TERVEZÉS-INFORMATIKAI FÜZETEK

BUSÁK ISTVÁN

CADKEY

MISKOLCI EGYETEM
2003

Készült az Oktatási Minisztérium megbízásából.
Szerzõdéskötõ Hatóság: VÁTI Területfejlesztési Igazgatóság (NARD)

Fõprojekt címe:	**Phare HU0008-02** ***ESZA-típusú kísérleti projekt a képzésbõl a munka világába történõ átmenet támogatására***
Alprojekt címe:	**Phare HU0008-02-04** ***A felnõttoktatás és az élethosszg tartó tanulás lehetõségeinek javítása***
Projekt címe:	**Phare HU0008-02-04-0005** ***Moduláris Tervezés-informatika tanfolyam mûszakiaknak*.**
Projekt vezetõ:	**Dr. Takács György** *egyetemi docens*
Lektorálta:	**Takács Dániel**

Miskolc-Egyetemváros, 2003 március.

Tartalomjegyzék

1. A dokumentáció készítés története....9
1.1. A dokumentálás fejlõdése....9
1.2. Számítástechnika és rajzdokumentáció....10
1.3. Síkbeli rajzolás, térbeli modellezés....10
1.3.1. Síkbeli rajzok készítése....10
1.3.2. Térbeli ábrázolás (modellezés)....11
1.4. Tervezés és gyártás kapcsolata....12
2. CADKEY - egy tervezõ szoftver....12
2.1. Alapismeretek....12
2.1.1. A szoftver indítása....12
2.1.2. Grafikus képernyõ....13
2.1.2.1. Címsor....13
2.1.2.2. Makró állapotjelzõ....13
2.1.2.3. Menüsáv (legördülõ menük)....14
2.1.2.4. Eszközsávok....15
2.1.2.5. Párbeszédsáv....15
2.1.2.6. Alkalmazás menü....16
2.1.2.7. Az alkalmazás gombok menüje....17
2.1.2.7.1. A funkció menük almenüi....17
2.1.2.8. Beállítási ablak....17
2.1.2.9. Státusz / Történeti sor....19
2.1.2.10. Munkaterület vagy Rajzterület....19
2.1.3. Gyorsbillentyûk....20
2.2. A képernyõ elrendezési lehetõségek....20
2.2.1. A képernyõ felosztás módosítása....20
2.2.2. Az alapelrendezés visszaállítása....22
2.2.3. Az eszközsáv parancsösszetételének változtatása....23
2.2.3.1. Parancsikon eltávolítás az eszközsávról....23
2.2.3.2. Parancsikon elhelyezése az eszközsávon....23
2.3. Általános szoftverkezelési ismeretek....25
2.3.1. Fájl létrehozása, megnyitása....25
2.3.1.1. Új Part-fájl létrehozása....25
2.3.1.2. Egy meglévõ, létezõ Part fájl megnyitása....25
2.3.2. A Part-fájl mentése....26
2.3.3. Kilépés a programból....27
2.3.4. Az alapbeállítások módosítása (testreszabás)....27
2.3.5. Fóliák, szerkesztési szintek....32
2.3.5.1. Az oszlopok címei....34
2.3.5.2. Kontroll gombok....34
2.3.6. Rajz attribútumok....35
2.3.7. Rajzszerkesztési lehetõségek....36
2.3.7.1. Kivágás, Másolás, Beillesztés....36
2.3.7.2. Törlés....36
2.3.7.3. Visszaállítás, Visszavonás....37
2.3.7.4. Megjegyzés....38
3. Síkbeli rajzok készítésének lépései....39
3.1. Elõkészületek a rajzkészítéshez....39
3.1.1. A 2D-s rajzolási mód beállítása....39
3.1.2. Aktív kurzor (Smart cursor) beállítása....40

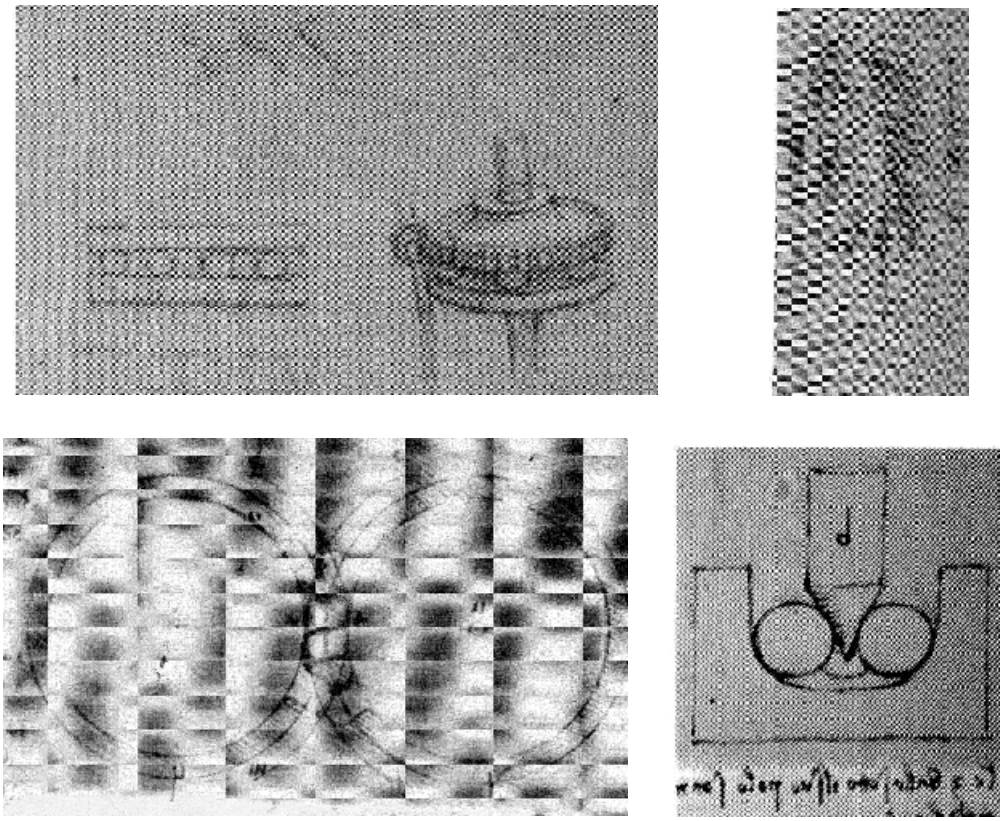
3.1.3. Megjelenítési - és szerkesztési nézet definiálás 41
3.1.4. A CADKEY-alkalmazás kiválasztása 42
3.1.4.1. Az alkalmazási mód funkciói 42
3.1.4.1.1. Geometriai elemek létrehozása 43
3.1.4.1.2. Geometriai alapelemek módosítása 44
3.1.4.1.3. Geometriai alapelemek transzformálása, mozgatása 46
3.1.4.1.4. Részletezõ alapelemek létrehozása 47
3.1.5. Méretezési attribútumok beállítása 48
3.1.5.1. Betûtípus kiválasztásának lépései, beállítások 49
3.1.5.2. Beállítási fájl létrehozása 51
3.1.6. Méretezési attribútumok módosítása 52
4. Síkmértani szerkesztés (2D-s rajzolás) 53
4.1. Szerkesztési beállítások 53
4.1.1. CADKEY indítása és a fájl mentése 53
4.1.2. Alkalmazás mód kiválasztás 53
4.1.3. Szerkesztési mód beállítás 54
4.1.4. Szerkesztési és konstrukciós nézet beállítás 54
4.1.5. Szintlista készítés 54
4.2. Szerkesztés 54
5. ADM alkalmazások: 66
5.1. Rajzi szimbólumok menü (DSym) 67
5.1.1. Felületi érdesség megadása 68
5.1.2. Alak és Helyzettûrések megadása 69
5.2. Rajzi elemek létrehozása menü (Util) 70
5.2.1. Szimmetria vonalak megadása 70
6. Rajzlap 71
6.1. A CADKEY-Pattern fájl alkalmazása 71
6.2. Szabványos keret és szövegmezõ létrehozása 71
6.3. Rajzkeret Pattern-fájlként történõ mentése 72
7. Pattern – fájl importálás 73
8. Nyomtatás 74
9. Egy rajz kiterjesztésének módosítása: 75
10. Alkatrészrajz készítése 76
11. Összeállítási rajz készítése 85
11.1. Bordásfuratú fogaskerék alkatrészrajza 85
11.2. Bordástengely alkatrészrajza 96
11.3. Bordástengely fogaskerékkel 100
12. Térbeli ábrázolás 107
13. A Solids alkalmazás 109
13.1. Menüfunkciók 110
13.1.1. A létrehozás menü opciói: 110
13.1.1.1. Primitívek létrehozása: 111
13.1.1.2. Extrudálási müveletek 114
13.1.1.3. A módosít menü opciói: 122
13.2. Testmodell készítés csak primitívek segítségével 127
13.3. Megmunkálási módok alkalmazása a testkészítésben 137
13.4. DRAFT – PACK alkalmazás 147
14. Mûhelyrajz 155
14.1. Belépés a Mûhelyrajz módba. 155
14.2. Az alkalmazási módok kapcsolatai 156
14.2.1. Modell-vetület kapcsolat: 156
14.2.2. Méret-vetület kapcsolat: 156

14.3. Mûhelyrajz Mód használata 156
14.4. Metszetek készítése 161
15. Vezetõlap mûhelyrajza 165
16. Tesztek és feladatok 171
16.1. 1. Sz. TESZTLAP 171
16.2. 2. Sz. TESZTLAP 173
16.3. 3. Sz. TESZTLAP 177
16.4. 4. Sz. TESZTLAP 181
16.5. 1. Sz. FELADATLAP 183
16.6. 2. Sz. FELADATLAP 184
16.7. 3. Sz. FELADATLAP 185
16.8. 4. Sz. FELADATLAP 187
16.9. 5. Sz. FELADATLAP 189
16.10. 6. Sz. FELADATLAP 191

1. A dokumentáció készítés története

1.1. A dokumentálás fejlõdése

A tudomány és a technika fejlõdésének eredményeként az emberiség a története során egyre bonyolultabb termékek (mûszaki alkotások: építmények, gépek stb.) elõállítására lett képes.
Az ipari forradalom magával hozta a termékek gyártását, amit annak bonyolultságától függõen a legkülönbözõbb tudású és szakképzettségû emberek gyártottak nagy mennyiségben a tervezõ elképzelései és utasításai alapján.
Diderot-nak, a Nagy Francia Enciklopédia szerkesztõjének tulajdonítják azt a mondást, miszerint egy jó rajz többet ér, mint egy hosszú leírás.
Számos rajzkészítési technikát alkalmaztak (a vízfestménytõl a perspektivikus ábrázolásig) de volt egy nagy probléma: annyiféleképpen értelmezték a rajzot, ahányan csak megszemlélték.
Leonardo da Vincinek tulajdonítják a mûszaki rajzban ma is szokásos kétdimenziós vetületi képekkel történõ ábrázolást.



Leonardo „csapágy” és „fogaskerék” tervei

A huszadik század magával hozta a szabványosítást, azaz a különféle rajzi dokumentálási módokat egységesítették, és ezek használatát kötelezõvé tették.
Ettõl kezdve a mûszaki rajzok készítésére és azok értelmezésére egyértelmû szabályok vonatkoztak. A tervezõ gondolatainak és szándékainak megértéséhez ugyanúgy szükséges a rajzi szabványok ismerete, mint azok elkészítéséhez. A gépészet szakterületén használatos rajzszabványok összességét géprajznak nevezünk.

1.2. Számítástechnika és rajzdokumentáció

A XX. század második felére a számítástechnika alkalmazásának robbanásszerû elterjedése eredményeként az élet szinte minden területén megjelent a számítástechnika, így a gépészeti tervezés területén is megjelentek a számítógéppel segített tervezési módszerek.

CAD – mozaikszó: **C**omputer **A**ided **D**esign (számítógéppel támogatott tervezést jelent) de a D értelmezhetõ a Drafting – rajzolás szónak is.

1.3. Síkbeli rajzolás, térbeli modellezés

1.3.1. Síkbeli rajzok készítése

A tervezõ mérnök gondolatainak szabatos kifejezésére szolgál a mai értelemben vett kétdimenziós (2D) mûszaki rajz. A mûszaki rajznak szabatosan meg kell jelenítenie:

- a test (szerkezet) alakját vagy formáját,
- a test méreteit,
- a test anyagára vonatkozó információt,
- a gyártáshoz szükséges egyes utasításokat,
- a test (alkatrész) környezetéhez történõ kapcsolódás módját.

A vázlatrajzot nem számítva a fenti követelmények szerint készített mûszaki rajzok két nagy csoportba sorolhatók:

- mûhelyrajz, amin egyetlen alkatrészt ábrázolnak minden geometriai és gyártási adatára vonatkozó részletességgel.
- összeállítási rajz, vagy rész-összeállítási rajz a több alkatrészbõl álló szerkezetek bemutatására szolgál. Ezen nem tüntetik fel az összes méretet, csak azokat, amelyek az alkatrészek egymáshoz kapcsolódásának minõségét jelzik (tûrt és illesztett méretek és geometriák). Az ilyen rajzok csak annyi vetületet és/vagy metszetet tartalmaznak, amennyirõl teljes határozottsággal megállapítható a teljes szerkezet nagysága, azonosítható a teljes szerkezetet alkotó valamennyi alkatrész, ezek egymáshoz kapcsolódásának módja, illetve a teljes szerkezet környezethez való kapcsolódásának módja.

Így egy összeállítási rajzhoz több mûhelyrajz tartozik. Az összeállítási és a mûhelyrajzok egy külön készített szöveges leírással az úgynevezett mûszaki leírással együtt képezik a mûszaki dokumentációt vagy tervdokumentációt.

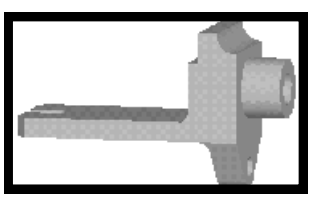
A CAD – programokkal létre lehet hozni azokat a geometriai elemeket (pontok, vonalak, körök, sokszögek) amelyekbõl elõállíthatók a legkülönbözõbb rajzi objektumok, amelyeket aztán csoportosítani, törölni, másolni, változtatni lehet.

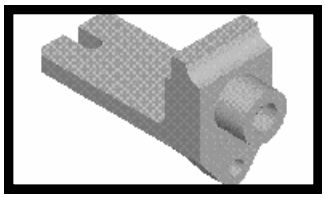
A szoftverek olyan további kényelmi szolgáltatásokat is nyújtanak, mint például sraffozás, géprajzban használatos vonaltípusok, szabványos elemek könyvtára, stb., amelyek nagyon megkönnyítik a tervezõ munkáját.

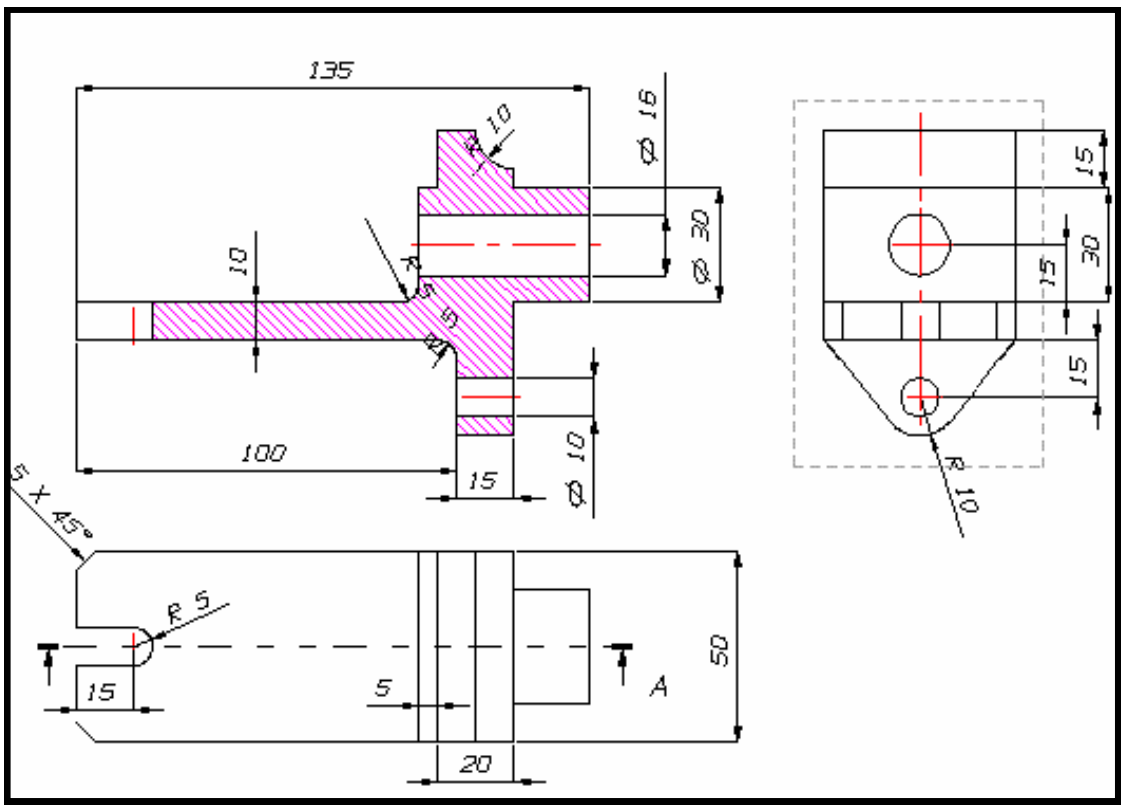
A kész rajzdokumentumok még mindig papírra nyomtatva készülnek, de a rajzok tárolását nagyon megkönnyíti a különbözõ elektronikus adathordozókon való tárolás lehetõsége.

