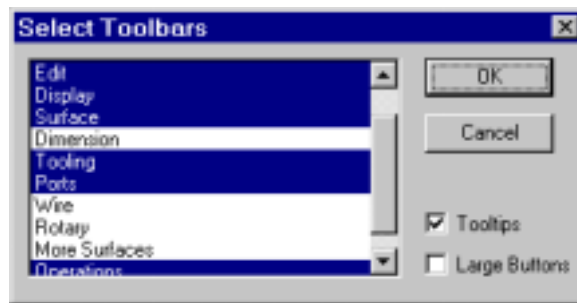
MODELLEZÉS

Az *EDGE CAM* rendszer egy Windows alapú felületmodellezésre alapozott CAD/CAM. A kidolgozott mintapélda bonyolult felületű héjszerkezet, melyet testmodellező rendszerrel nem, esetlegesen nehézségek árán lehetett volna előállítani.

A *Start – Program files – Edge Cam* menüből válasszuk az *EdgeCAM* parancsot.

A program ikon rendszere hasonló a legtöbb windows-os alkalmazáséhoz.

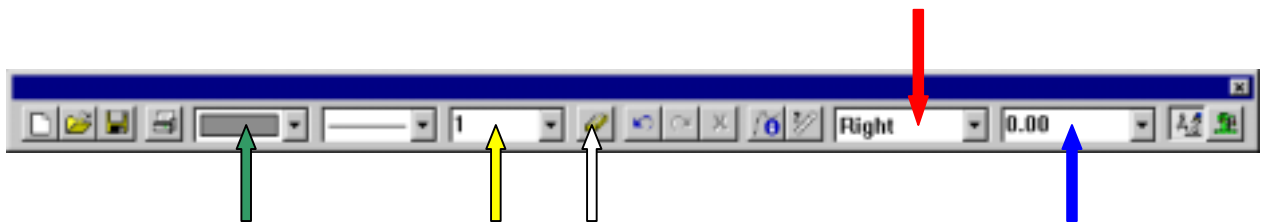
A *View* menüből a *Toolbars*-t kiválasztva állítsuk be a számunkra szükséges ikon csoportokat. Ezek a következők:



Az ikonokat megjeleníthetjük kisebb és nagyobb méretben a *Large Buttons* ki- illetve nem kijelölésével. OK.

A színbeállítást az *Option* menü *Colours* parancsával tudjuk megvalósítani.

Rajzolni, szerkeszteni mindig egy síkra tudunk, melyet a piros nyíllal jelzett helyen választhatunk ki.



A sík távolságának beállítása a koordinátarendszer nullpontjától a kék nyíllal jelzett helyen végezhető el.

A rajzolás színe a zöld nyíllal jelzett ikonnal állítható be.

Az aktuális rajzolási Layer (fólia) a sárga nyíllal jelzett ikonnal választható ki.

Az üres nyíllal jelzett ikonnal tudunk rajzelemet törölni.

A képernyőn a megfelelő nézetek (nézőpontok) kiválasztása az alábbi ikoncsoportból a megfelelő választásával lehetséges. A számozott ikonok az egyes nézetek. A kurzort az ikonra állítva, megjelenik a nézet neve. Tetszőleges

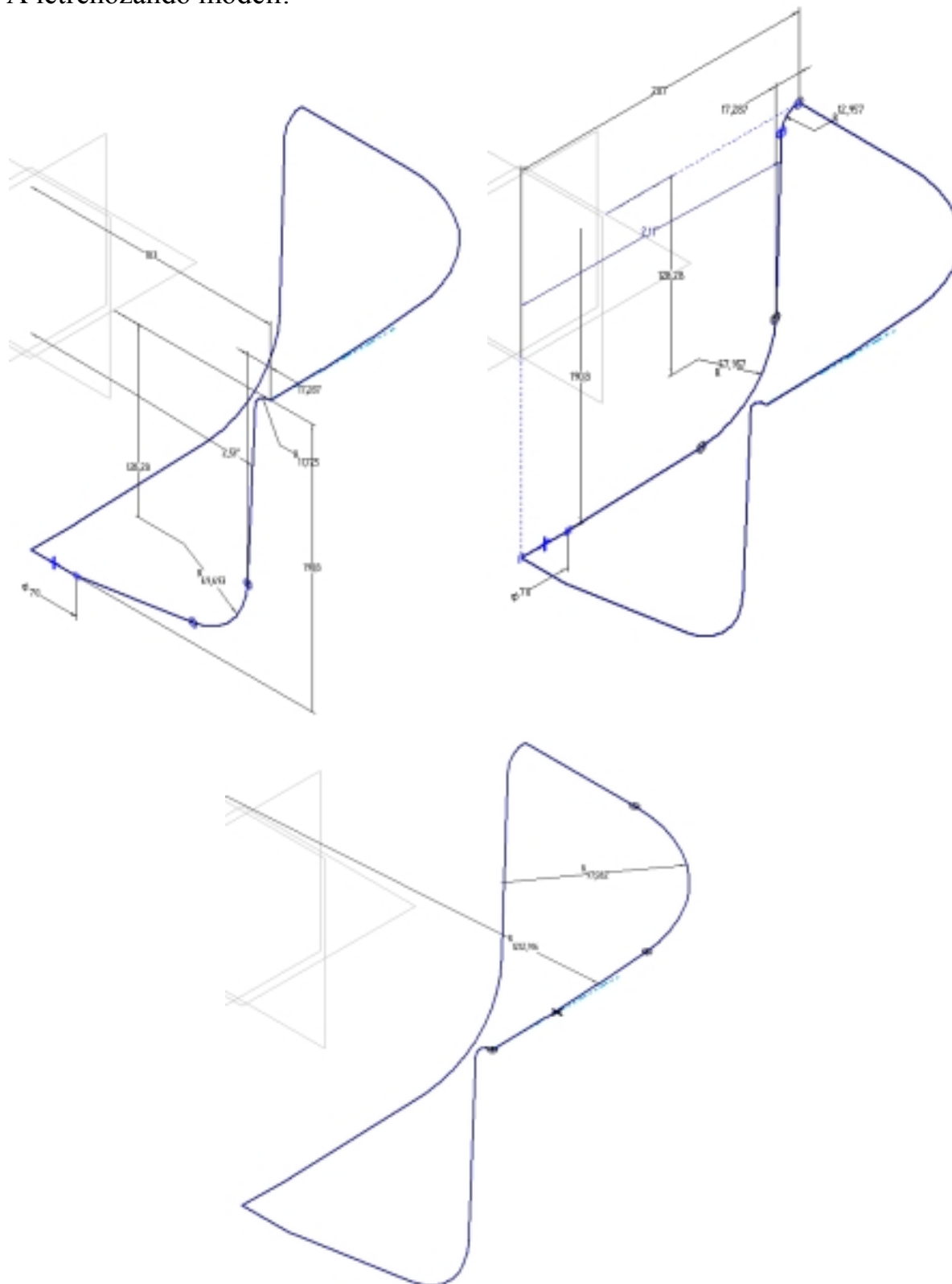


EDGECAM MINTAPÉLDA

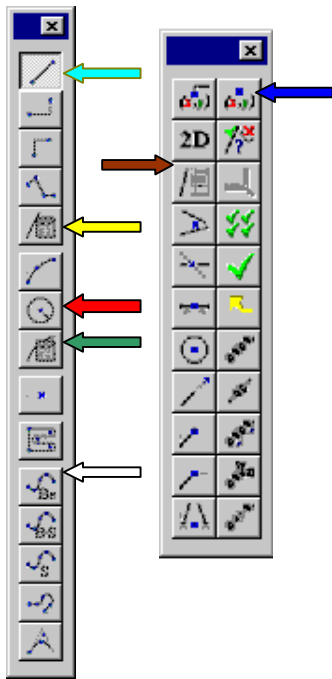
nézőpont létrehozható, de rugalmasan nem változtatható a nézet.

Válasszuk ki a 3-as (Right) és a 7-es (Isometric) nézőpontokat.

A létrehozandó modell:



A modell építés folyamata:



1. Az első elem egy körív:

- Aktivizáljuk a zöld nyíllal jelzett ikont. Adjuk meg az ív kezdő (90 °) és végszögét (-92.53 °) és sugarát (11.725). OK.
- A kör középpontja a kék nyíllal jelzett ikon kiválasztása után beírható (183,-11.725). A koordináták megadhatók abszolút és növekményes formában, de a képernyőről is felszedhetjük. Választható a koordinátarendszer típusa: Derékszögű, Hengerkoordinátás vagy Szög. A henger koordinátásnál lehetőségünk van a sugár és a szög megadására, míg az utóbbi esetben a forgótengelyt és a körülötte értelmezett szögelfordulást adhatjuk meg.

2. Érintőleges egyenes rajzolása a sárga nyíllal jelzett ikonnal történik:

- Megadandó a szög (2.53 °) és a végpont x irányú távolsága (165.713) a nullponttól. OK.
- A képernyőn az ív végpontjára kell kattintanunk az egér jobb gombjával, ha korábban megszerkesztett elem végpontjára van szükségünk.

A világoskék nyíltól lefelé található ikonok a különböző egyenes rajzolási lehetőségeket takarják. A fehér nyíltól lefelé található ikonok különböző spline szerkesztéseket tesznek lehetővé. A barna nyíltól lefelé található ikonokkal a geometriai elemek jellegzetes pontjait (metszéspont, körközepppont stb.) tudjuk digitalizálni.



3. A kör szerkesztése:

- Húzzunk egy olyan merőleges egyenest az előbbi egyenes végpontjába, melynek hossza a kör sugara.
- Kattintsunk a sárga nyíllal jelzett ikonra. Adjuk meg a szöget (183,53 °) és a hosszat (49.493). OK.
- Kattintsunk az egér jobb gombjával az egyenes végpontjára.
- Rajzoljunk meg a kört.
- Kattintsunk a piros nyíllal jelzett ikonra és adjuk meg a kör sugarát (49.493).
- Kattintsuk az előbb húzott vonal végpontjára a jobb gombbal.

4. A utolsó elem egy újabb érintőleges egyenes:

- Kattintsunk a sárga nyíllal jelzett ikonra és tegyünk egy aktivizáló jelet a *Tangent to Point* címkéhez. OK.
- Kattintsuk a körre, oda, ahová körülbelül az érintő be fog futni.
- Kattintsunk a kék nyíllra, és adjuk meg a másik végpont koordinátáit (35,-190).

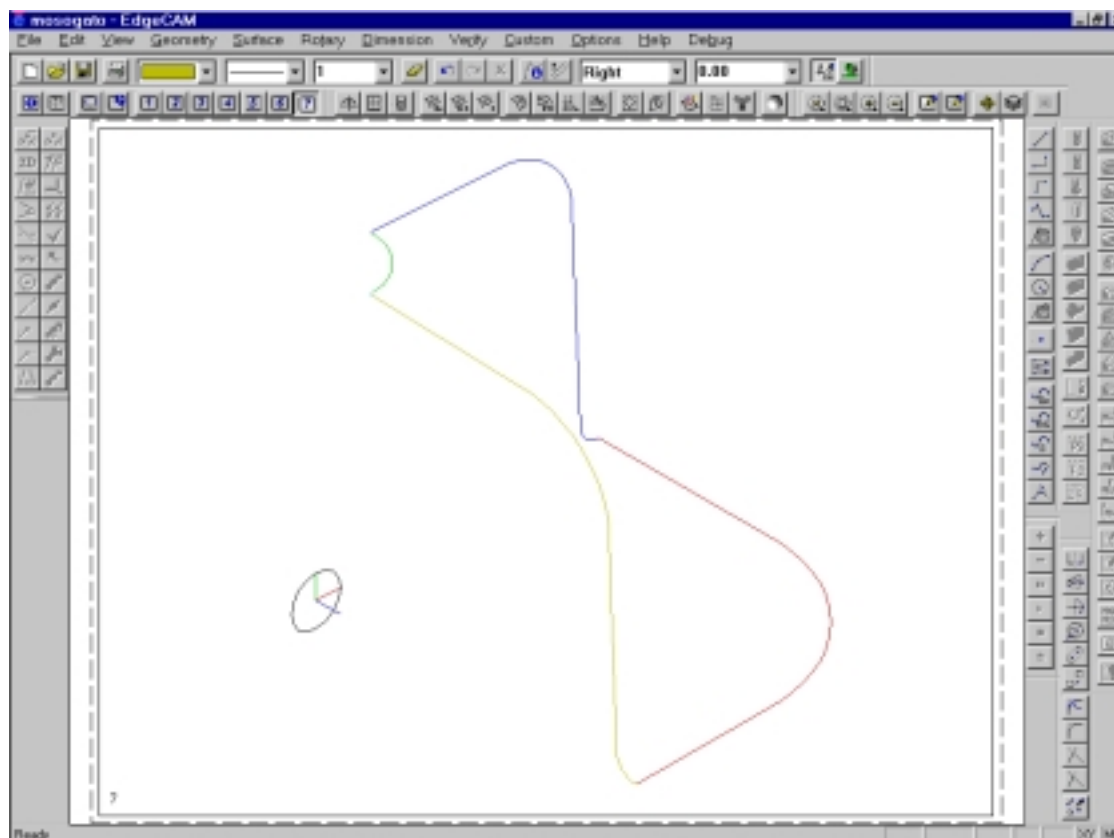
5. Elkészült a szükséges körív. Következő feladatunk az ívek és vonalak egy vonallánccá alakítása.



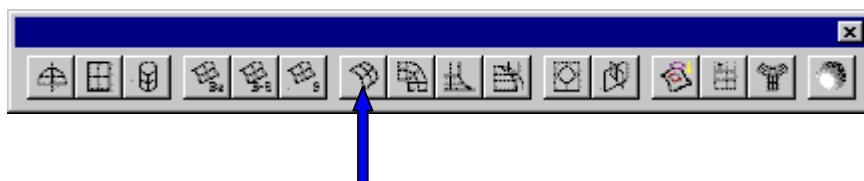
- Jelöljük ki egy az eddigiek során nem használt szint.
- A *Geometry* menüből válasszuk ki a *Cotinuoues* parancsot.
- Kattintsunk a kék nyíllal jelzett ikonra (*Limited Chain*)
- Kattintsunk a leendő vonal láncunk első elemének, majd az utolsó elemének a végpontjára a jobb gombbal.
- Töröljük le a régi vonalakat és íveket.

6. A következő feladatunk a többi vonallánc létrehozása a fent bemutatott módszer alapján.

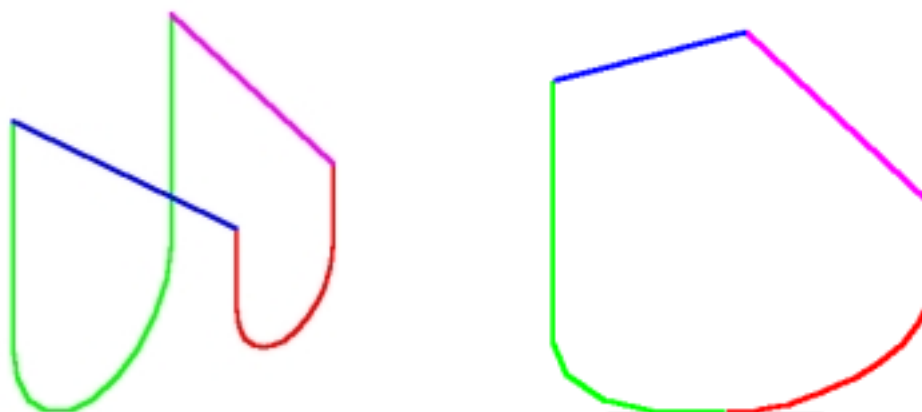
Összesen három vonalláncnak és egy ívnek kell lenni. A további elemláncolási módok (teljes körű, elágazásos,) megismeréséhez egyéni gyakorlatokat kell végezni.