1.3.2. Térbeli ábrázolás (modellezés)

Ahhoz, hogy valaki a vetületi képek alapján el tudja képzelni a testet, az szükséges, hogy ismerje a géprajzi szabályokat. Ezek a szabályok jól algoritmizálhatók, tehát a 2D rajz alapján, megfelelõ CAD-szoftver segítségével a számítógép is "el tudja képzelni" a test alakját, illetve megfordítva egy test alakból el tudja készíteni a géprajzi szabályok szerinti vetületi és/vagy metszeti képeket (a mûhelyrajzot).
A legtöbb CAD-szoftverre a 3D - 2D származtatás a jellemzõ.







A 3D-s modellezõ szoftverek segítségével a testeket valóban tesztszerû tulajdonságokkal lehet felruházni, így a testeknek lesz térfogata, felülete, súlypontja, tehetetlenségi nyomatéka, felületi struktúrája. Adott esetben egyéb fizikai és kémiai tulajdonságokkal is rendelkezhet a test.
Az elkészült testmodellt különféle helyzetekbe lehet forgatni, arról "axonometrikus" megjelenítés készíthetõ. Még szemléletesebb a modell és a rajz közötti különbség, ha ONLINE kivetítés közben, folyamatosan forgatjuk a testet.
Nagyon fontos feladat tehát a 3D-s modell helyes elkészítése, ami nem azt jelenti, hogy nem kell többé tudni síkban rajzolni, hiszen a géprajzi ismeretek nélkül nem tudjuk olvasni, értelmezni az elkészült vetületeket és továbbra is vannak területek, ahol a 2D-s rajzok szükségesek.

1.4. Tervezés és gyártás kapcsolata

A korszerû gyártástechnológiákban a tervezés és a gyártás közötti szakaszban egyre kevésbé van szükség a síkbeli rajzokra.
A hagyományos szerszámgépek szerepét átveszik a CNC vezérlésû gépek, amelyek vezérlõ egysége a sajátos gépi nyelven kódolt megmunkálási programot értelmezi, és ez alapján meghatározza a szerszámgép mozgásait. Az ilyen szerszámgépek programozását korábban csak a vezérlõ egység konzolján vagy valamilyen átviteli eszköz és távoli programozó egység segítségével lehetett elvégezni.
Amennyiben a tervezés során olyan szoftvert használtunk, ami eredményként akár felületi, akár térfogati 3D modellt állított elõ, akkor ez a modell szabványos átviteli formátumban (STL, IGES) átadható lesz egy olyan megmunkáló szoftvernek, ami a CNC gép technológiai paramétereit meghatározza, így kiszámítja a szerszámpályákat, mozgatási sebességeket, meghatározza milyen sorrendben, és mikor kell szerszámot cserélni, azaz a.CNC gépek programozása automatikusan elvégezhetõ.

2. CADKEY - egy tervezõ szoftver

A Cadkey egy gépészeti tervezõ szoftver amely moduljainak köszönhetõen alkalmas síkbeli rajzok - és térbeli (felület és szilárdtest) modellek készítésére egyaránt.
Az elkészült modellrõl a szoftver automatikusan képes elõállítani a hagyományos síkbeli rajz nézeti és metszeti képeit.
Az elkészült modelleket többféle fájlformátumban (IGES, DWG, CADL) képes kiadni és beolvasni, ami lehetõvé teszi a különbözõ szoftverek közötti átjárhatóságot.

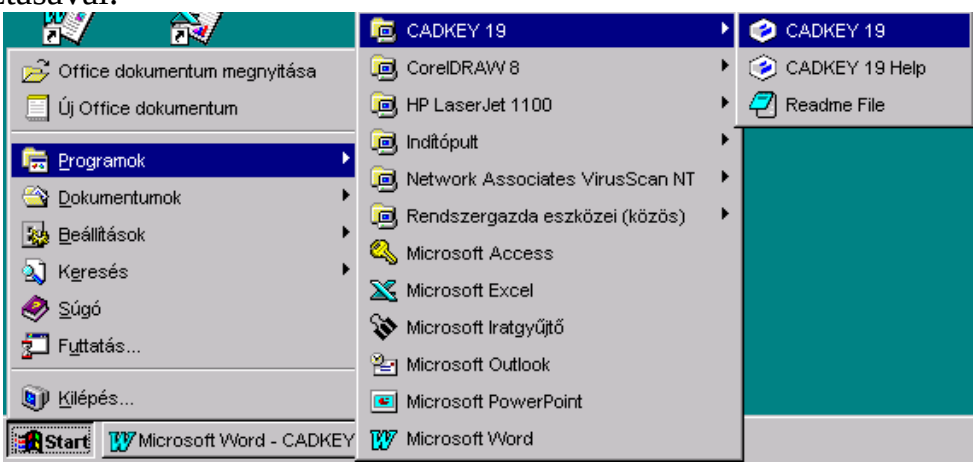
2.1. Alapismeretek

2.1.1. A szoftver indítása

A CADKEY telepítésekor létrehoz egy parancsikont amelyre kétszer kattintva a program elindítható.

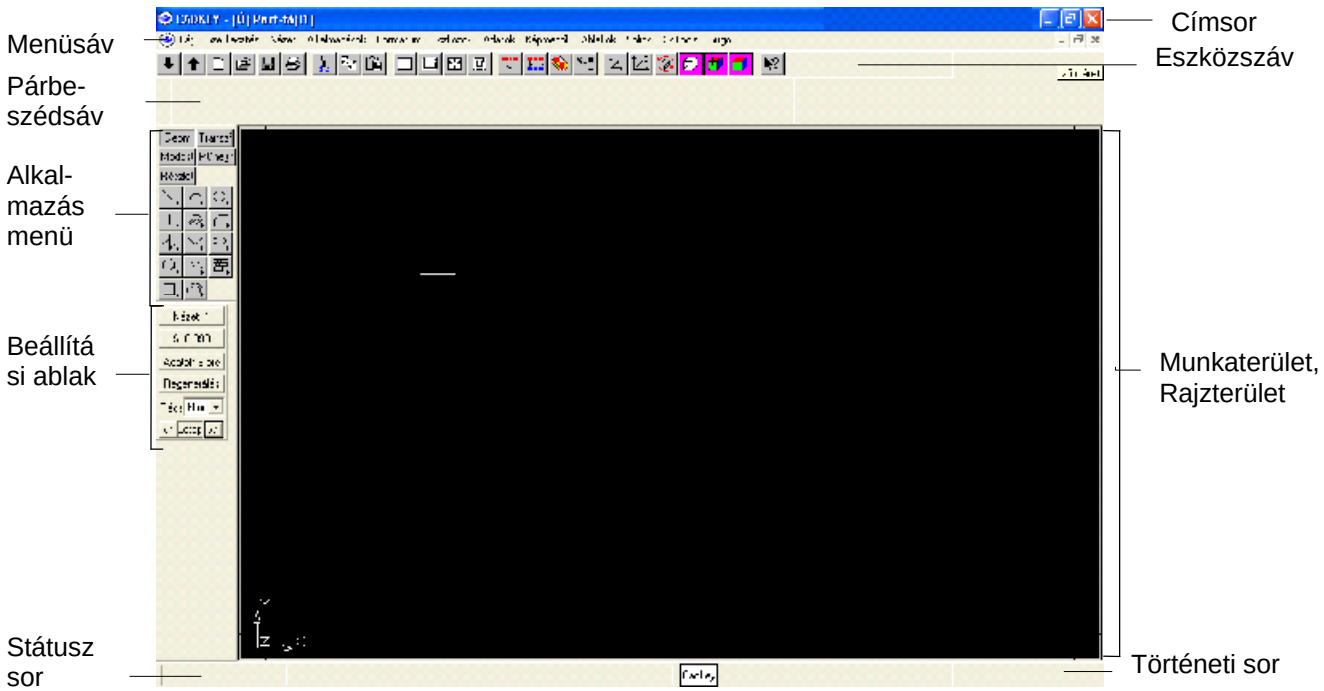
CADKEY 19.lnk

A program indítható a START menü Programok listájából a CADKEY 19 program kiválasztásával.



2.1.2. Grafikus képernyõ

A CADKEY indítása után megjelenik a CADKEY grafikus képernyõje. A képernyõ különbözõ területekre van osztva, amelyek lehetõvé teszik a CADKEY-vel való munkát, vagy információkat szolgáltatnak a programról. Ismerkedjünk meg ezekkel a területekkel.



2.1.2.1. Címsor

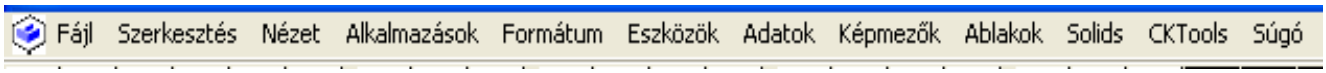
A címsor a használt program nevét jeleníti meg,de a Címsor végén a makrók állapotára utaló kijelzés is lehetséges, a sor végén pedig és Windows-ikonok találhatók.
Mivel a CADKEY az igényeinknek megfelelõen konfigurálható, a státusz sor megjelenítése kikapcsolható. Abban az esetben, ha a státusz sor megjelenítését kikapcsoljuk, akkor az addig ott megjelenõ információk is a címsorban jelennek meg. Ez a flexibilitás biztosítja, hogy a CADKEY továbbra is megjelenítse a nélkülözhetetlen információkat.

2.1.2.2. Makró állapotjelzõ

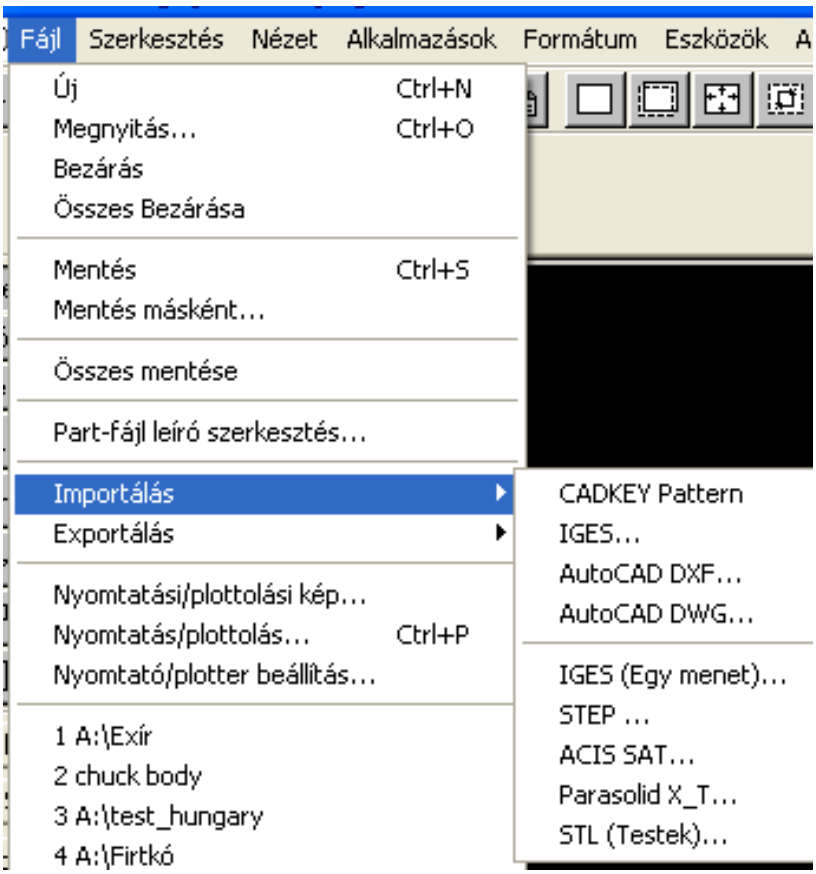
A címsor a makrók állapotáról is információkat szolgáltat. Ha rögzítünk, lejátszunk vagy szüneteltetünk egy makrót, piros jelzõgombok jelennek meg a címsor jobb felsõ sarkában

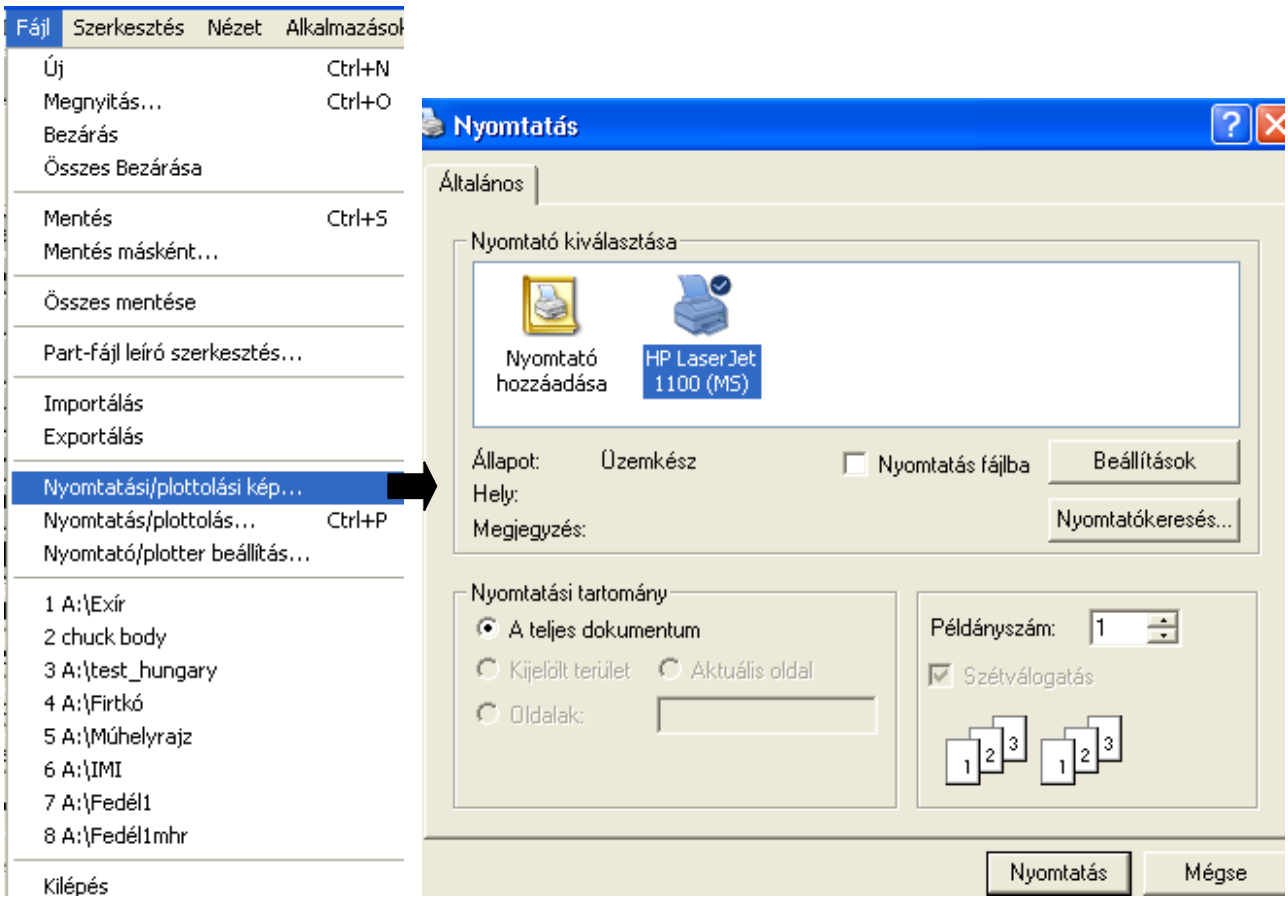
2.1.2.3. Menüsáv (legördülõ menük)

A menüsáv azokat az opciókat tartalmazza, amelyeket az összes alkalmazás használ. A fájlkezelés, nyomtatás / plottolás, grafikus kontroll, szint kontroll, csoport kezelés, vágólap használat, konfiguráció és alkalmazás indítás alapmûveletei valamint a súgó, mind a menüsávról érhetõk el.



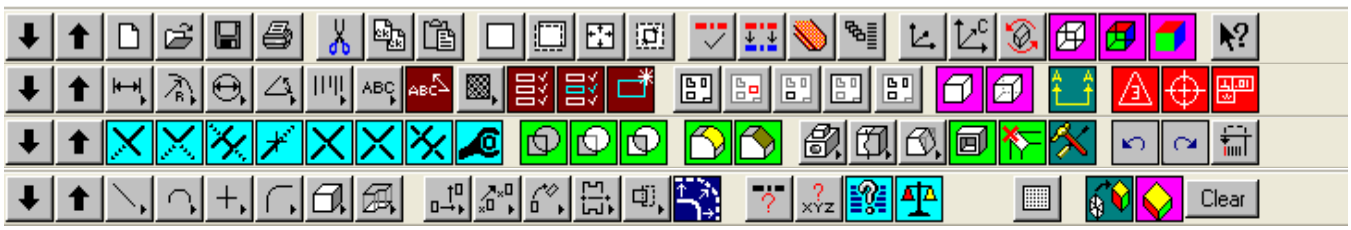
Az alábbi ábrán egy legördülõ menü (a File opciókhoz) látható. Olyan menüopciót kiválasztva, amely jobb oldalán egy jobbra mutató nyíl látható, az opciók egy almenüje jelenik meg.
Olyan opciót kiválasztva, amelyet három pont karakter követ, egy párbeszéd ablak jelenik meg további opciókkal.





2.1.2.4. Eszközsávok

Az eszközsávokon található ikonok segítségével gyorsan elérhetjük a leggyakrabban használt parancsokat. A CADKEY eszközsávot teljes egészében a felhasználó definiálhatja. Eldönthetjük, hogy mely ikonok legyenek az eszközsávon, és az eszközsáv dokkolható a képernyõ alján vagy tetején, illetve lebegve is hagyható.
Emellett az eszközsáv egy felfelé és egy lefelé mutató nyíl ikonnal is rendelkezik. Ezekkel gyorsan lapozni tudunk az eszközsáv négy lapja között.

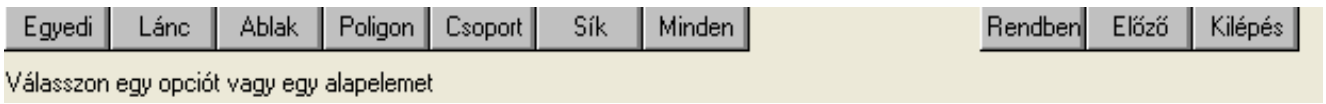


2.1.2.5. Párbeszédsáv

A párbeszédsáv, alapértelmezésben az eszközsáv alatt helyezkedik el, és négy szegmenst tartalmaz: opció gombok, tevékenység gombok, prompt sor és adatbeviteli mezõk. Ezek segítségével tudunk kommunikálni a CADKEY-vel. Ezek mindegyike csak akkor jelenik meg, ha egy funkciónak szüksége van rájuk.
Ha egy funkciónak szüksége van kiválasztásra vagy a pozíció megadásra, akkor a CADKEY párbeszédsávban kéri azokat.
Az opció gombokkal pozíciókat adhatunk meg vagy alapelemet választhatunk ki.

A pozíció megadási menü akkor jelenik meg, ha meg kell adnunk egy pozíciót.

A kiválasztási menü akkor jelenik meg, ha egy alapelemet vagy alapelemeket kell kiválasztanunk.

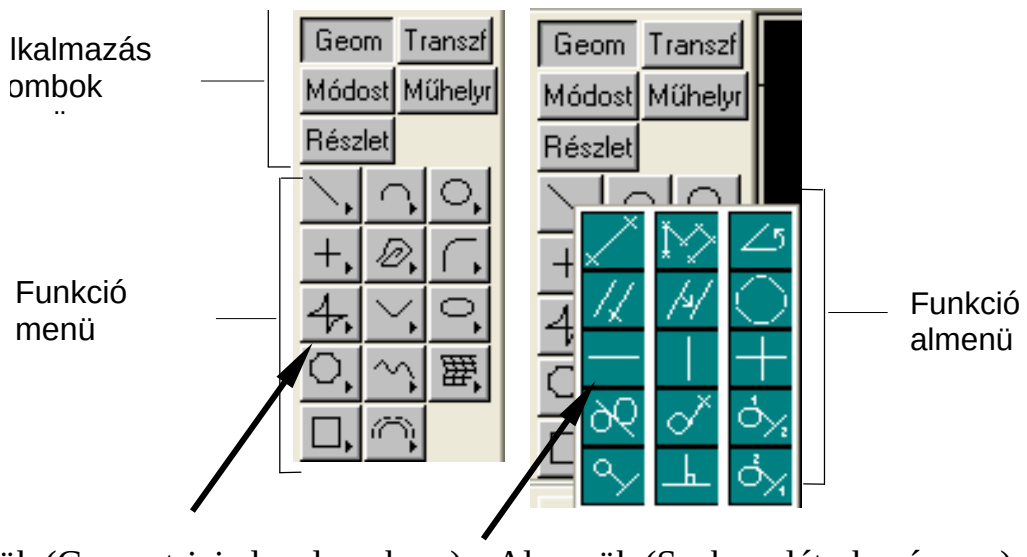


A tevékenység gombok egy – egy mûvelet befejezése után azt érvényesítik, érvénytelenítik a mûvelet újbóli végrehajtásához visszaléphetünk velük

A parancs (prompt) sorban információk és utasítások jelennek meg egy funkció használatához. A prompt sor szükségtõl függõen egy vagy több adatbeviteli mezõvel rendelkezik.

2.1.2.6. Alkalmazás menü

A Menüsor Alkalmazások menüjében vannak a szoftver alkalmazási lehetõségei, valamelyik alkalmazást választva megjelenik az adott alkalmazáshoz tartozó Alkalmazás menü.
A CADKEY Alkalmazás menü két részbõl áll, ezek az alkalmazás gombok menüje és a funkció menü és alapértelmezésben a rajzterület bal oldalán helyezkednek el.
A legtöbb fõ funkció további opciókat tartalmazó almenükkel rendelkezik.



2.1.2.7. Az alkalmazás gombok menüje

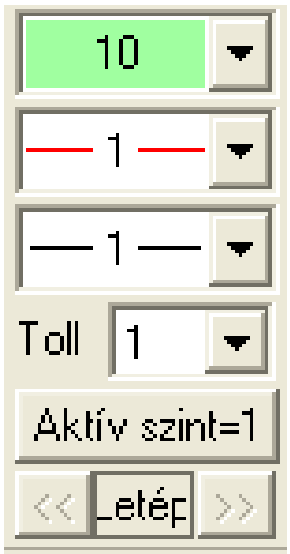
Az alkalmazás gombok menüjének defaultja (alapértelmezése) mindig az, az alkalmazás, amelyet a menüsáv alkalmazás menüjéből választunk, illetve amit a programból történõ kilépéskor használtunk. A CADKEY alkalmazás menüje a következõ gombokkal rendelkezik:

Geometriai alapelemek létrehozása, mint pl. szakaszok, egyenesek, körívek vagy görbék.
Alapelemek transzformálása: mozgatja, vagy megváltoztatja az alapelemeket transzformációs módszerek alkalmazásával.
Alapelemek módosítása, a geometriai alapelemeket vágással vagy töréssel módosítja.
Mûhelyrajz létrehozása: 2D-s mûhelyrajzokat hoz létre testmodelbõl különféle nézetek felhasználásával. (nincs almenüje, opciói a párbeszédsávon jelennek meg.)
Részletezõ alapelemeket létrehozása, mint pl. méretek és szöveg alapelemek.

2.1.2.7.1. A funkció menük almenüi

Minden egyes alkalmazás gombhoz tartozik egy funkció menü (kivéve a Mûhelyrajz gombot). A funkció menü egyedi program ikonokat tartalmaz. A legtöbb program ikon rendelkezik egy almenüvel. Például a Szakasz funkció almenüjében 15 különbözõ szakasz létrehozási opció található (lásd a fenti ábrát).
Az almenük segítségével lehetséges egy-egy geometriai elem létrehozása, módosítása a párbeszéd ablakban megjelenõ utasítások és választási lehetõségek figyelembevételével.

2.1.2.8. Beállítási ablak



A beállítási ablak alapértelmezésben a menü ablak alatt jelenik meg. Ez az ablak információkat szolgáltat az aktuális rendszer beállításokról és attribútumokról (pl. alapelem szín, szint, nézet, szerkesztési sík stb.), és lehetõvé teszi ezek megváltoztatását a munka közben. A beállítási ablak opcióit bármely CADKEY opcióval dolgozva megváltoztathatjuk.
A beállítási ablakban az opciók listája hat, görgethetõ lapra van felosztva. Az egyes lapok elnevezése a lap elsõ opciója alapján történt. Az egyes lapok között a beállítási ablak alján található nyilakkal lapozhatunk.
A CADKEY indításakor a képernyõn a beállítási ablak elsõ lapja jelenik meg.

A beállítási ablak további lapjai :

Az ablakok nevei :

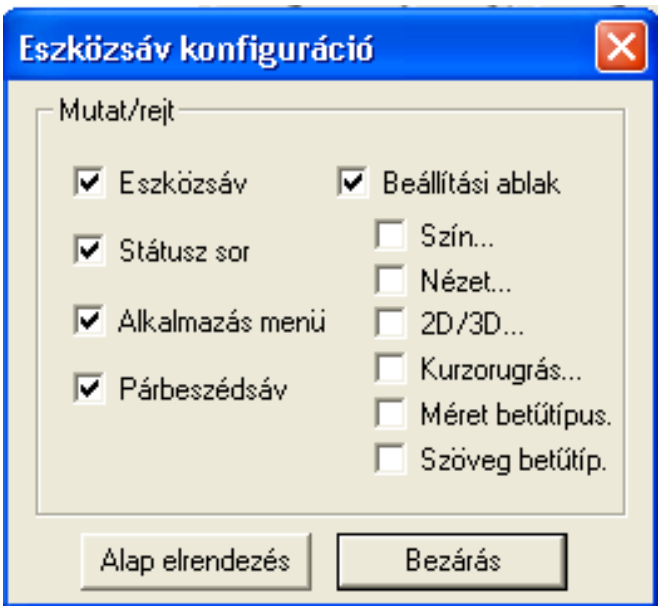
- Szín
- Nézet
- 2D / 3D

Az ablakok nevei :

- Kurzorugrás
- Méret betûtípus
- Szöveg

A beállítási lapokat kétféle képen jeleníthetjük meg:

- A Nézet menü, Vezérlõsávok parancsával.



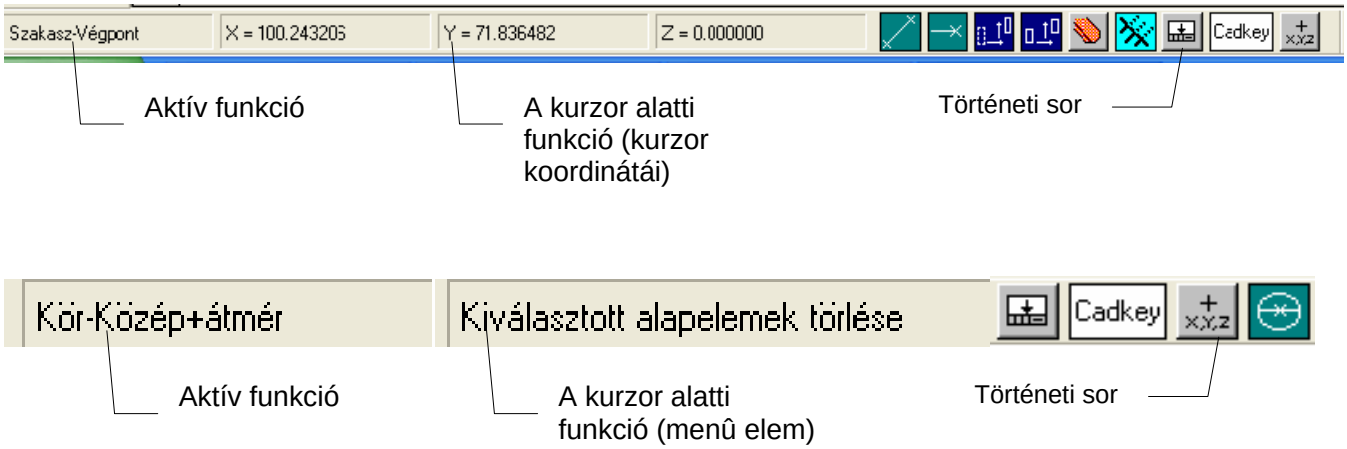
Ez a parancs az Eszközsáv konfiguráció párbeszéd ablakot jeleníti meg. A megfelelõ kiválasztási négyzetek kipipálásával bekapcsolhatjuk a mind a hat lapot, vagy azok tetszõleges kombinációját. Ezek a lapok dokkolhatók vagy lehetnek szabadon lebegõk

- A beállítási ablak alján található Letép gombbal. A Letép gombra rákattintva az adott lap a beállítási ablakon kívül szabadon lebegve, jelenik meg, és tetszõleges pozícióba vonszolható. A beállítási ablakban automatikusan a

következõ lap jelenik meg. A Letép gombbal megjelenített lapok nem dokkolhatók, csak a szabadon lebegõk lehetnek. Ha egy szabadon lebegõ lapot egyszer kikapcsolunk, akkor a visszakapcsolás után már dokkolható lesz.

2.1.2.9. Státusz / Történeti sor

Alapértelmezésben a képernyõ alján jelenik meg. Az aktuális munkafolyamat státusza és története ebben a sorban jelenik meg. Ez a kontrollsáv horizontálisan dokkolható.



- A Státusz sor a Státusz/Történeti kontrollsáv baloldalán helyezkedik el. A státusz sorban, bal oldalon jelenik meg az éppen használt funkció neve, és jobb oldalon annak a funkciónak vagy menüsáv opciónak a rövid leírása, amelyen a kurzor éppen áll
  Abban az esetben, ha a kurzor koordinátáinak folyamatos megjelenítése engedélyezve van, akkor a koordináták a státusz sor jobboldali felén jelennek meg. A sáv baloldali fele továbbra is az éppen használt funkció nevét tartalmazza.

Ha a Státusz/Történeti sort kikapcsoljuk, akkor a státusz sor információi a címsorban jelennek meg.

- A Történeti sor a kontrollsáv jobb oldalán helyezkedik el. Ez a sor a kiválasztott funkciók ikonjait tartalmazza. Az ikonokat innen is kiválaszthatjuk a funkciók újbóli végrehajtásához.
  Ha egy adott funkciót gyakran használunk, akkor annak ikonját a Történeti sorból átvonszolhatjuk az eszközsávra. Ez különösen hasznos abban az esetben, ha gyakran használunk egy legördülõ menüben található opciót.

2.1.2.10. Munkaterület vagy Rajzterület

A képernyõnek a rajzok létrehozására szolgáló része, ami szükség szerint több részre bontható.
A rajzterület bal alsó sarkában látható a nézeti koordináta rendszer (világ KR) tengelykereszt, ami a beállított nézetnek megfelelõen mutatja a koordináta irányokat.

A jobb felsõ sarokban látható koordináta rendszer tengelykereszt az aktuális szerkesztési (konstrukciós) sík tengely irányait jeleníti meg, ha az nem egyezik az aktuális nézet síkjával

2.1.3. Gyorsbillentyûk

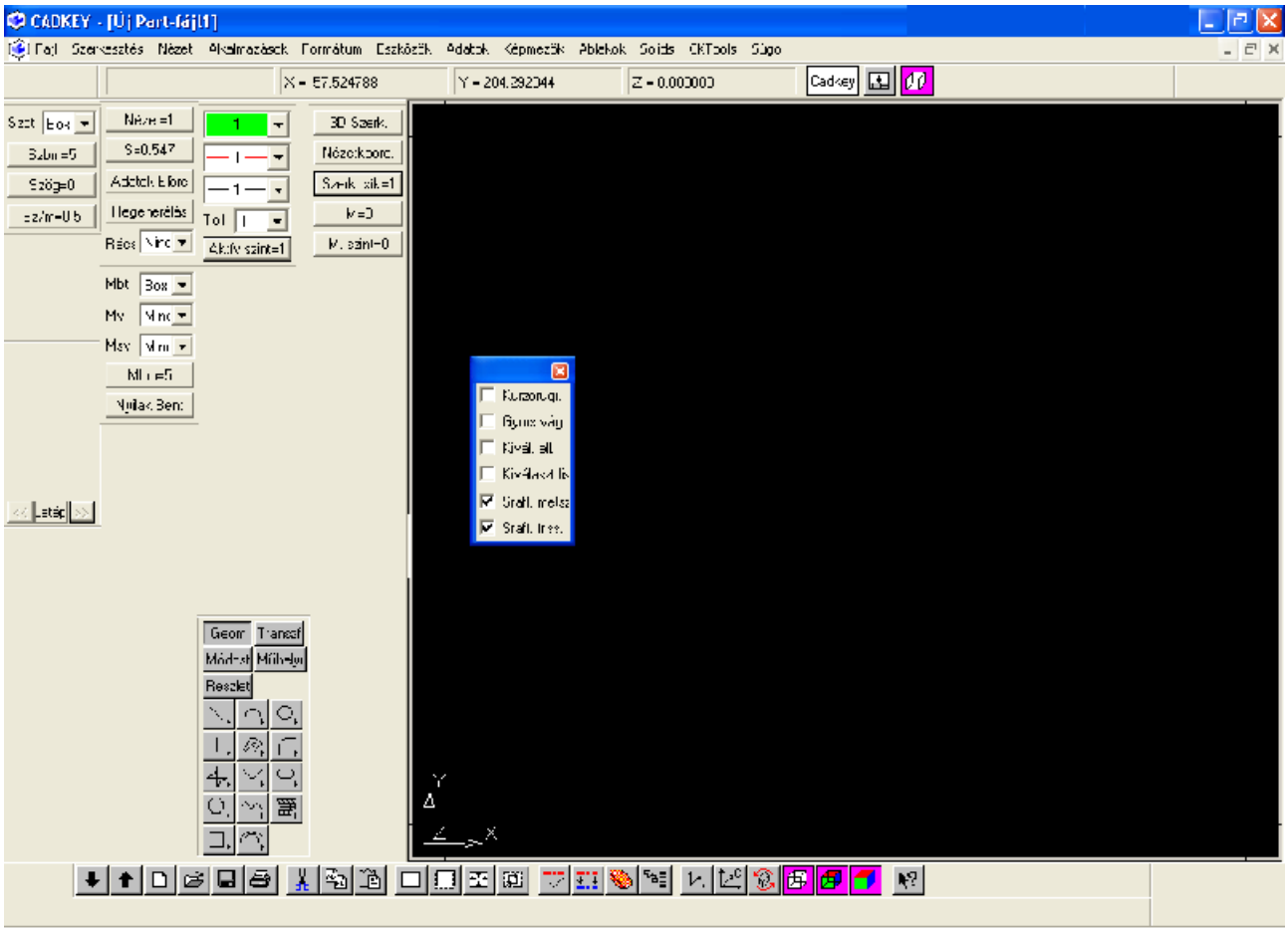
A gyorsbillentyûk olyan billentyû kombinációk, amelyek lehetõvé teszik egy funkció vagy egy parancs egyszerûbb elérését.
Bármilyen CADKEY funkcióhoz, a párbeszédsávon található kontroll elemhez vagy tevékenység gombhoz hozzárendelhetõk gyorsbillentyûk. A CADKEY alapértelmezésben a Windows gyorsbillentyûket tölti be, mint pl. a (Ctrl)-(O) egy létezõ fájl megnyitására. Emellett a CADKEY számos CADKEY funkcióhoz és parancshoz is biztosít gyorsbillentyû defaultokat.