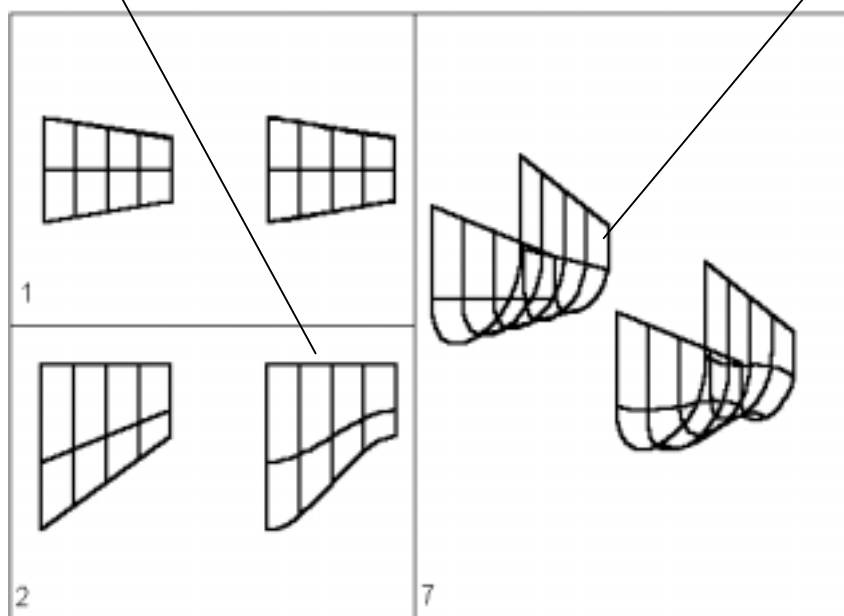
7. A felület létrehozása a kék nyíllal jelzett ikonnal történik.



Az általunk létrehozandó felületet a rendszer négy görbére illeszti rá:



- A *General* fülben kiválaszthatjuk a kapcsolódás típusát: *lineáris* vagy *négyzetes*

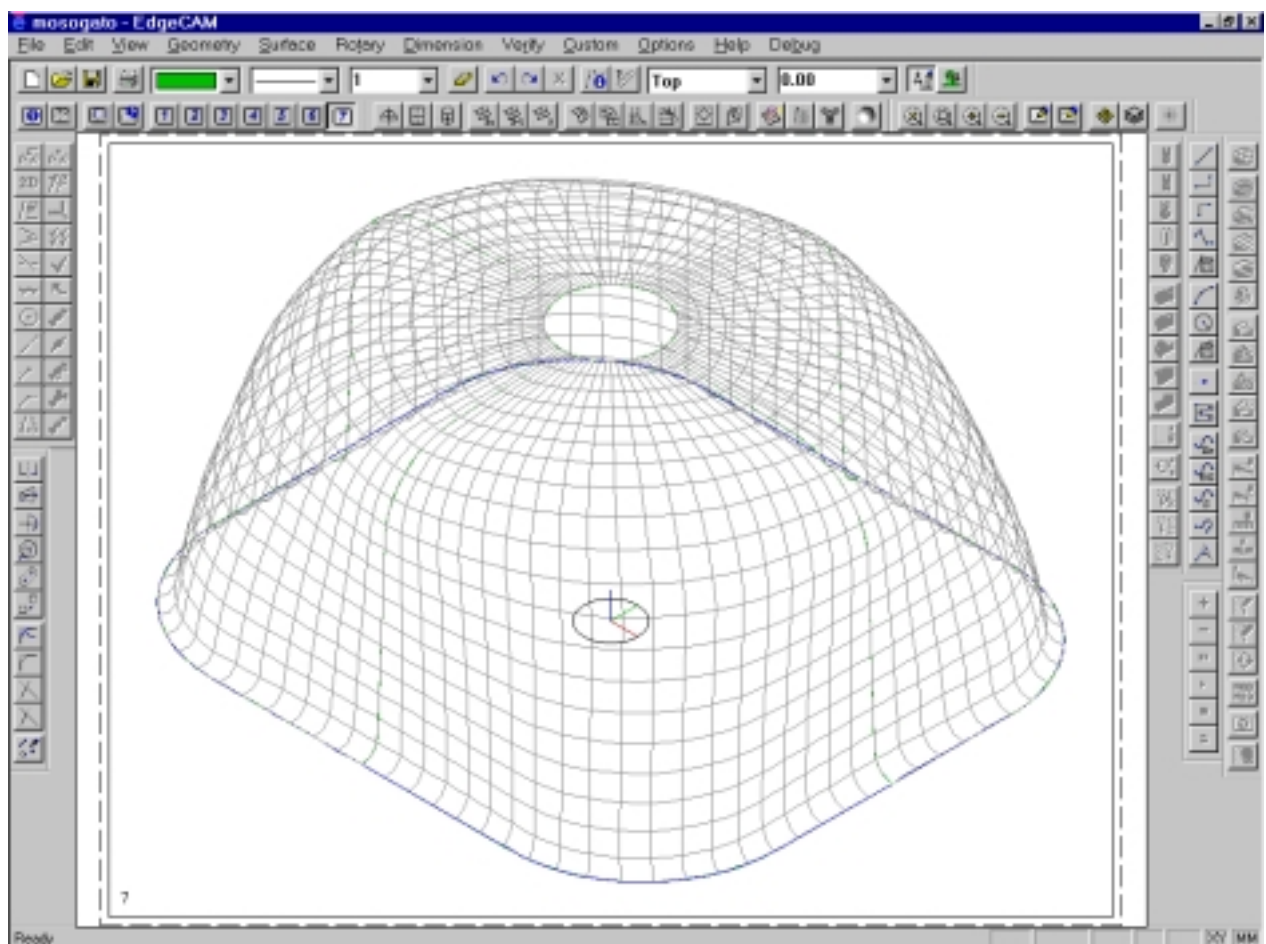


- A *Display* fülben beállíthatjuk a paramétervonalak számát.
- Kattintsunk rá a négy vonallánra.

8. A következő lépés a felület tükrözése.

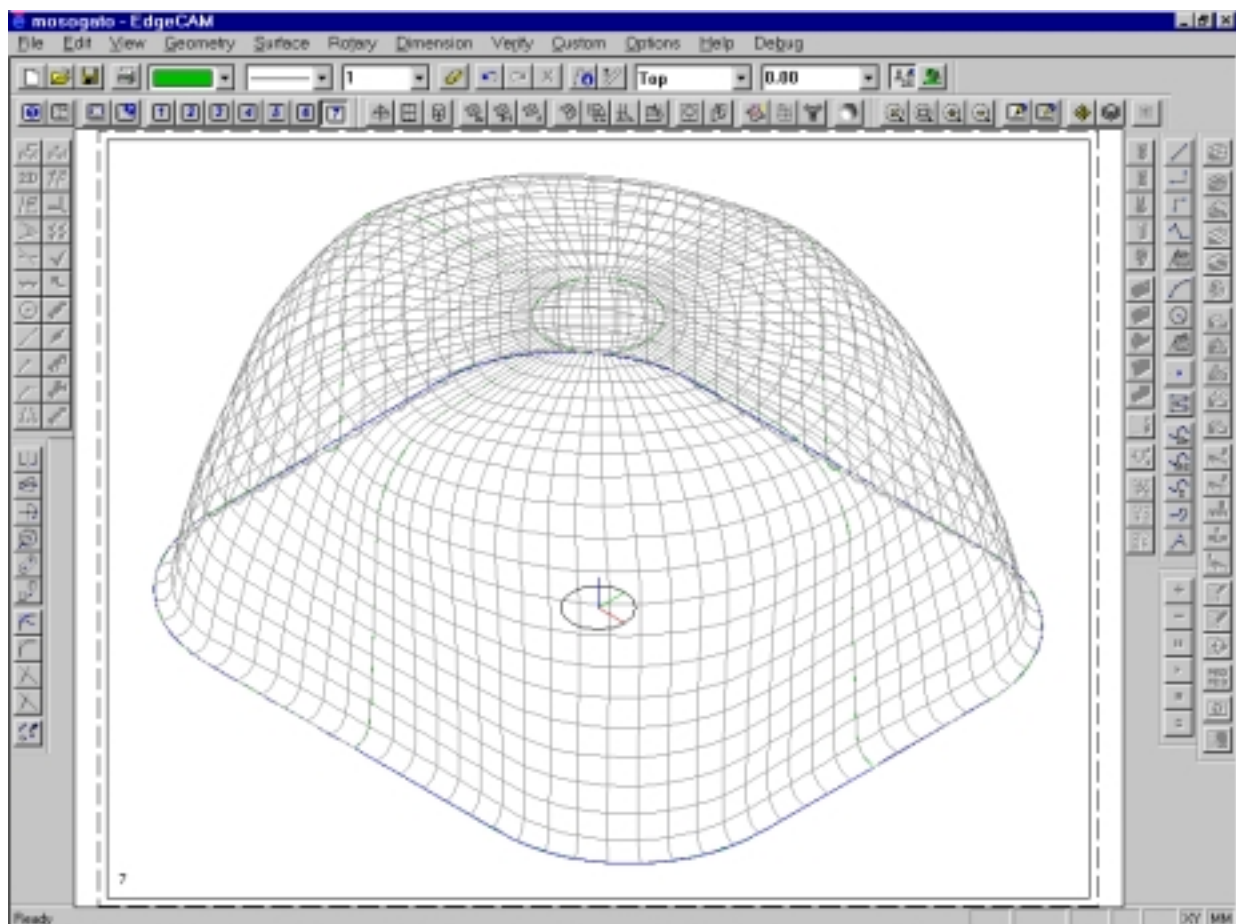


- Adjuk ki *Mirror* parancsot a kék nyíllal jelzett ikont aktivizálva.
- Pipáljuk ki a *Copy*-t
- Válasszuk ki azt a síkot, amelyikre tükrözni szeretnénk (normálisával), és írjuk be a sík távolságát a nullponttól. OK.
- Válasszuk ki a tükrözni kívánt felületet.
- Ismételjük meg a parancsot, de most már két felületet választhatunk ki a tükrözéshez.