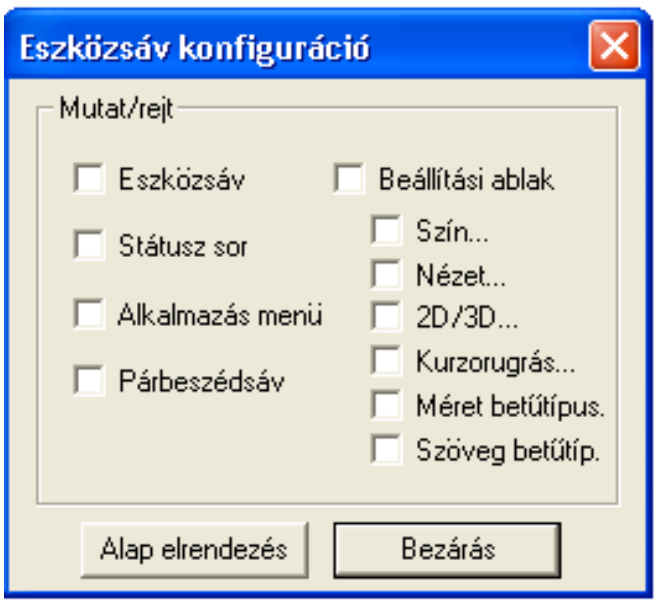
2.2. A képernyõ elrendezési lehetõségek

2.2.1. A képernyõ felosztás módosítása

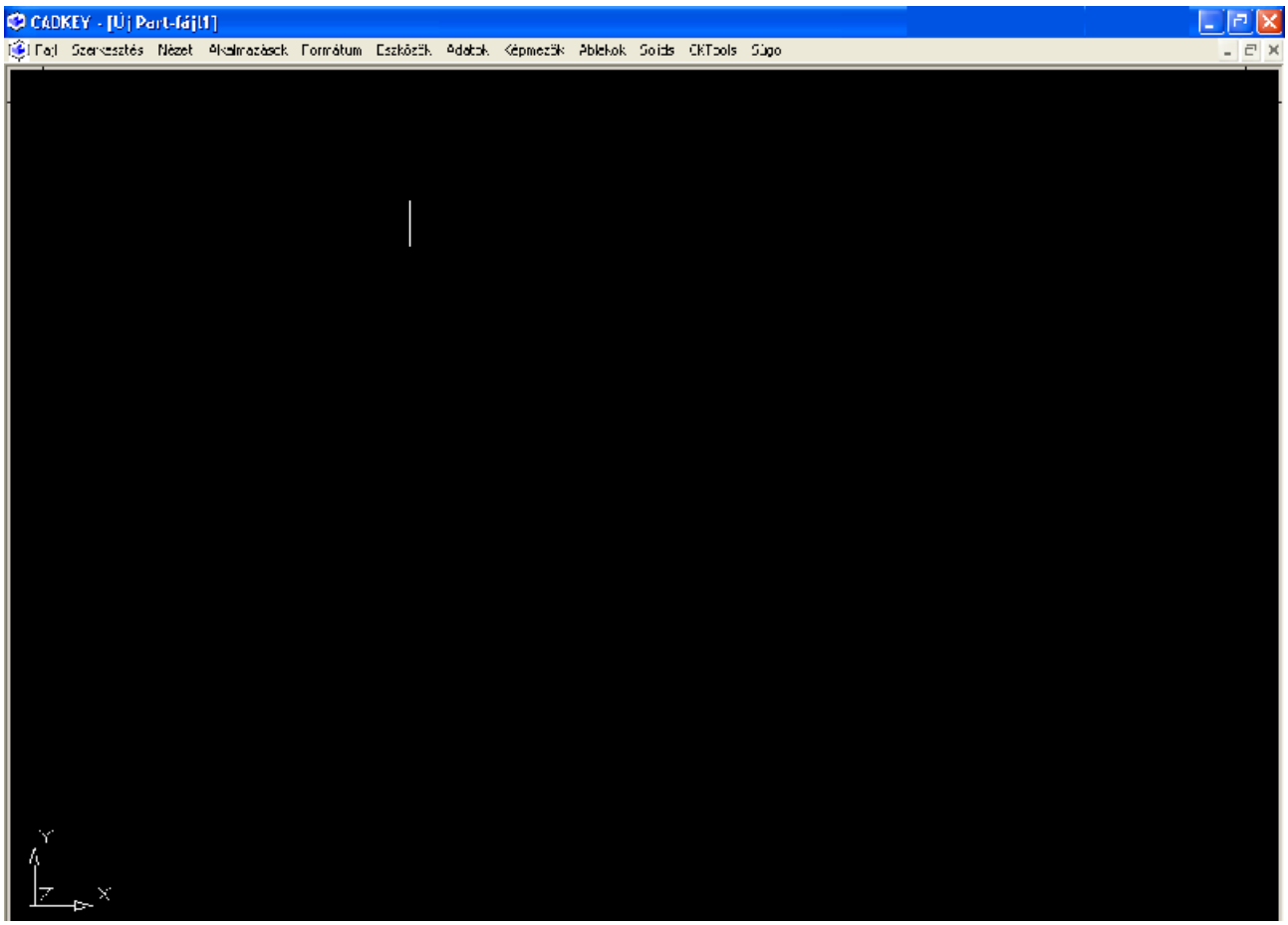
A képernyõ jellemzõ területei tetszõlegesen helyezhetõk el ha a kurzort az adott területre visszük, majd az egér bal gombját lenyomva tartva tetszõleges helyre vonszoljuk.
Eltüntetni úgy lehet egy képernyõ elemet, hogy a rajzterületre vonszoljuk azt és a jól ismert Windows-os ikonnal, bezárjuk.

A Címsor és a Menüsor kivételével minden mozdítható és eltüntethetõ, így lesz maximális a rajzterületünk. Ez egyébként elérhetõ a Menüsor / Nézet / Vezérlõsávok parancssor végén megjelenõ Eszközsáv konfigurációs lap kockáinak Rejt - re állításával is.



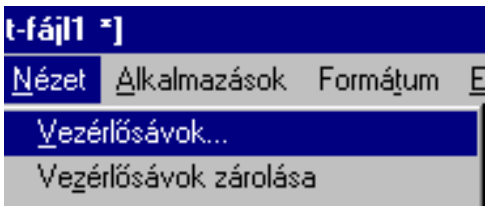


Így sikerül elérnünk a maximális rajzterület méretet !

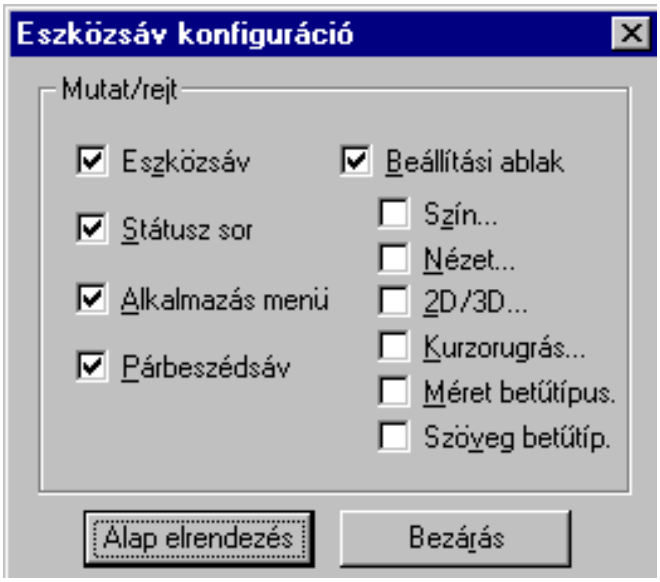


2.2.2. Az alapelrendezés visszaállítása

Az alapelrendezés visszaállítása az Eszközsáv konfiguráció párbeszéd ablak, Alapelrendezés gombjának megnyomásával történik, és a Bezárás gomb lenyomása után érvényes lesz az alapbeállítás.



Ami ki van pipálva, az látszik, de nem biztos, hogy az alapelrendezés szerinti helyén van, ez innen nem dönthetõ el.
Ez a beállítás sem alapelrendezés, mert minden beállítási lap látszik (le van tépve)
Itt láthatók a beállítási lapok elnevezései is.



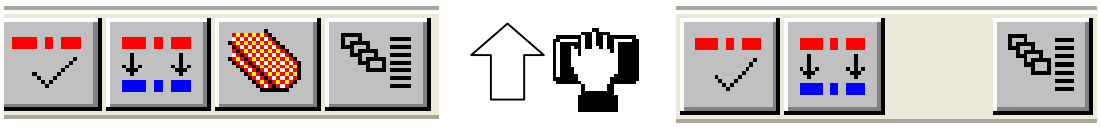
A párbeszéd ablakban most látható az alapelrendezésnek megfelelõ láthatóság beállítás, ami az alapelrendezés gomb megnyomására automatikusan jön létre

Megjegyzés
Ha csak az alapelrendezés pozícióit változtattuk meg, az alapelrendezés parancsra a Sávok a helyükre kerülnek, de az Alkamazás menü és a Beállítási ablak függõleges pozíciója nem, ezt ilyenkor vonszolással kel helyre állítani vagy úgy, hogy elõsször mindent kikapcsolunk és utána adunk parancsot az alapbeállításra.

2.2.3. Az eszközsáv parancsösszetételének változtatása

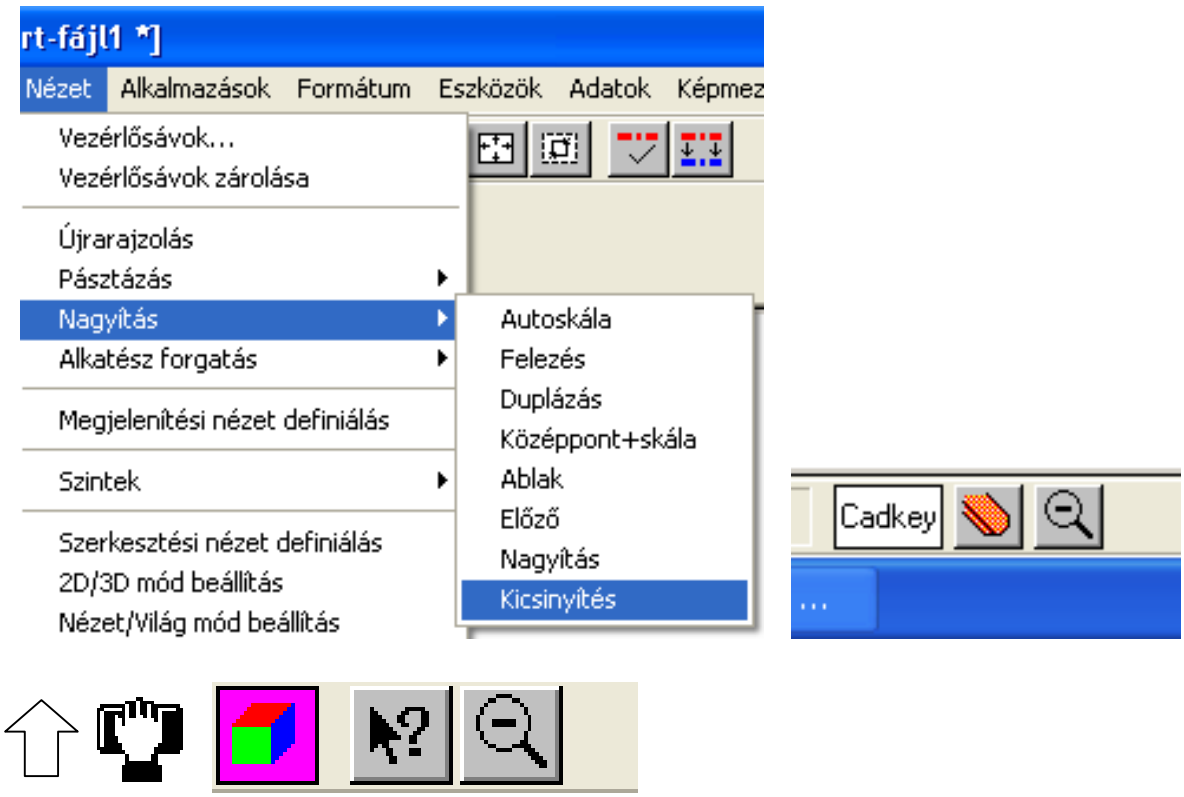
2.2.3.1. Parancsikon eltávolítás az eszközsávról

A Shift (⇧) billentyût nyomjuk le, a kurzorral kattintsunk az ikonra és tartsuk lenyomva a bal egérgombot! A kurzorunk megváltoztatja alakját és mostmár elvonszolhatjuk a rajzterületre, ahol elengedve, eltûnik!
Távolítsuk el a törlés parancsot!

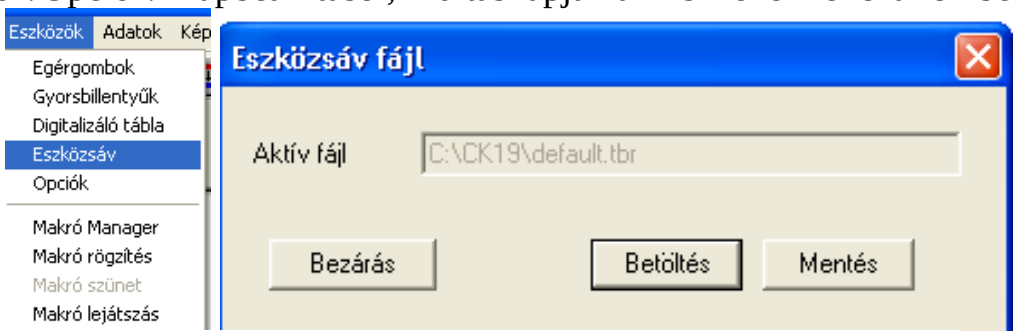


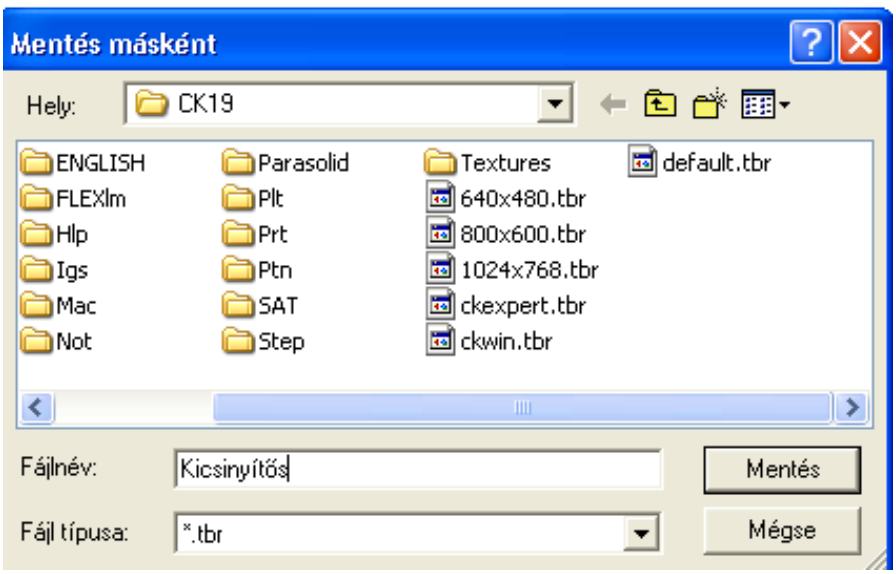
2.2.3.2. Parancsikon elhelyezése az eszközsávon

Ha gyakran használunk egy parancsot és annak nem szerepel az ikonja az eszközsávon, akkor azt odahelyezhetjük.
A parancs alkalmazásakor a parancs ikonja megjelenik a történeti sávban. A már megismert módon ragadjuk meg az ikont és vonszoljuk fel az eszközsáv szabad területére!
Helyezzük el a kicsinyítés parancs ikonját az eszközsávon!
A parancs a Nézet / Nagyítás / Kicsinyítés útvonalon aktivizálható és ikonja megjelenik a történeti sávon.
Itt megfogjuk az ikont és felvonszoljuk az eszközsávra!



Az eszközsáv konfiguráció, (.TBR) kiterjesztésû fájlként szerepel és a CK19 mappában található!
Mentsük el az összeállításunkat Kicsinyítõs néven és ezek után ez az összeállítás bármikor betölthetõ! (ha azt akarjuk , hogy indításkor eleve ez jelenjen meg akkor az Eszközök/Opciók/Alapbeállításol, Indítás lapján az Eszközöknél ezt kell beállítani!)





2.3. Általános szoftverkezelési ismeretek

2.3.1. Fájl létrehozása, megnyitása

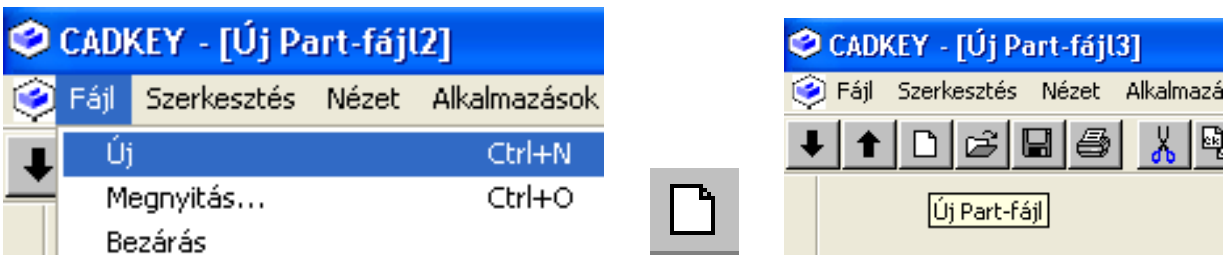
A CADKEY a rajdokumentumokat Part-fájlként hozza létre, ez a fájl tárolja a rajzot és annak összes információját.
A CADKEY egy másik fájl formátuma a Pattern-fájl.

Pattern-fájlokban is tárolhatunk rajzokat, de ez a fájltípus nem képes a rajzdokumentum összes információjának tárolására. Ha egy rajzelemet, szimbólumot, feliratot sokszor kell alkalmaznunk akkor azt Pattern-fájlként mentve, bármikor beilleszthetjük egy Part-fájlba.

2.3.1.1. Új Part-fájl létrehozása

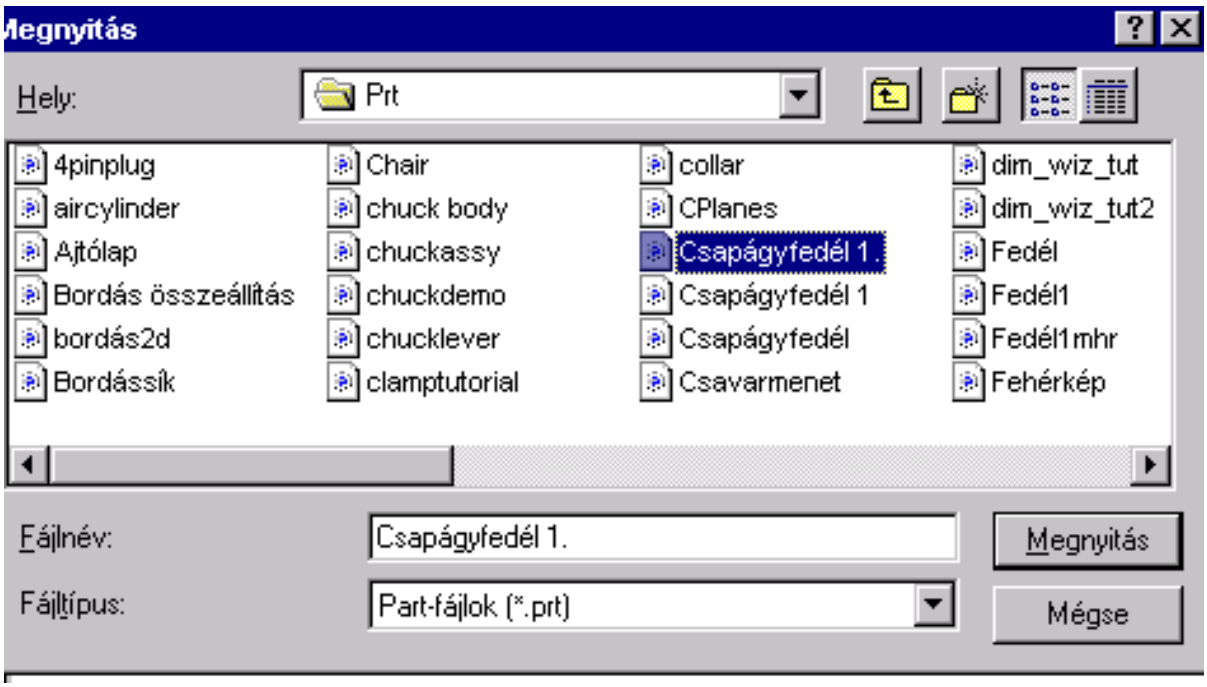
A program indításakor automatikusan egy Új Part fájl nyílik meg, amit a szoftver a címsoron mutat, és a rajzterületen máris hozzákezdhetünk egy Part-fájl létrehozásához.

Ha a program használata közben az elkészített fájl mellett egy új rajzot (Part-fájlt) szeretnénk létrehozni, akkor ezt megtehetjük a menüsor Fájl-menüjének Új parancsával, vagy az eszközsor Új Part-fájl ikonjára kattintva.



2.3.1.2. Egy meglévõ, létezõ Part fájl megnyitása

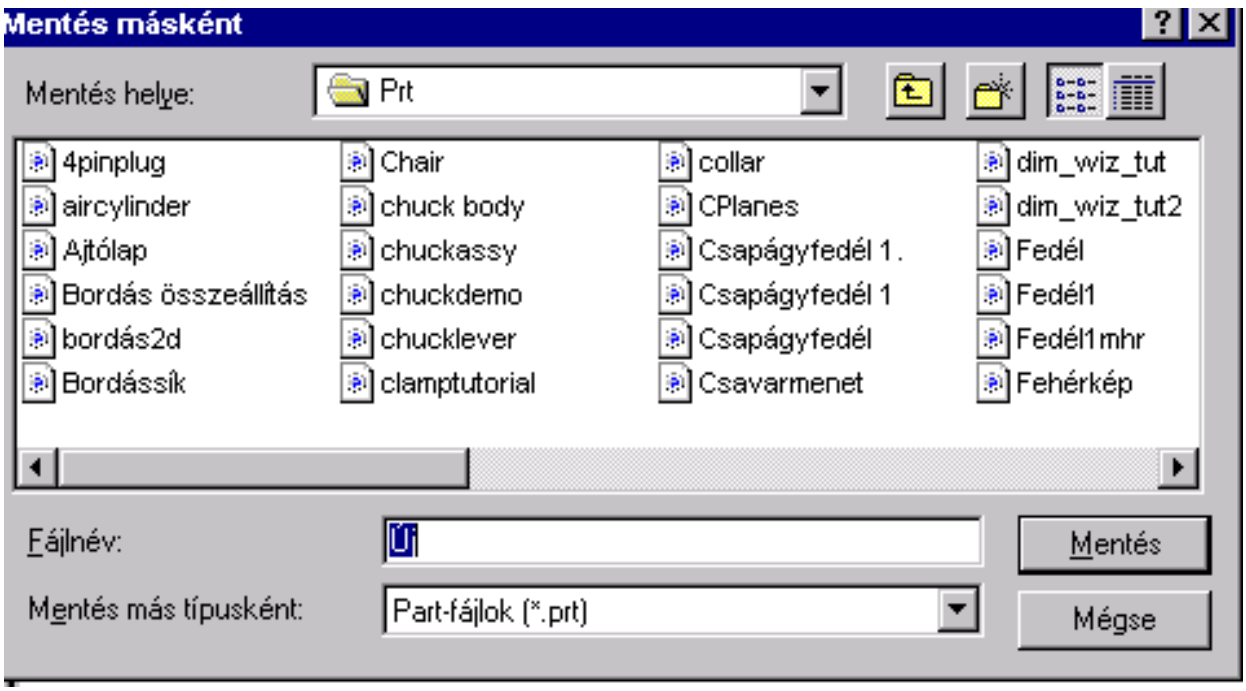
A menü - és az eszköz sorról egyaránt lehetséges



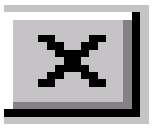
2.3.2. A Part-fájl mentése

Az adatvesztések elkerülése érdekében rendszeresen mentsük el a Part-fájlt, elõször mindig a merevlemezre mentsük, és csak onnan másoljuk át floppy-ra.
A menü – és eszközsorról egyaránt lehetséges,

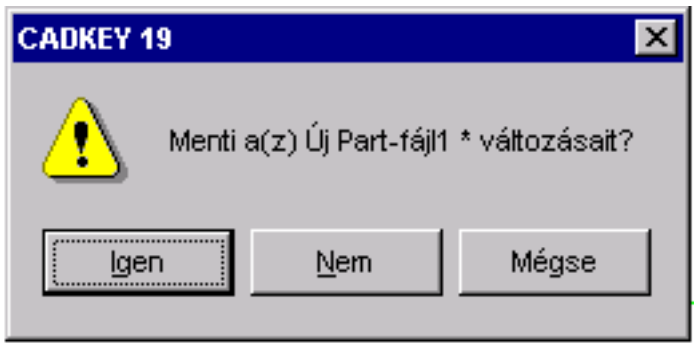
A CADKEY automatikusan a PRT könyvtárat nyitja meg és a Mentés párbeszéd panelen adjuk meg a menteni kívánt fájl nevét a Fájlnév ablakban, vagy ha más könyvtárba akarjuk menteni, akkor az új könyvtár címét.



2.3.3. Kilépés a programból



A menüsorról és a képernyõ jobb felsõ sarkában lévõ „X”-el egyaránt lehetséges,
A menüsor Bezár parancsával bezárjuk az aktív fájlt, a Kilépés paranccsal a programból is kilépünk. Mielõtt a program végrehajtaná a parancsot rákérdez a bezárni kívánt fájl mentésére, vagy a parancs visszavonására.



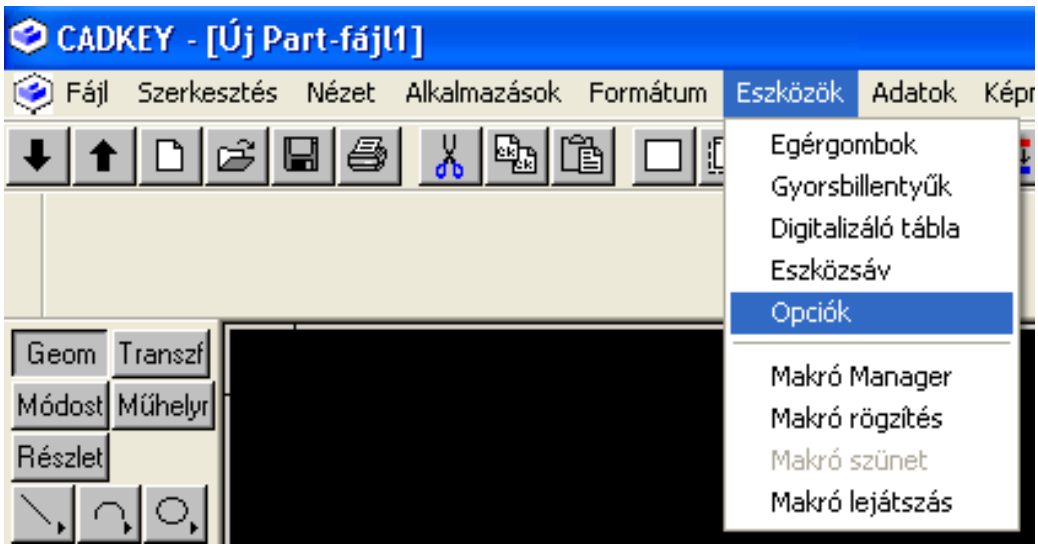
2.3.4. Az alapbeállítások módosítása (testreszabás)

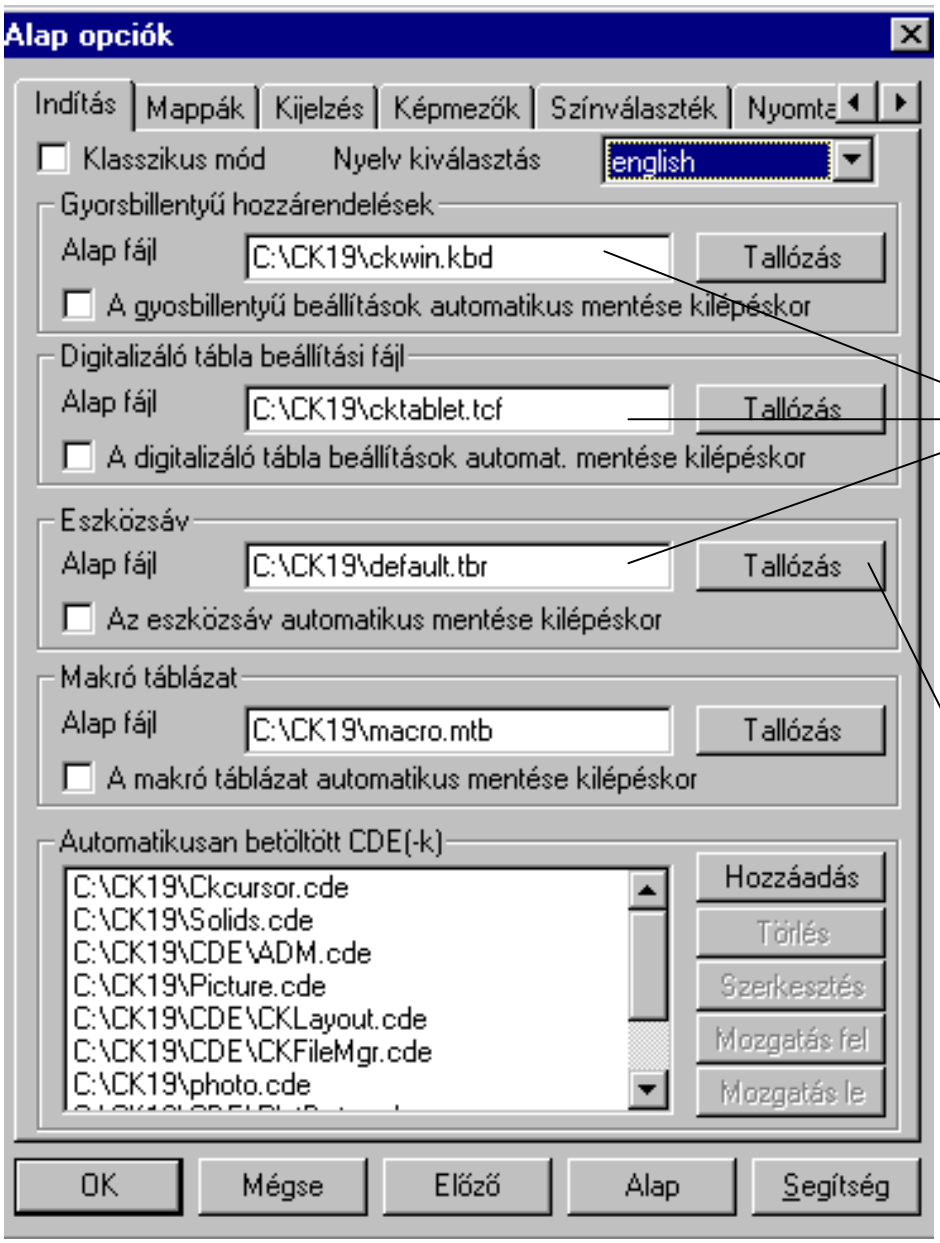
A szoftver egy alapbeállítással rendelkezik, amit az általában szokásos használathoz állítottak be. A felhasználó az igényeknek és a saját munka stílusának megfelelõen meg tudja változtatni ezeket az alapbeállításokat.

Minden beállítás egy fájlként kerül betöltésre a programba, amikor egy beállítást megváltoztatunk a munkánk során akkor az a beállítás egy külön fájlként el is menthetõ.

Ha ezt a számunkra kedvezõbb konfigurációjú beállítás fájlt alapértelmezetté tesszük, akkor többé nem kell az eredeti alapbeállításokat változtatgatnunk, mert a program indításakor mindig az alapbeállításokat tölti be.

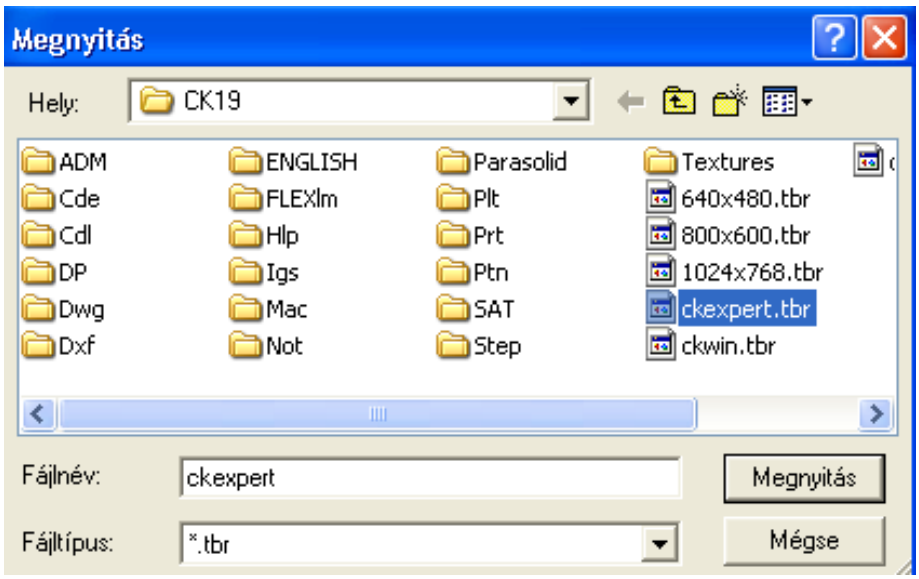
Az alapbeállításokra a Menüsor Eszközök menüjének Opciók parancsával van lehetõségünk. A parancs hatására megjelenik az Alap opciók párbeszéd ablak, amelyen a nyomógombokkal megjeleníthetõ szoftver jellemzõk alapbeállításai végezhetõk el.