9. A létrehozandó felület a lefolyónyílást takaró síkfelület.

- Válasszuk a 7. Pontban használt ikont
- Állítsuk be a felületet *Lineárisra*, és állítsuk be a paramétervonalak számát. OK.
- Válasszuk ki a 35 mm sugarú íveket (4db).



10. Következő lépés a sík rész generálása

- Válasszuk ki a rajzoló síknak a felülnézetet
- Húzzuk vonalakat: -300,-250
300,-250
300,250
-300,250
-300,-250

A kezdő koordináták megadása helyett a jobb gombbal az előző vonal végét is digitalizálhatjuk.

- Válasszuk a 7. pontban használt ikont
- Kattintsunk a vonalakra (4db).

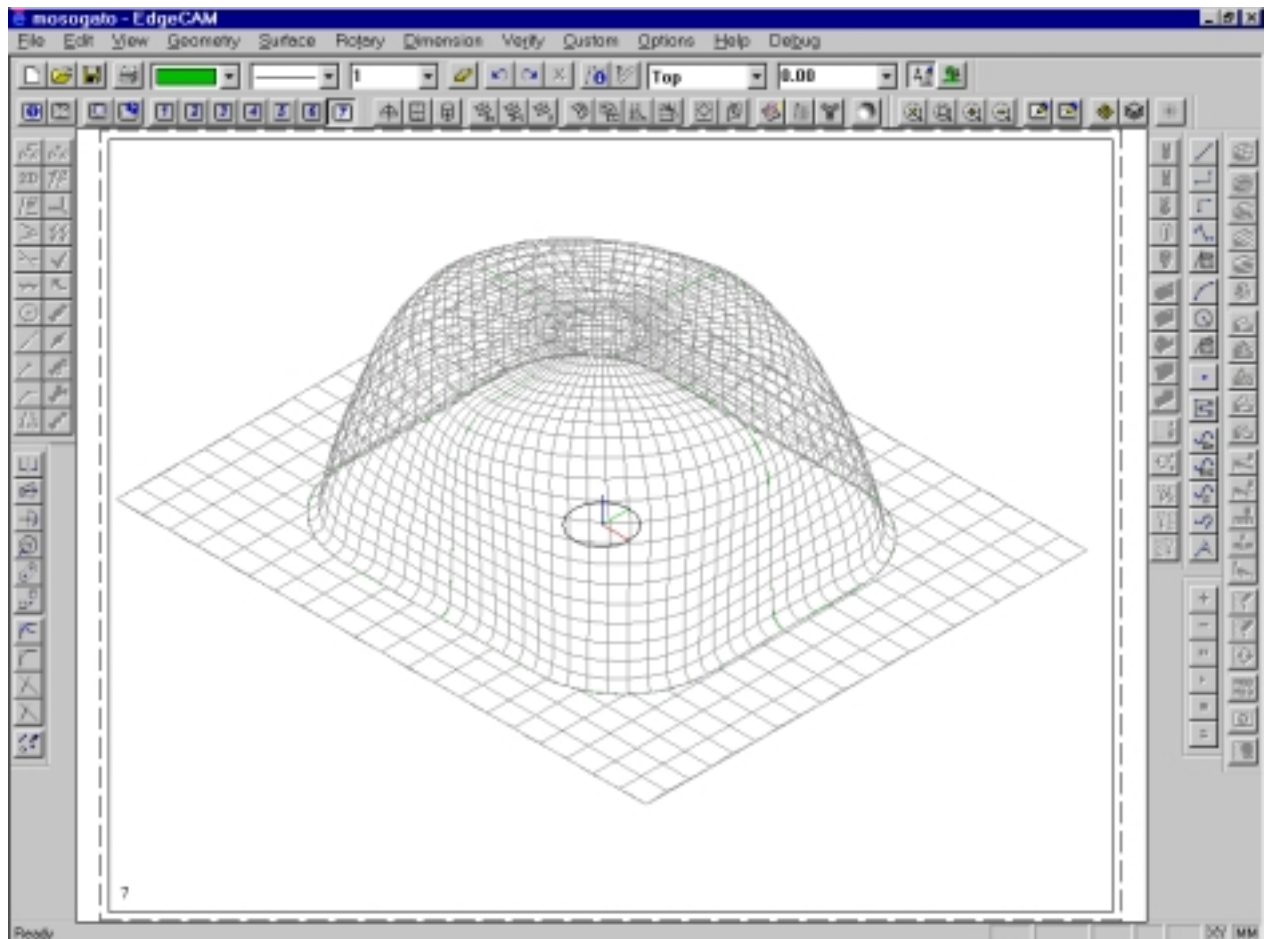
11. *Trim*-meljük a létrehozott síkot a tálca felületekkel (4db)



- Válasszuk a kék nyíllal jelzett ikont.
- Válasszuk a síkot, majd a tálcafelületeket

12. Az 1-11. lépések eredményeként létrejött felületeket fűzzük össze egy felületté.

- Válasszuk az *Edit – Surface group* parancsot
- Jelöljük ki a felületeket (6db)

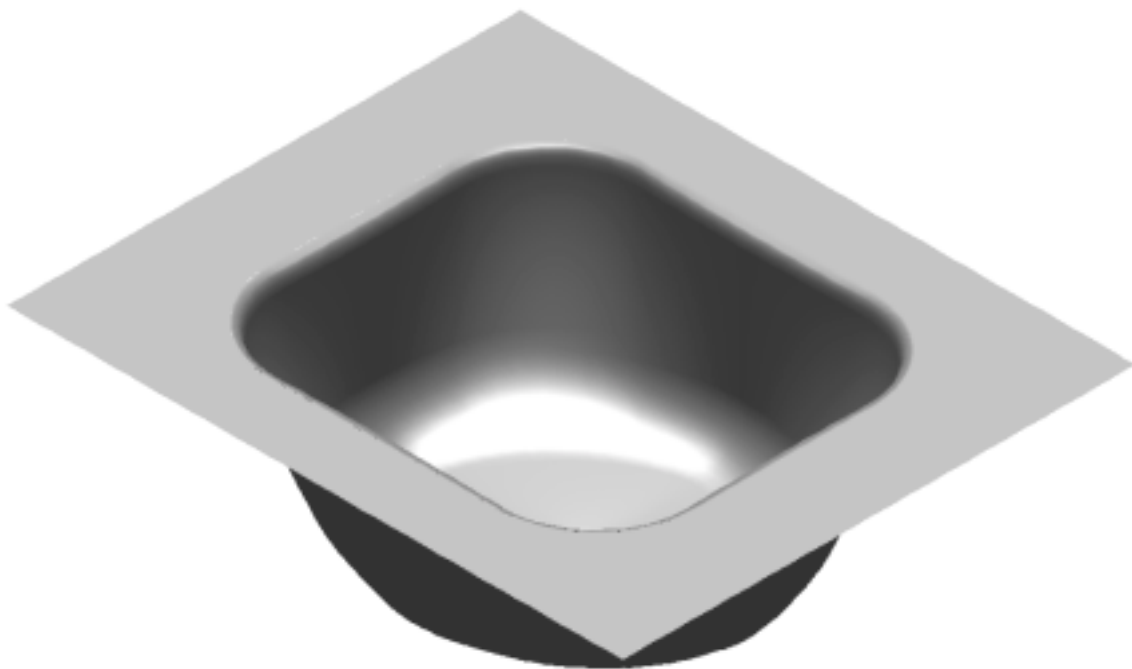


13. A felület megforgatni a *Rotate* ikonnal tudjuk



- Válaszuk ki, hogy melyik tengely körül szeretnénk forgatni, és írjuk be az elforgatás szögét.
- Válasszuk ki az elforgatandó felületet.