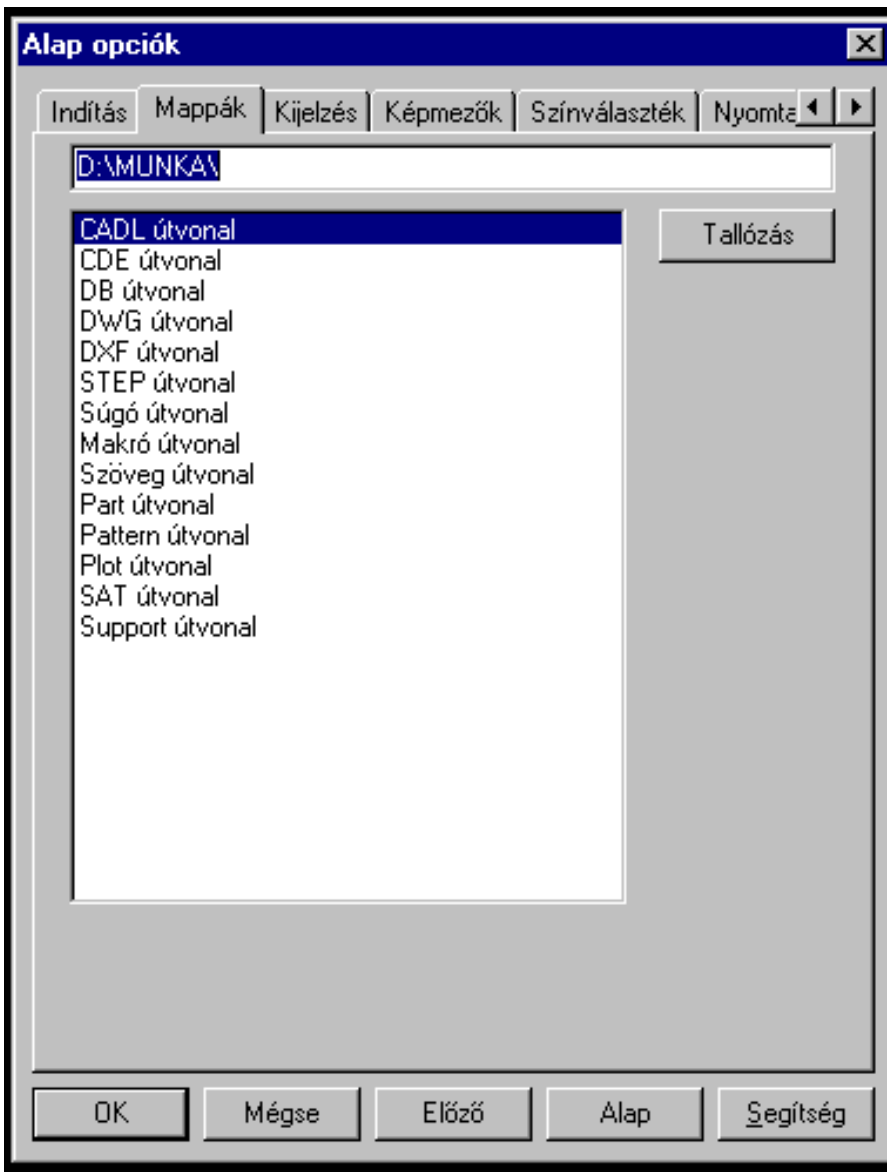


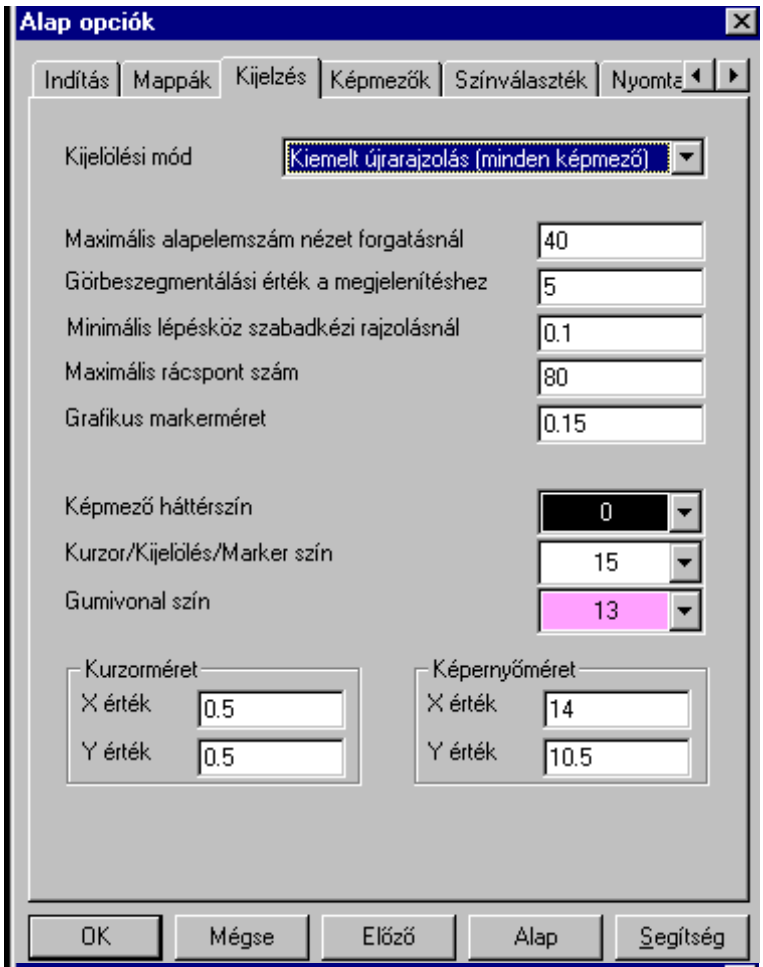
Az indításkor alapértelmezett beállítási fájlok

A beállítás megváltoztatásához a Tallózás gombra kell kattintani. Megjelenik egy párbeszéd ablak amelyik a CK19 fájljait tartalmazza. Ott kíválasztjuk a betõltendõ fájlt, és ezen a lapon az OK gombbal elfogadjuk a változtatást.



A kiválasztott fájl a Megnyitás gombbal betöltõdik az Indítás fül kiválasztott helyére, és ha ott érvényesítjük alapértelmezett lesz.

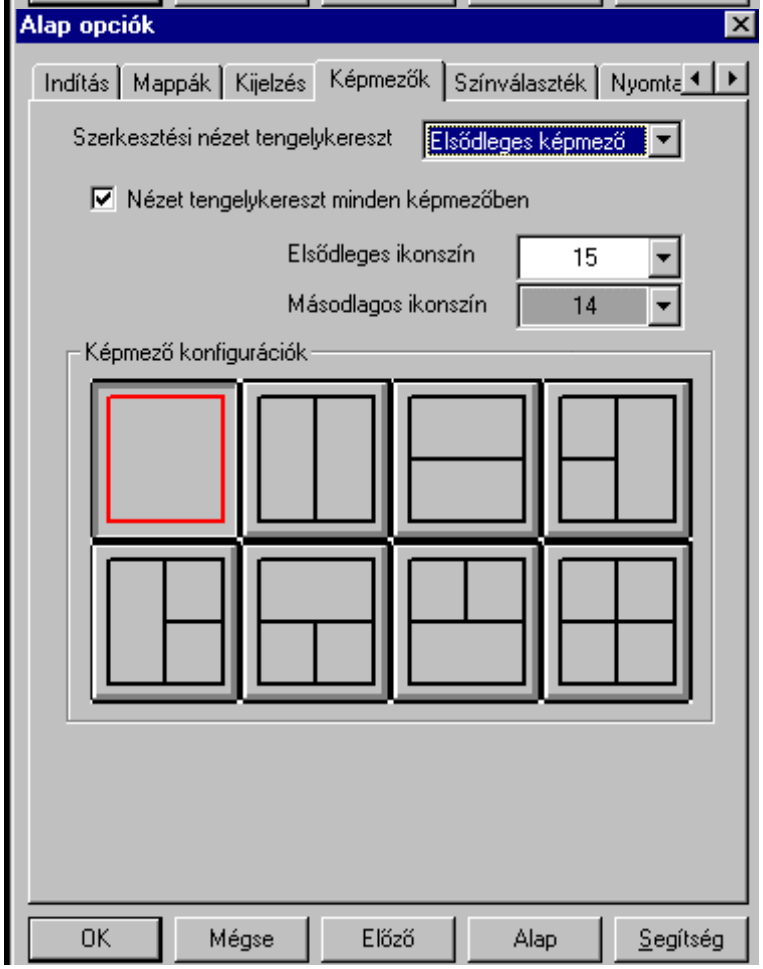




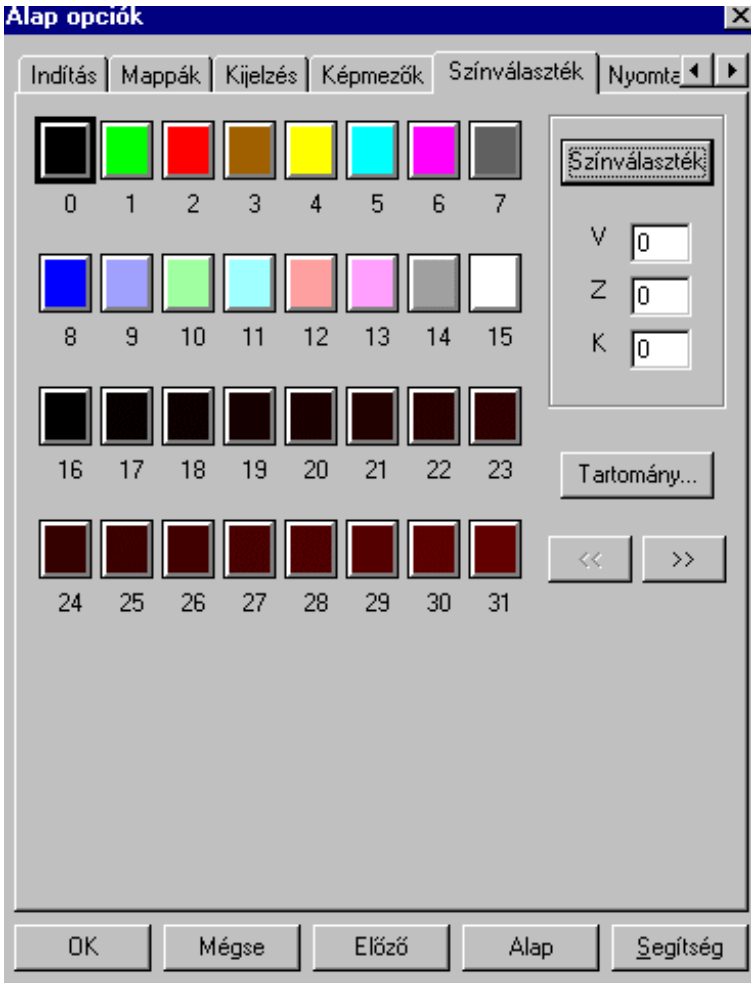
A kijelzés fül segítségével az alapelem megjelenítési opciókat állíthatjuk be. Így a dinamikus forgatást, a görbék megjelenítésének részletességét, a megjeleníthetõ rácspontok maximális számát, a háttérszínt, stb

Figyelem !

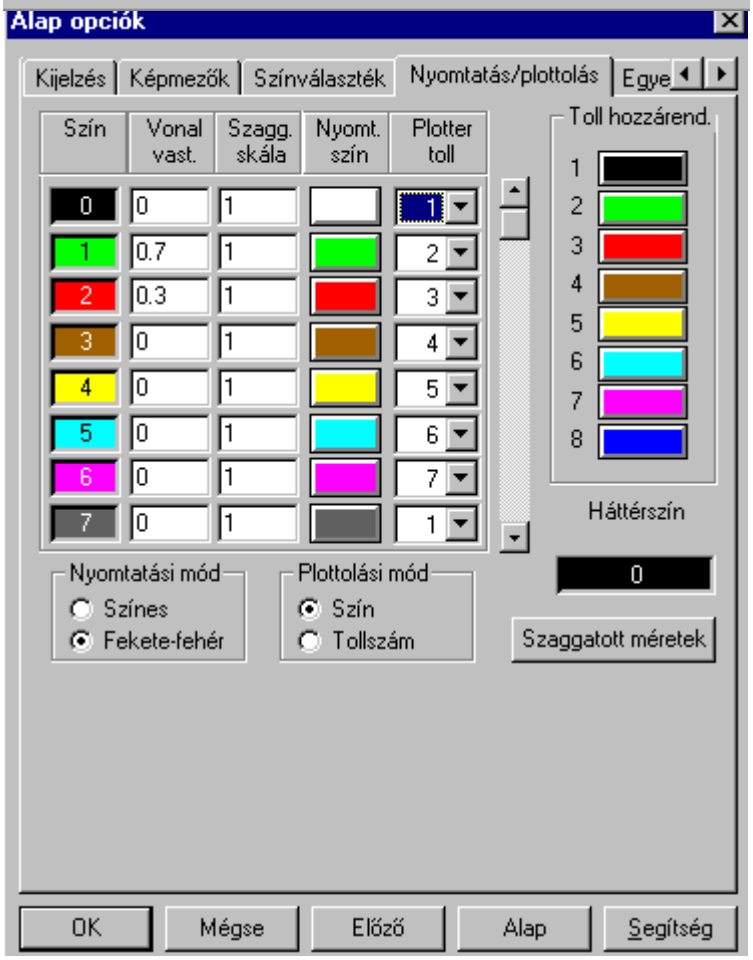
A képmezõ háttérszínt azért célszerû feketére választani, mert kevésbé fárasztja a szemet.



A képmezõk lapon képmezõk számának és a koordináta rendszerek megjelenítésének módját adhatjuk meg.



A színválaszték lapon definiálhatunk és beállíthatunk egy új színt



A nyomtatási lapon a nyomtatási jellemzõkön kívül a különbözõ rajz színekhez vonalvastagságokat rendelhetünk

Az egyebek fülön a láncolási tûrést, az automatikus mentés idejét, a használni kívánt mértékegységet és az alkalmazott szabványt definiálhatjuk

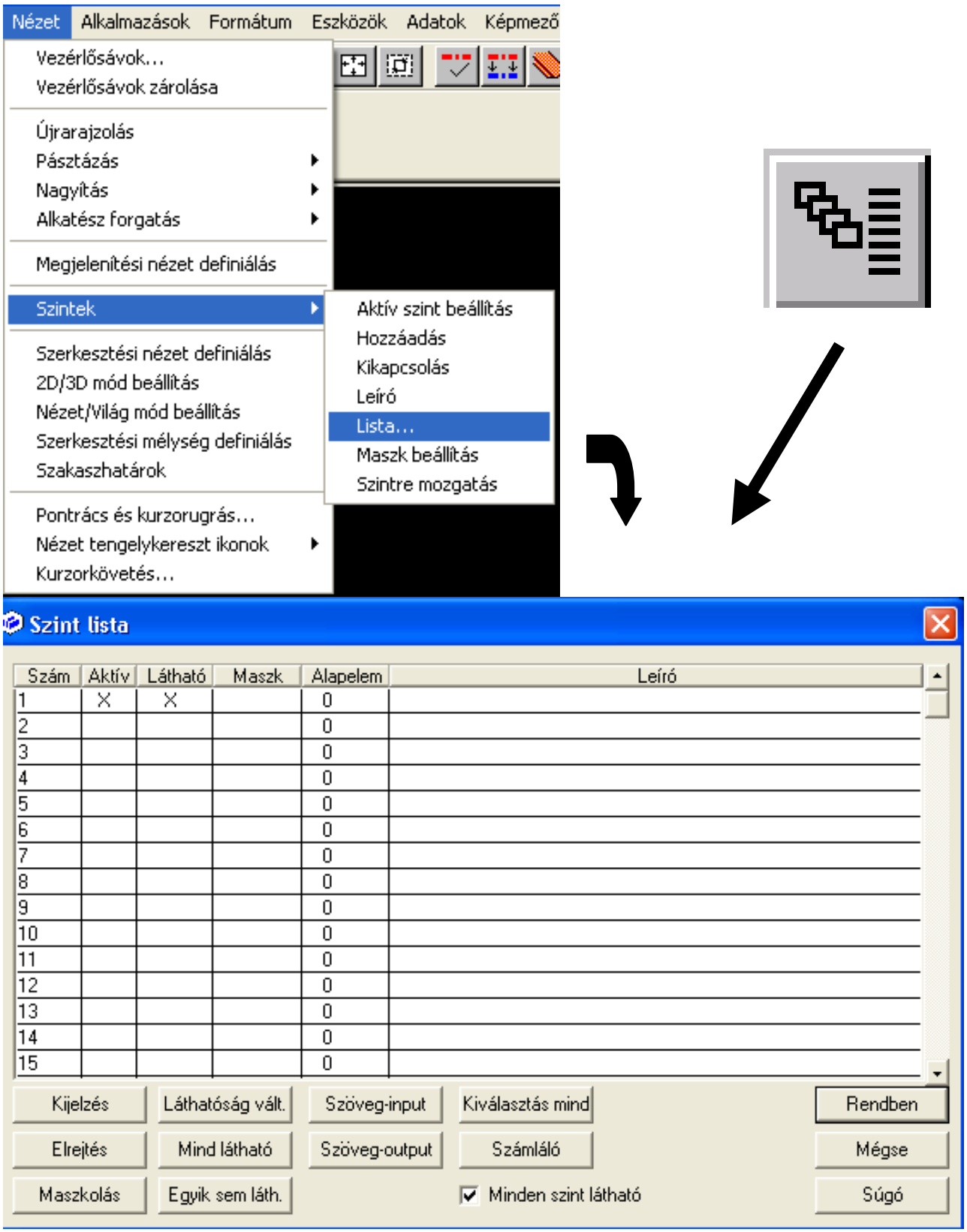
2.3.5. Fóliák, szerkesztési szintek

A rajzkészítés lehetõségei között jelentõs szerepet játszik a fóliák alkalmazásának lehetõsége.

A szerkesztési szintek alkalmazása azt jelenti, hogy a rajz azonos funkciójú részeit elkülöníthetjük egymástól oly módon, hogy a csoportokat más – más szintre rajzoljuk. A szinteket úgy lehet elképzelni, mintha az összetartozó csoportok rajzait átlátszó lapokra készítenénk, és ezeket egymásra helyezve látszanak egyetlen rajznak, Fontos, hogy bármelyik szint tartalmának megjelenítését letilthatjuk, vagy újra megjeleníthetjük, rajzelemeket szükség szerint mozgathatunk a szintek között.

A CADKEY 255 szintet képes megkülönböztetni.

A használni kívánt szintek az azokra vonatkozó utasítások, esetleg a teljes szintlista megjelenítése a Menüsáv Nézet menüjének szintek parancsának funkcióival lehetséges, de mindezek áttekinthetõen beállíthatók a teljes szintlistán, ami az Eszközsáv ikonjával is megjeleníthetõ.



A Szintlista a Part-fájl szintjeire vonatkozó összes információt tartalmazza. Az információk módosíthatók a megfelelõ mezõkre történõ kattintással, vagy a párbeszéd panel alján található akció gombok segítségével.

2.3.5.1. Az oszlopok címei

Ezekre kattintva megváltoztathatjuk a szintek megjelenítési sorrendjét.

- **Szám** - Átvált a szintek növekvõ és csökkenõ sorrendben történõ megjelenítése között.
- **Aktív** - Az éppen aktív szintet a lista elejére mozgatja.
- **Látható** - Átvált a látható és a nem látható szintek a lista elejére történõ mozgatása között.
- **Maszk** - Az éppen maszkolt szintet (ha van ilyen) a lista elejére mozgatja.
- **Alapelemek**- Átvált a szinteken lévõ alapelem szám szerinti növekvõ/csökkenõ sorba rendezés szerint.
- **Leíró** - Átvált a szintek leíróinak abc/fordított abc rendben történõ listázása között.

2.3.5.2. Kontroll gombok

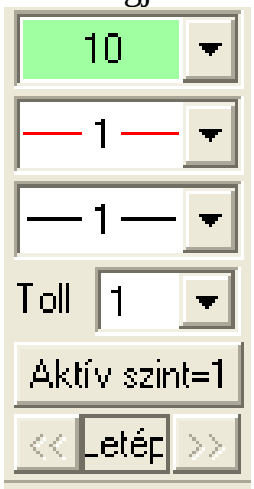
A Szintlista párbeszéd panel alján található kontroll gombok használatához általában elõször ki kell jelölni egy szintet. Néhány gomb használható több szinttel is, ha azok egyszerre vannak kijelölve.
Ezen opciók legtöbbje aktivizálható a megfelelõ mezõre történõ kattintással is. Például valamely szint Aktív mezõjére kattintva az adott szint lesz az aktív.

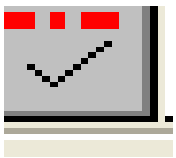
- **Kijelölés** - Jelöljünk ki egy szintet, majd kattintsunk rá erre a gombra a leíró létrehozásához/szerkesztéséhez.
- **Aktív szint**- A kijelölt szint lesz az aktív szint. Egyszerre csak egy szint lehet aktív.
- **Maszkolás** - Be/ki kapcsolja a maszkolást a kiválasztott szinten. (Egyszerre csak egy szint lehet maszkolva.) Ez egy háromállású kapcsoló :
    - nincs maszkolás (a Maszk mezõ **üres**),
    - maszkolás, azaz csak a kijelölt szint választható ki (a Maszk mezõben egy **M** betû jelenik meg),
    - inverz maszkolás, azaz minden szint kiválasztható csak a kijelölt nem (a Maszk mezõben egy **I** betû jelenik meg).
- **Láthatóság váltása** - Be/ki kapcsolja a kijelölt szint(ek) megjelenítését.
- **Minden látható** - Bekapcsolja az összes szint megjelenítését.
- **Egyik sem látható** - Kikapcsolja az összes szint megjelenítését.
- **Szöveg bevitel** - Ezzel az opcióval importálható egy, a szint számokat és leírókat tartalmazó ASCII szövegfájl. Ha a Part-fájlban található szintek már rendelkeznek leírókkal, akkor választhatunk, hogy felülírjuk-e azokat az importáltakkal vagy sem.
- **Szöveg kivitel**- Lehetõvé teszi egy ASCII szövegfájl létrehozását, amely a szint számokat és leírókat tartalmazza. A szövegfájlban csak azok a szintek fognak szerepelni, amelyek rendelkeztek leíróval.
- **Kiválaszt mind**- Kijelöli a Part-fájl összes szintjét. Ha a Minden szint látható opció nincs beikszelve, akkor csak a párbeszéd panelen látható szintek kerülnek kijelölésre.

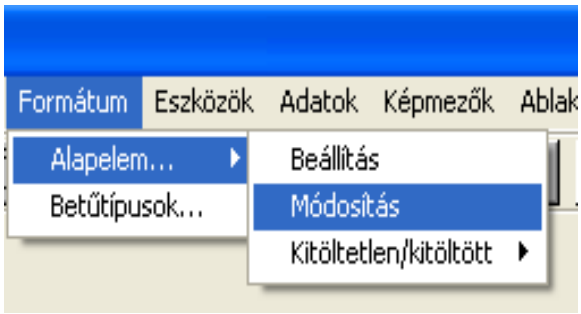
- **Számláló** - Az Alapelem számláló a párbeszéd panelt jeleníti meg, amely statisztikai adatokat tartalmaz az egyes szinteken található alapelem típusokról. A párbeszéd panel alapelem típusonként megjeleníti, hogy hány darab alapelem található az aktív szinten és az összes szinten.
- **Minden szint látható** - Ezt az opciót engedélyezve mind a 255 szint megjelenítésre kerül a párbeszéd panelen. Ellenkezõ esetben csak az aktív, látható, maszkolt, leíróval rendelkezõ vagy alapelemet tartalmazó szintek jelennek meg.

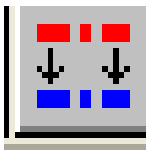
2.3.6. Rajz attribútumok

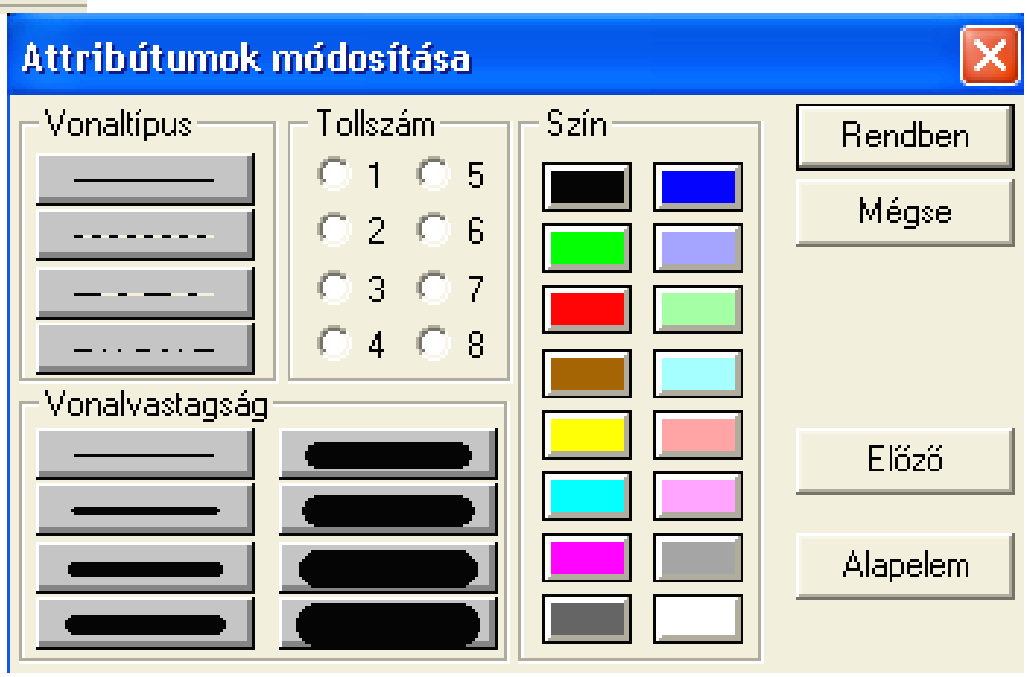
A különbözõ szinteken célszerû eltérõ színû, - fajtájú,- és vastagságú rajzelemeket használni ezeket mindi a szintre történõ rajzolás elõtt kell beállítanunk a beállítási ablak elsõ lapján, vagy az Eszközsor Attribútum beállítás ikonjára, vagy a Menüsor Formátum/Alapelem/Beállítás parancssorára megjelenõ Beállítás ablakban lehetséges.
Az attribútumok módosítása a Menüsor Formátum/Alapelem/Módosítás parancssorával, vagy az Eszközsor Attribútum módosítás ikonjára történõ kattintás után megjelenõ Módosítás ablakban lehetséges.







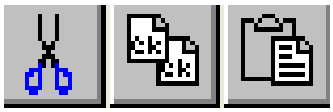




2.3.7. Rajzszerkesztési lehetõségek

2.3.7.1. Kivágás, Másolás, Beillesztés

Ha a szerkesztési folyamat közben módosítani szeretnénk valamilyen szerkesztési mûveletet, erre a célra rendelkezésünkre áll a szerkesztési menü.

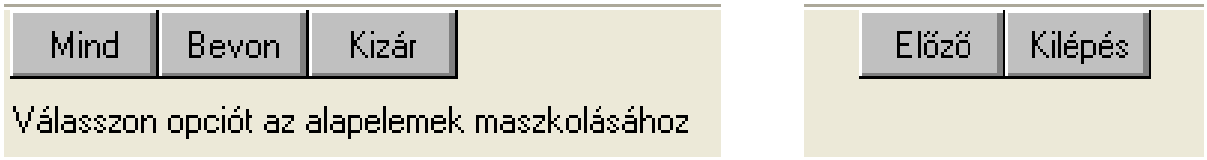


Lehetõség van a szokásos Windows-os szerkesztési lehetõségekre a geometriai elemek vonatkozásában, a Menüsor Szerkesztés menüjének parancsaival, vagy az Eszközsáv használni kívánt ikonjainak segítségével.

2.3.7.2. Törlés

Rajzelemek kijelölés szerinti törlése lehetséges használatával. Elérhetõ a Menüsor Szerkesztés menüjének parancsaival, vagy az Eszközsáv ikonjának segítségével. A parancs aktivizálásakor a Párbeszédsávban egy kiválasztási menü jelenik meg, amely segítségével kiválaszthatjuk a törlendõ alapelemeket.

Az opciók közül ennek segítségével egyszerre törölhetünk mindent, és a maszkolás segítségével könnyen ki tudjuk vele jelölni az egymáshoz túl közel lévõ, vagy éppenséggel egymáson lévõ alapelemek közül azt, amelyiket törölni akarjuk.
Az opció kijelölése után további, választási lehetõségeink vannak.



Minden a rajzterületen lévõ elemet töröl

Választásuk esetében Maszkolni kell (kijelölni az elem típusát) a **TÖRÖLNI / MEGTARTANI** kívánt tulajdonságú elemeket a megjelenõ beállítási ablakban.

2.3.7.3. Visszaállítás, Visszavonás

A Menüsor szerkesztés menüjében érhetõk el.
Visszaállítással a korábban törölt rajzelemeket hozhatjuk vissza egyesével vagy egyszerre.
Visszavonás az utolsó parancs visszavonását jelenti, csak korlátozottan használható!

2.3.7.4. Megjegyzés

- A program használata során meg kell szoknunk, hogy állandóan figyeljük a képernyõt, mert az azon megjelenõ kijelzése segítik a munkánkat. A program a Windows – hoz hasonló alkalmazásait, gyorsan felismerjük és azokat a megszokott, módon használjuk!
- Amíg meg nem ismerjük az ikonok jelentését, addig a kurzort rövid ideig az ikonon tartva megjelenik a hozzá tartozó jelentés!
- Ugyancsak a tájékozódást segíti a Párbeszédsáv és a Státusz sor figyelése is, hiszen ezek segítenek a tájékozódásban, illetve, kérnek vagy utasítanak szükség szerint!
- Ugyanaz az alkalmazás több helyen is megtalálható a már említett tulajdonságok miatt, az ismerkedés során törekedjünk a minél alaposabb megismerésre, - a parancsok megadásának lehetõségeire, fellelési helyeik megismerésére – hogy ki tudjuk alakítani a számunkra legkedvezõbb munkastílust, illetve az ennek megfelelõ beállításokat!
- Az eddigiek során a legfontosabb tudnivalókat ismertük meg, de a programmal való ismerkedés közben könnyen megismerhetjük a nem részletezett lehetõségeket is!