14. A felület *Render*-elését a következő ikonnal tudjuk elérni:



MEGMUNKÁLÁS

Mielőtt a megmunkálás „tervezésére” (NC programozás) rátérnénk érdemes a tálcáról a síkfelületet „eltávolítani”, mivel a megmunkálás során nincs szerepe, és így a modellünk is egyszerűsödik.

Ahhoz, hogy a síkot el tudjuk távolítani, szét kell robbantanunk a korábban összefűzött modellt.

- *Edit – Explode*; OK.
- Válasszuk ki a felületet. OK.

Ennek eredményeként a modellünk ismét több felületből áll. Töröljük le a síkfelületet, majd a többit ismét egyesítsük. /12. pont /

A design alrendszerből a manufacture alrendszerbe a következő kapcsolóval tudunk áttérni.



Design – piros nyíl

Manufacture – kék nyíl

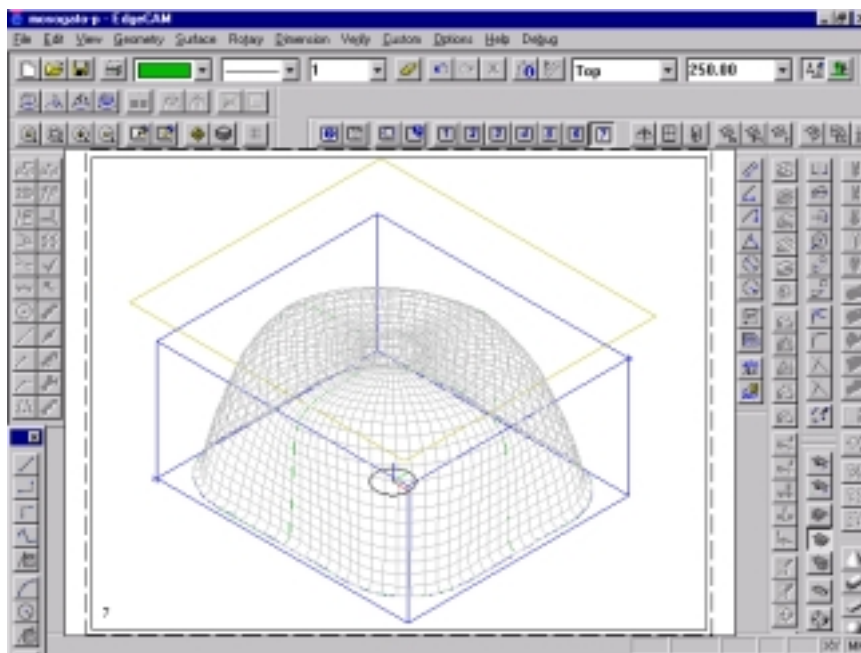
Mielőtt a megmunkáló alrendszerbe belépünk, célszerű megadni a megmunkálandó alkatrész előgyártmányát, illetve a munkadarab anyagát.

1. Előgyártmány definiálása

- Válasszuk *Geometry – Stock/Fixture* parancsot.
- Pipáljuk ki a *Create Geometry* –t
- Válasszuk ki az előgyártmány típusát: *Boksz*
Cylinder
Profil
- Adjuk meg a magasságát (előjelesen). OK.
- Adjuk meg koordinátákkal az előgyártmány két pontját. /-310,-185; 310,185/ OK.
- Rajzoljuk meg a megmunkálás határgörbéit: A görbék jelentőségére a nyolcaskorlatnál térünk vissza!
TOP 250 /-(207+szerszámátmérő/2), -(183+szerszámátmérő/2),-8;
 207+szerszámátmérő/2 , 183+szerszámátmérő/2 ,-8) /



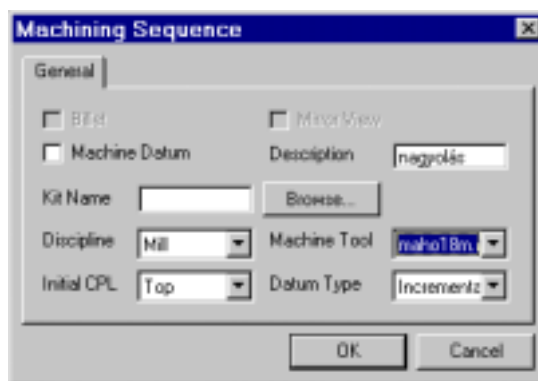
A munkadarab anyagát, illetve az előgyártmány relatív merevségét az – *Option- Modell – Material – Rigidity* ikonok nyomán adhatjuk meg. A munkadarab anyaga a felkínált technológiai adatokat befolyásolja.



2. Lépünk át a megmunkálásba (lásd korábbiak szerint)

3. A rendszer a következő paraméterlista definiálását kéri:

- *Machine datum* – A művelet során használt felfogási bázis kijelölése.
- *Description* – művelet neve /pl. nagyolás /



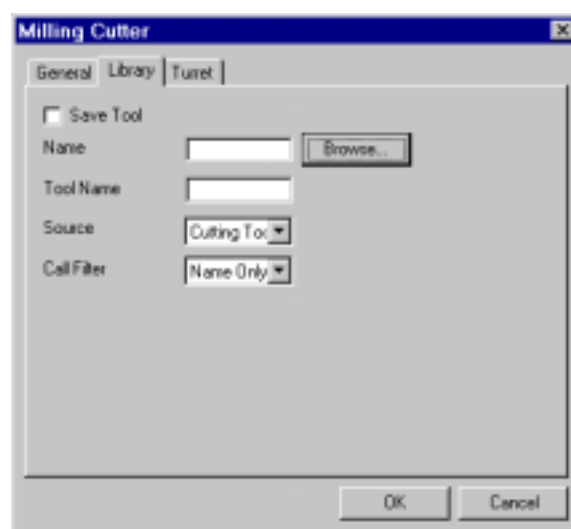
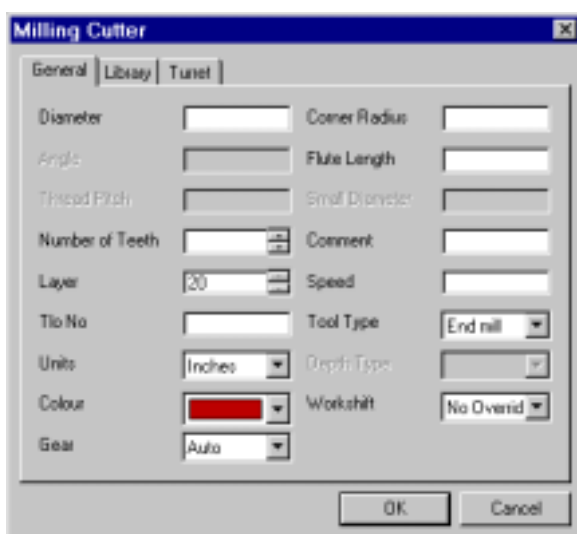
- *Kit Name* – a szerszámkészlet neve /a *browse* –sal előre összeállított szerszámkészletek közül választhatunk /
 - *Discipline* – a megmunkálás típusa /marás, esztergálás, CNC mérés, EDM/
 - *Initial CPL* – kiinduló nézet (konstrukciós sík)
 - *Machine Tool* – posztprocesszor (szerszámgép) választás
 - *Datum Type* – koordinátarendszer választás /abszolút vagy növekményes /
- Írjuk be az első műveletet nevéét (nagyolás), válasszuk ki a megmunkálás típusát és a posztprocesszort (maho18m). OK. /A korábban létrehozott „maho18m” posztprocesszornak az EdgeCam/Cam/Machdef könyvtárban kell lennie. /

4. Következő lépés a szerszámválasztás vagy szerszámdefiniálás.



A következő szerszámfajták közül válogathatunk marásnál: gömbmaró
szármaró
fúró
menetfúró
kúpos maró

- Válasszuk a *szármarót*
- Választhatunk könyvtárból, de magunk is megadhatjuk a szükséges adatokat.



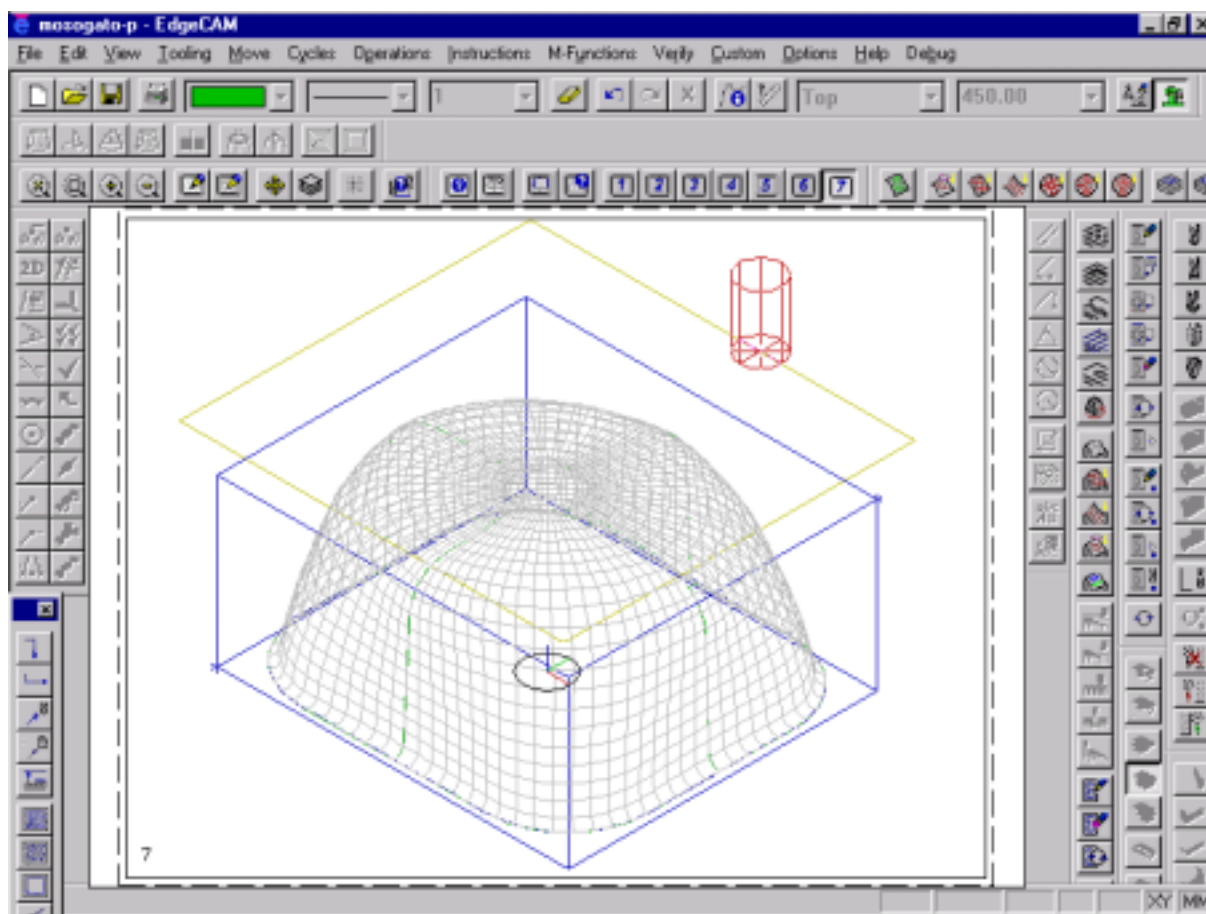
Válasszunk a könyvtárból a *Browse* -sal:

Record selection - Cutting Tools						
Name	Diameter	Flute Length	Number Teeth	Side Angle	End Angle	Corner Radius
25mm * 1mm crn 4 flute	25	40	4			1
25mm sq crn 2 flute	25	63	2			0
25mm sq crn 4 flute	25	40	4			0
3/16" dia 4 flute carbide	0.1875	0.5	4			0
3/4" dia 4 flute 1/8" crn	0.75	1.25	4			0.125
3/4" dia 4 flute 1/8" crn	0.75	1.25	4			0.125
3/4" dia 4 flute carbide	0.75	1.25	4			0
3/8" dia 2 flute carbide	0.375	0.5625	2			0
3/8" dia 4 flute carbide	0.375	0.75	4			0
31.75 tee slot	31.75	80	6			
32mm sq crn 2 flute weldon	32	63	2			0
5/8" dia 2 flute carbide	0.625	1.3125	2			0
50mm sq crn 2 flute weldon	50	80	2			0
9/16" Tee Slot cutter	0.5625	0.2344	6			0

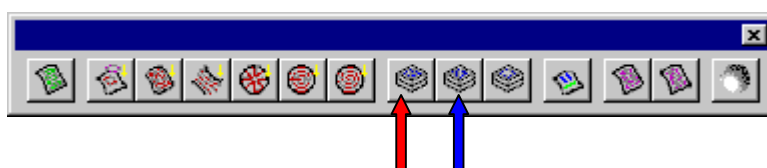
OK. OK.

EDGE CAM MINTAPÉLDA

A képernyőre, a gépadatok között definiált szerszámnullpontban felrajzolásra kerül a szerszám drótváz modellje.



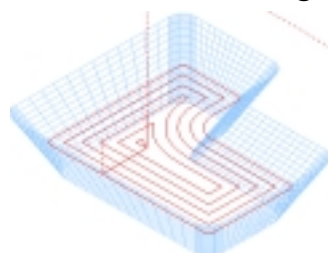
5. A megmunkálási stratégia kiválasztása következik:



- Z tengelyre merőleges szelvények menti nagyolást (teraszolás) használjunk.
/ Z Level Roughing /

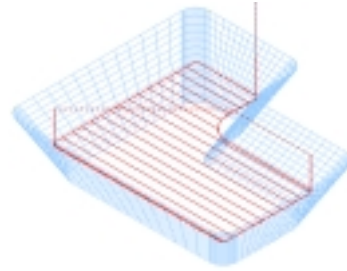
•
A szerszám szintenként dolgozik. Ha befejezett egy szintet, eggyel lejjebb lép.
Az egy síkban lévő anyag eltávolítása kétféle módon valósítható meg:

➤ *Areaclear*: körkörösén mozog a szerszám

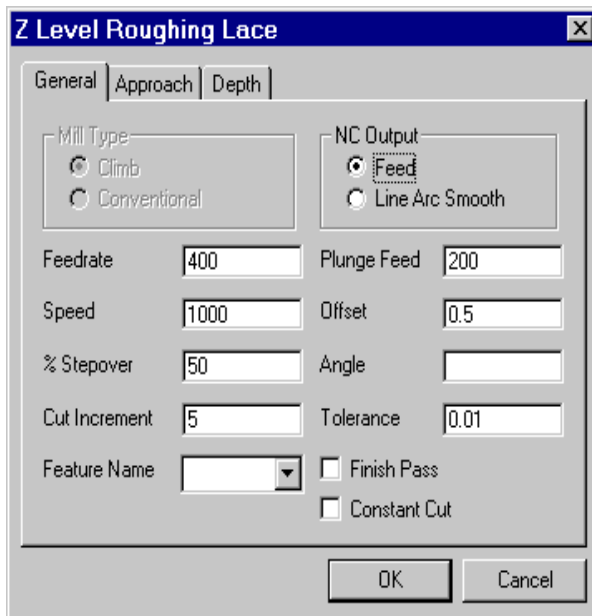


EDGE CAM MINTAPÉLDA

- *Lace*: oda-vissza (zig-zag) mozog a szerszám



- Válasszuk a *Lace*-t, mert a mi esetünkben a másik stratégiát használva jóval több lenne az üresjárat és a forgácsolási idő. A megadandó értékek:



General - Forgácsolási paraméterek megadása

Feedrate – előtolási sebesség [mm/min]

Plunge Feed – előtolás fogásvételkor, (tengely irányú mozgás) általában az előtolás fele.

Speed – főorsó forgási sebessége, valójában fordulatszám [1/min]

Offset – egy következő műveletre ráhagyása mm-ben.