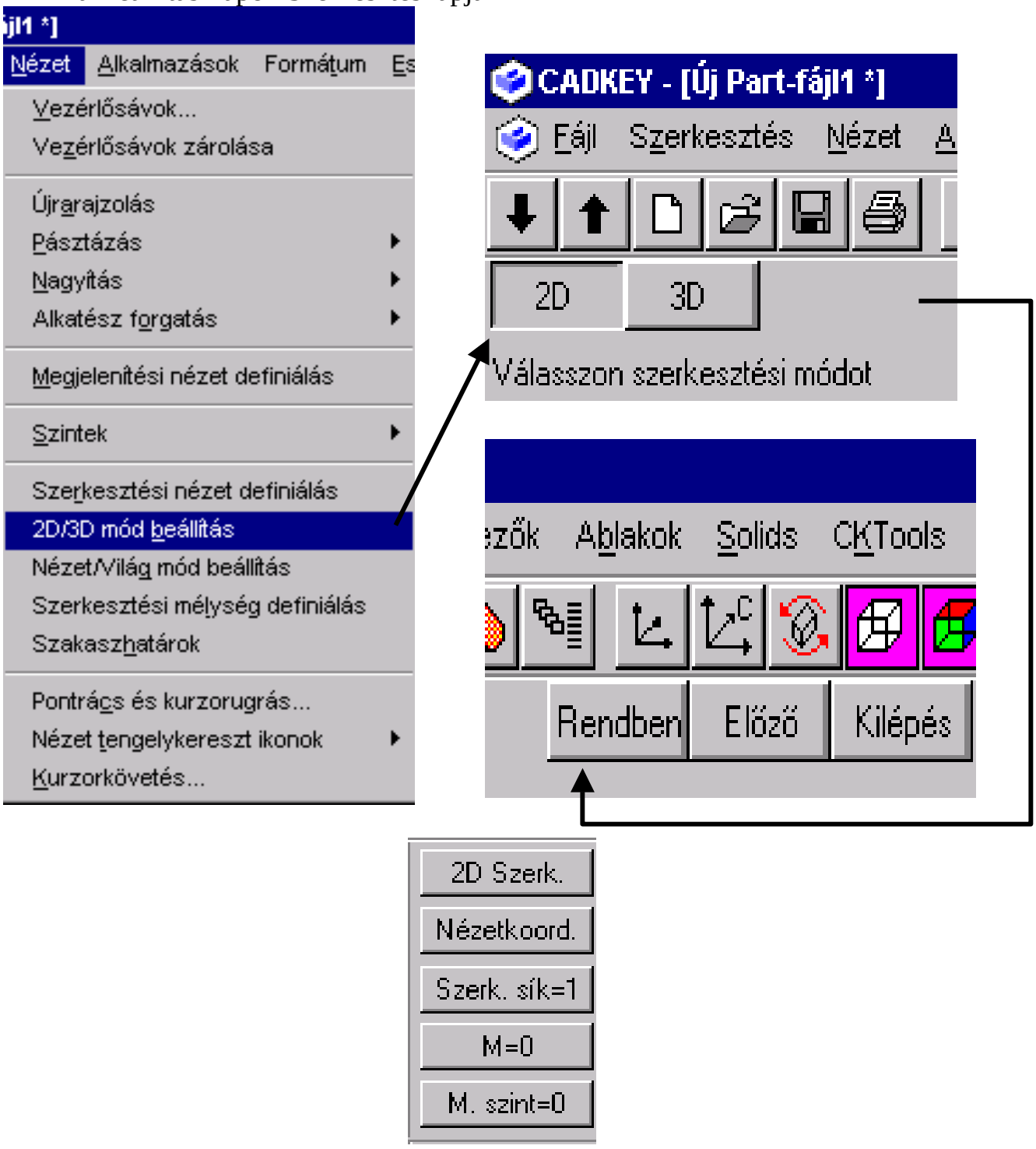
3. Síkbeli rajzok készítésének lépései

3.1. Elõkészületek a rajzkészítéshez

3.1.1. A 2D-s rajzolási mód beállítása

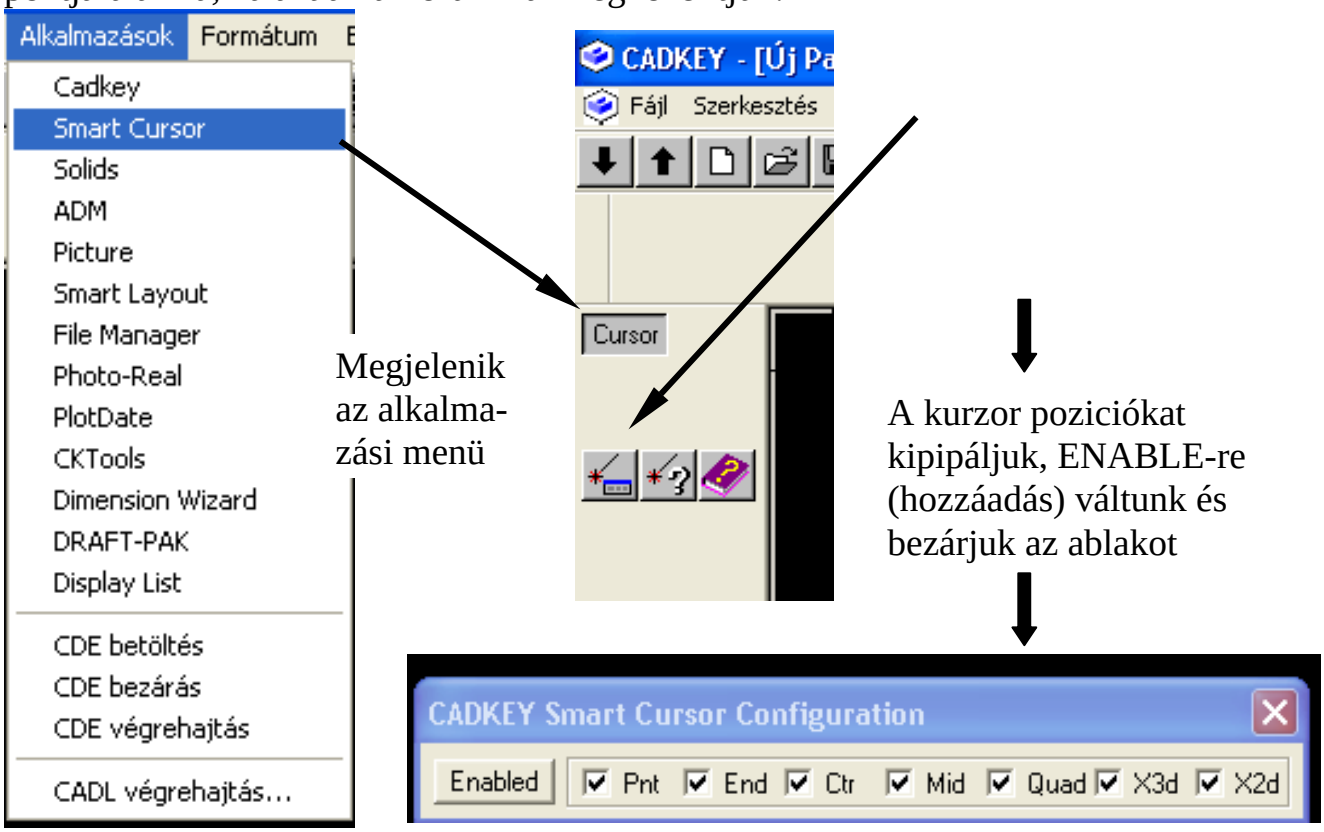
Mivel a programmal síkbeli és térbeli ábrák egyaránt készíthetõk, elõször jelöljük ki a 2D-s rajzolási módot, ez történhet :

- a menüsáv 2D/3D parancsával
- a Beállítási lapok Szerkesztés lapján



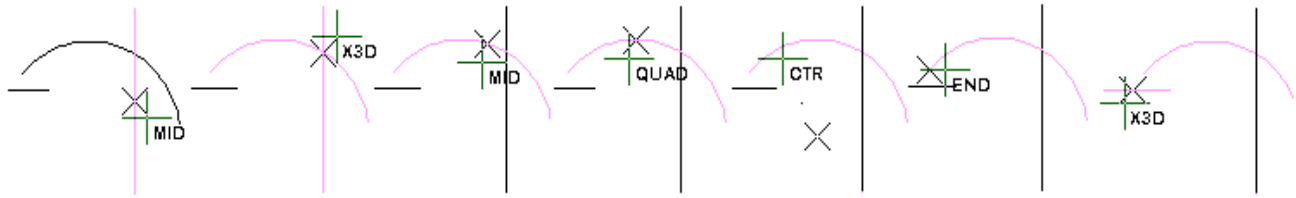
3.1.2. Aktív kurzor (Smart cursor) beállítása

Ez a beállítás megkönnyíti a szerkesztést. Ezzel a beállítással a kurzor helyzet érzékennyé válik, azaz kurzoros kijelölés esetében a geometriai alapelem nevezetes pontjára áll rá, ha azt a kurzorunkkal megközelítjük.



A Smart Cursor érzékeli, ha a kurzor közel kerül egy alapelem valamely maszkolható pozíciójához, és "rááll" arra a pozícióra. A Smart Cursor tekinthetõ egy folyamatos objektumazonosítónak is. Három indikátor jelzi az azonosított feltételt. Egy marker kerül elhelyezésre a pozícióban, az alapelem kijelölésre kerül, és egy kisméretû leíró jelenik meg a kurzor mellett. A kurzorkövetõ mezõben megjelennek a pozíció koordinátái.

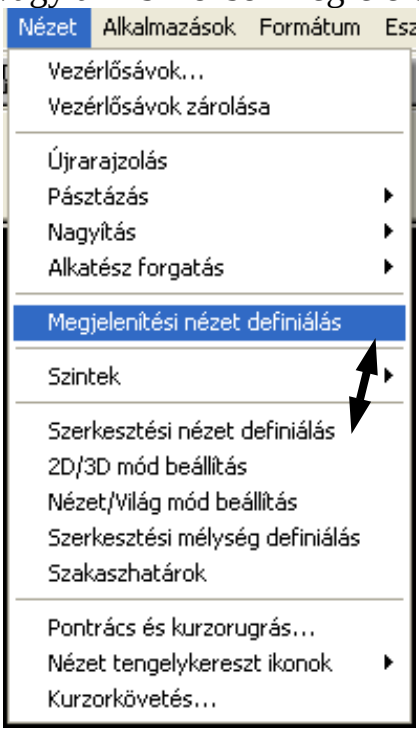
A kiválasztási hajszálkereszt a már meglévõ geometria gyakori elhelyezési pozícióra "áll rá". A mód egy rövidítése jelenik meg, jelezve, hogy éppen valamely maszkolható pozíció felett vagyunk. Például a MID felirat jelenik meg, ha a kurzor egy alapelem felezõ pontjára "áll rá". Az alábbi ábrán a Smart Cursor által azonosított 7 pozíció látható, miközben a kurzor végighalad három egyszerû alapelem felett.

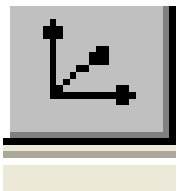


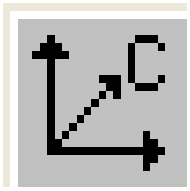
PNT = pont alapelemre pozícionál,
MID = alapelemek felezõpontjára
QUAD = negyedelõ pontra
X2D = metszéspont az aktuális nézetben.
END = alapelem végpontjára
CTR = kör, körív középpontjára
X3D = metszéspont a térben (3D)

3.1.3. Megjelenítési - és szerkesztési nézet definiálás

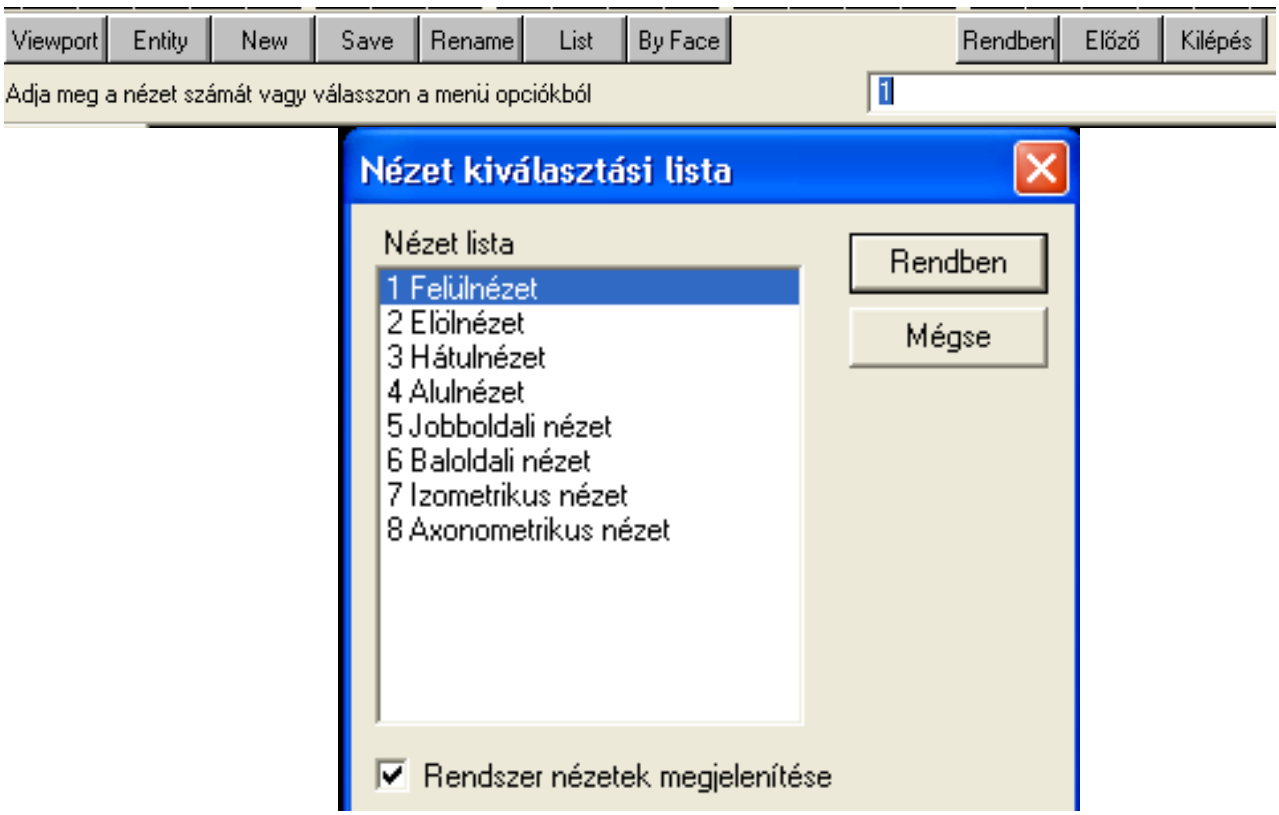
Síkbeli szerkesztések esetében azonosra szokás állítani, hiszen ugyanazon a síkon dolgozunk, amerrõl nézünk, illetve a 2D – s szerkesztéskor csak egy aktuális mélységben lévõ síkon dolgozunk. A nézetek definiálása történhet a Menüsor Nézet menüjének Megjelenítési nézet definiálása (Szerkesztési nézet definiálása) parancsával, vagy az Eszközsor megfelelõ ikonjával



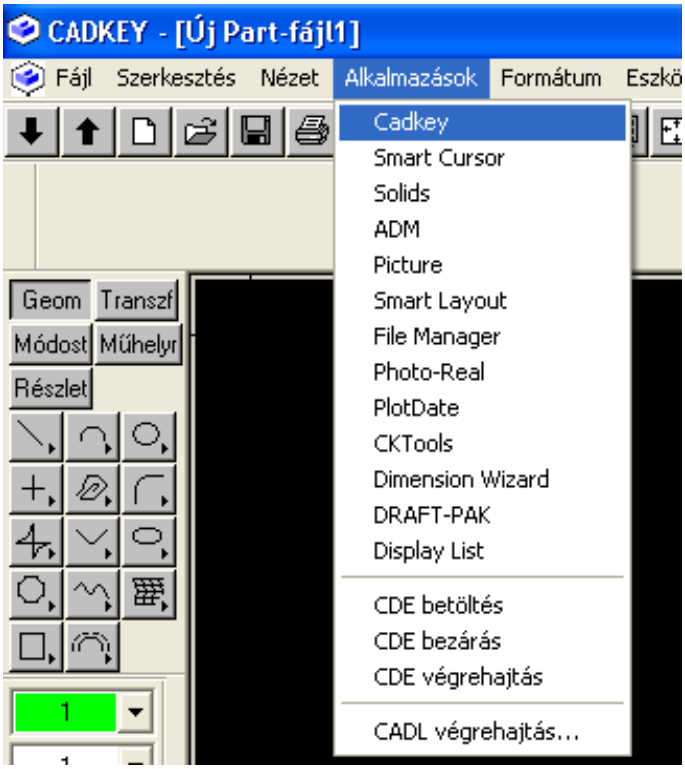




A párbeszédsávban megjelenõ menü segítségével vagy definiálni kell egy nézetet vagy listából választunk az alapértelmezett nézetekbõl.



3.1.4. A CADKEY-alkalmazás kiválasztása



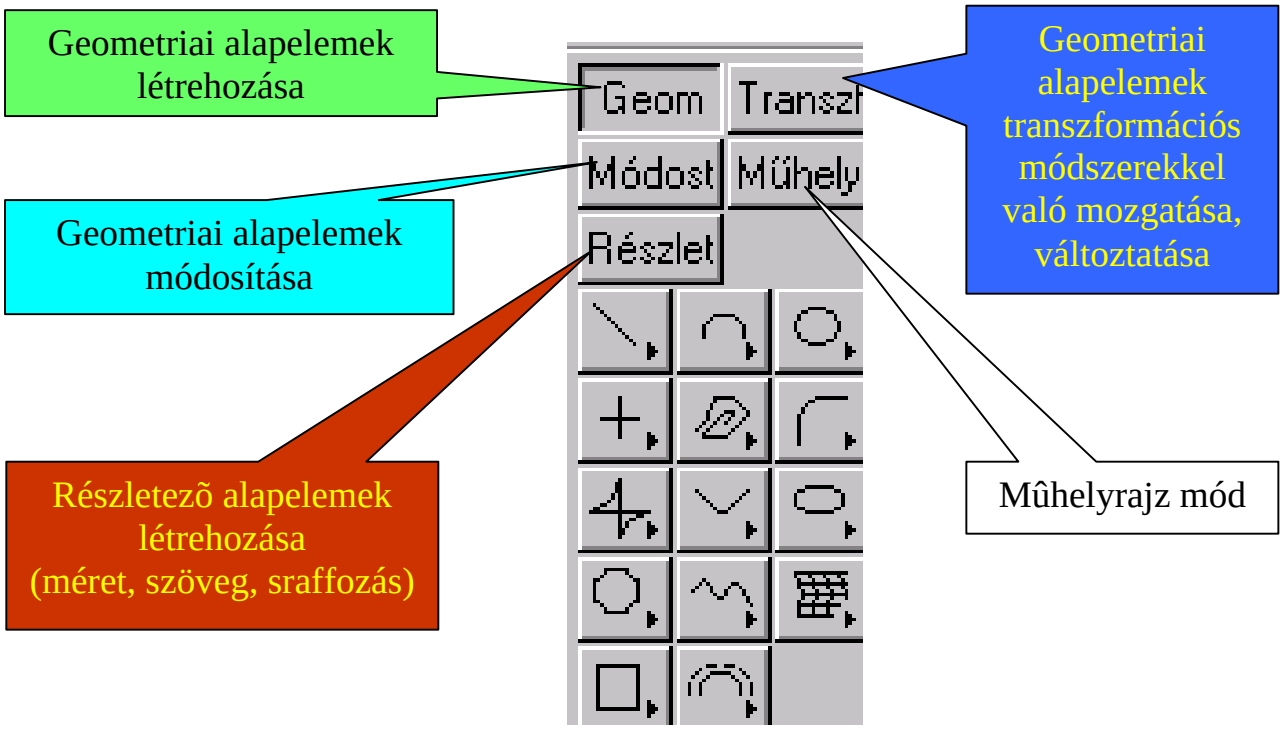
Az alkalmazási lehetõségek közül rajzoláshoz az Alkalmazások menü CADKEY parancsát kell kijelölnünk

A kiválasztás hatására a rajzterület bal oldalán a CADKEY alkalmazási menü jelenik meg.