Stepover – a szerszám pályák közötti távolsága a szerszámátmérő százalékában

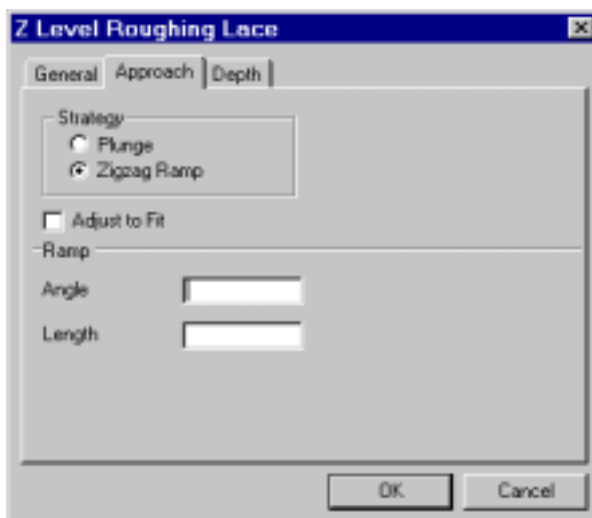
Cut increment – z irányú maximális fogásvétel mm-ben

Tolerance – a felület térése előtoló mozgás irányú „húrhiba”

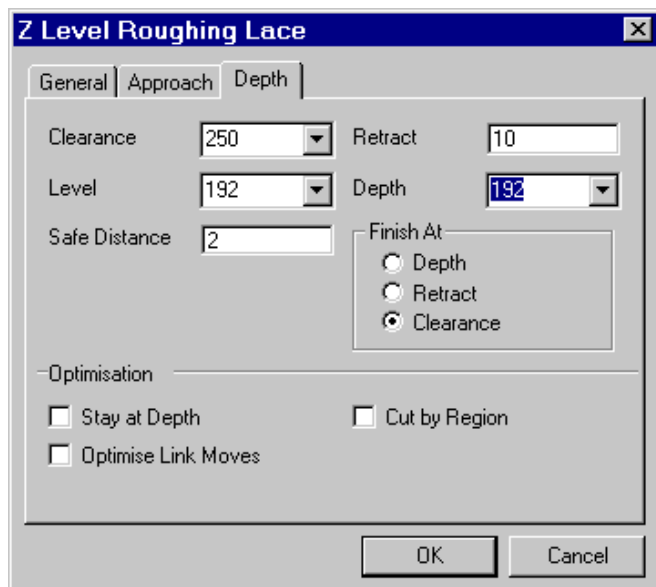
Approach – megközelítési, fogásvételi stratégia

Plunge – start furatban vagy startpontban

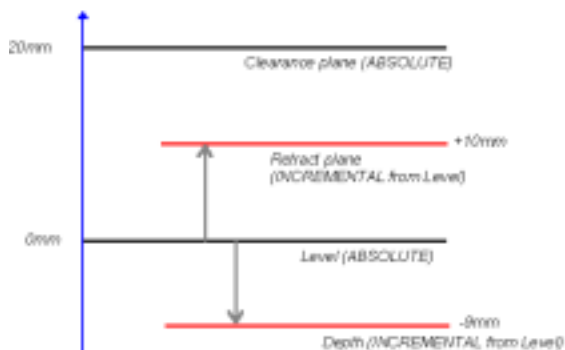
Ramp -



A *Plunge* vagy *Ramp* használata üreg megmunkálásánál elengedhetetlen. Ebben az esetben nem használjuk.



Depth – mozgáshatároló síkok



Clearance – e sík felett a szerszám gyorsmenetben mozog.

Retract – a *Clearance*-tól a *Retract*-ig a szerszám gyorsmenetben mozog, de már csak egy irányban, a fogásvétel irányában. Egy szerszám pálya szakasról egy másikra való áttérés esetén a szerszám kiemelése eddig a síkig történik.

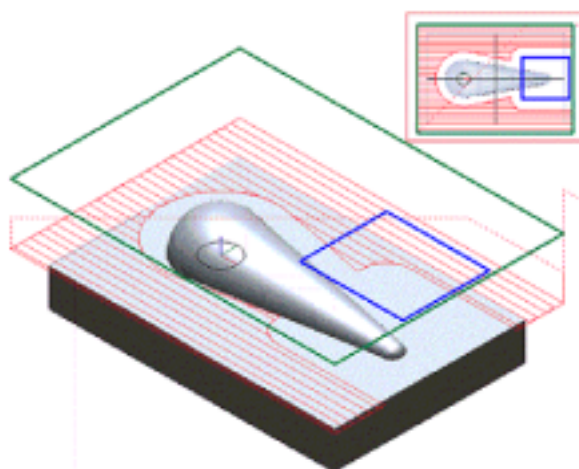
Level – viszonyítási kontúrdefiniálási sík, általában az előgyártmány felső síkját „tetejét” érdemes megadni.

Depth – eddig a síkig (mélységig) munkál meg a szerszám.

Safe Distance – biztonsági távolság, a szerszám még munkamenetben ennyit elmozog a felülettől, ebből a távolságból biztosan munkamenetben közelít meg minden célkoordinátát.

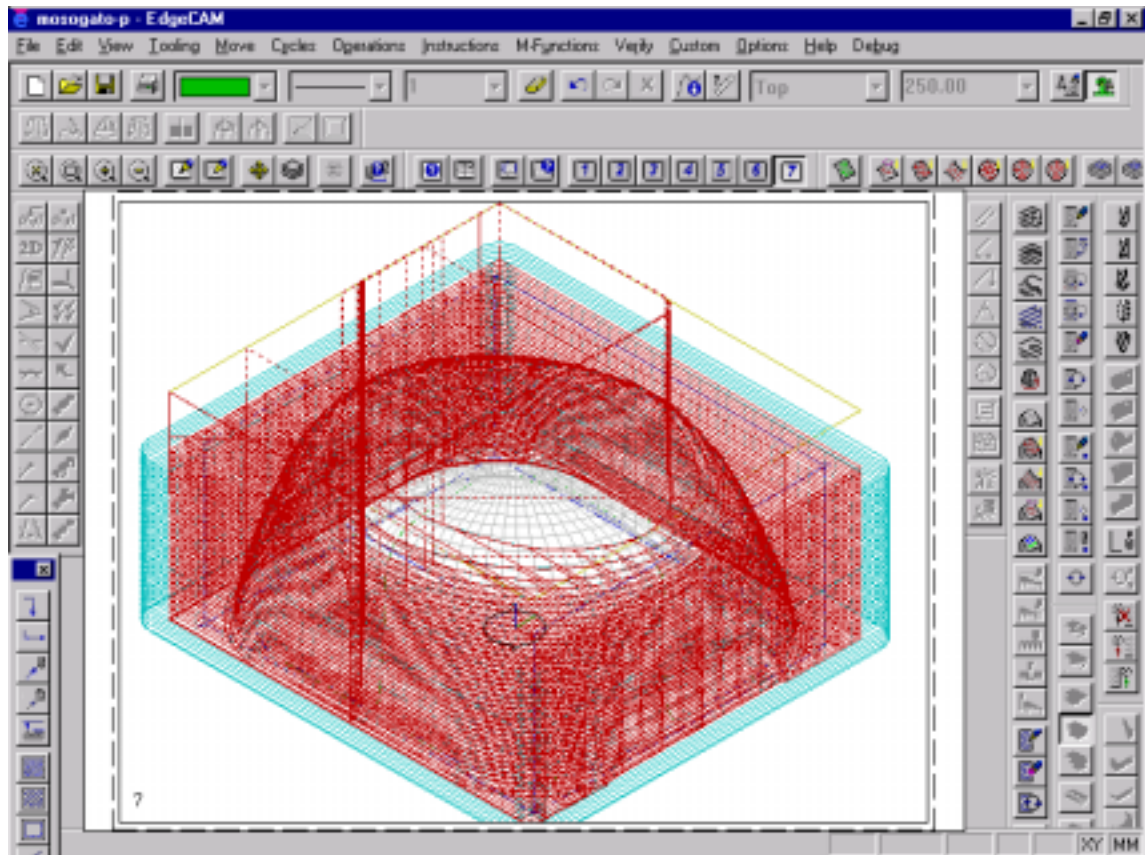
Finish At – a művelet lezárása után a szerszám hol maradjon.

- Ki kell választanunk a megmunkálható felületet. Finish.
- Ki kell választanunk azt a határgörbét (*Boundary*), amin belül dolgozni kell a szerszámnak. Jelöljük ki az 1. Pontban létrehozott vonalakat. Finish.
- Ki kell választanunk azt a szigetet(eket) (*Islands*), amin belül a szerszámnak nem szabad megmunkálnia. Ez a mi esetünkben nincs. Finish.

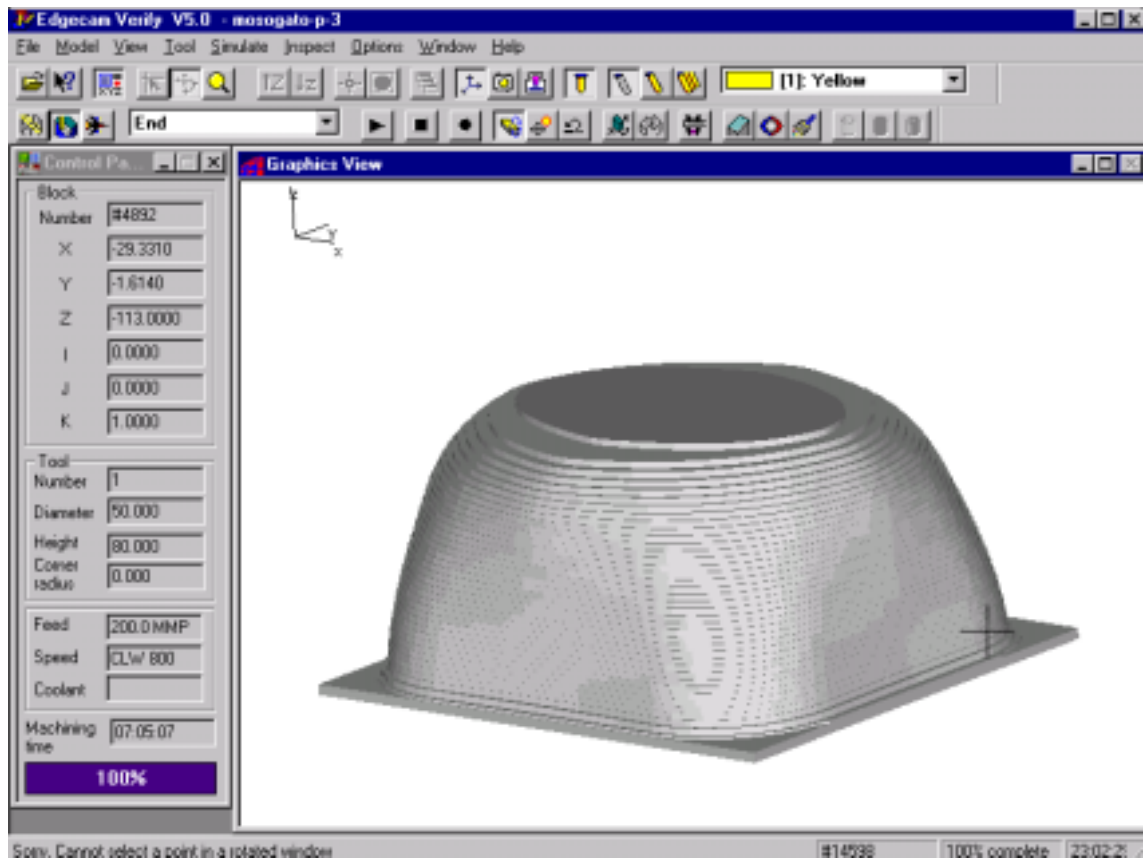


EDGE CAM MINTAPÉLDA

A létrehozott szerszámpályák:



A megmunkált felület:



6. Szerszámnyak ellenőrzése anyagleválasztás megjelenítésével:



- Az ellenőrzést /NC Verify/ a nyíllal jelölt ikon segítségével végezhetjük.
- Ki kell választanunk az ellenőrizni kívánt műveletelemeket, a megmunkálás sorrendjében. OK.
- Az egér gombjaival tudjuk mozgatni és forgatni a darabot, nagyítani a *Toolbar*-on tudunk.
- A szimulációs módba való áttérés a kék nyíllal jelzett ikonnal történik



- A marás lejátszása a *Play* gomb lenyomására indul.

7. A felület simítása

- *File – New Sequence.* /új műveletelem/
- Állítsuk be a posztprocesszort és a műveletelem nevét.
- Válasszuk szerszámként a gömbmarók közül az 1”-os 2 élű szerszámot.
- Válasszuk a Z Finish stratégiát. /kék nyíl Z Level Finishing /

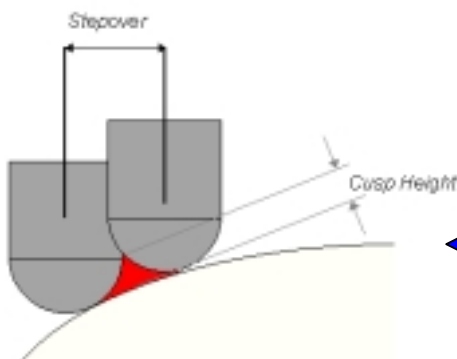


- Állítsuk be a forgácsolási paramétereket és a síkok helyzetét.

További beállítási lehetőségek:

Cups height:

Cut increment:

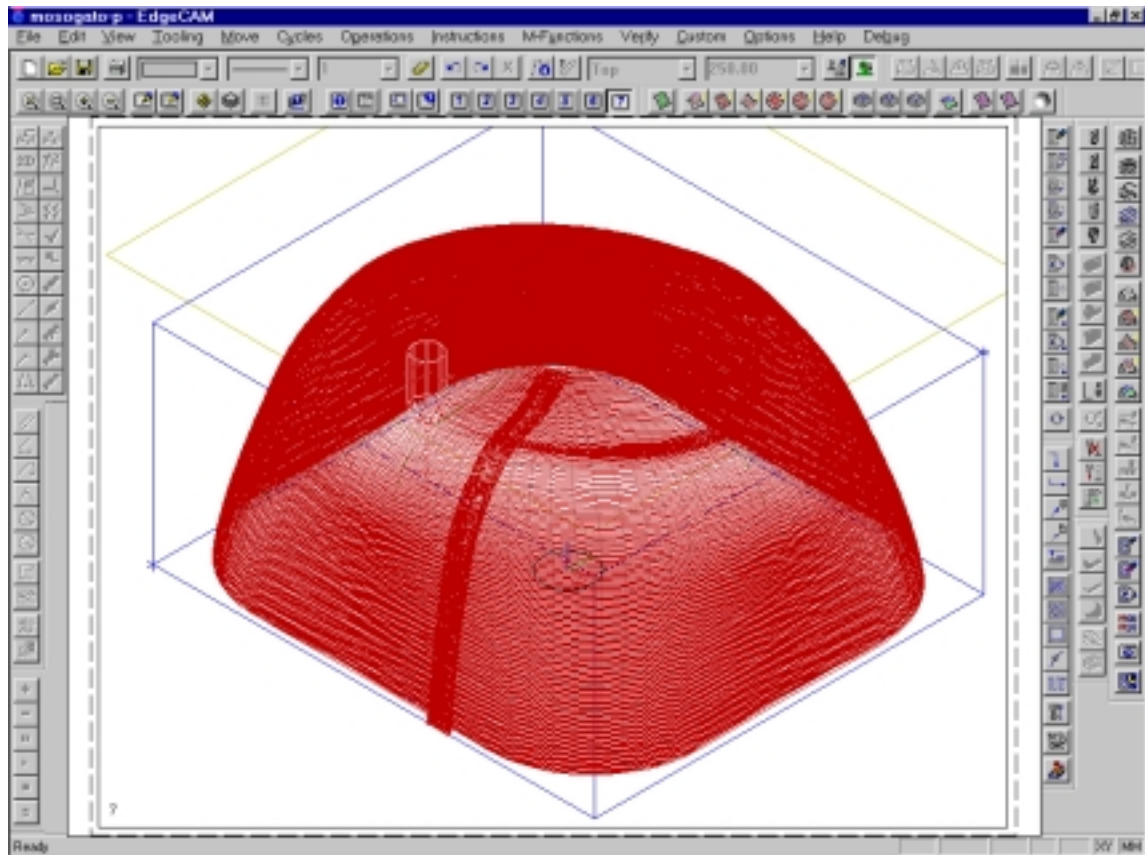


Függőlegesen egymást követő pályasíkok távolsága, illetve az egy lépésben leválasztható fogásmélység.

A *Stepover*-t a *Cups Height* -ből (barázdamagasságból) számolja az alrendszer, ha értéke meg van adva.

EDGE CAM MINTAPÉLDA

A simító szerszám pályák:



8. A simítás és egyben a végeredmény:

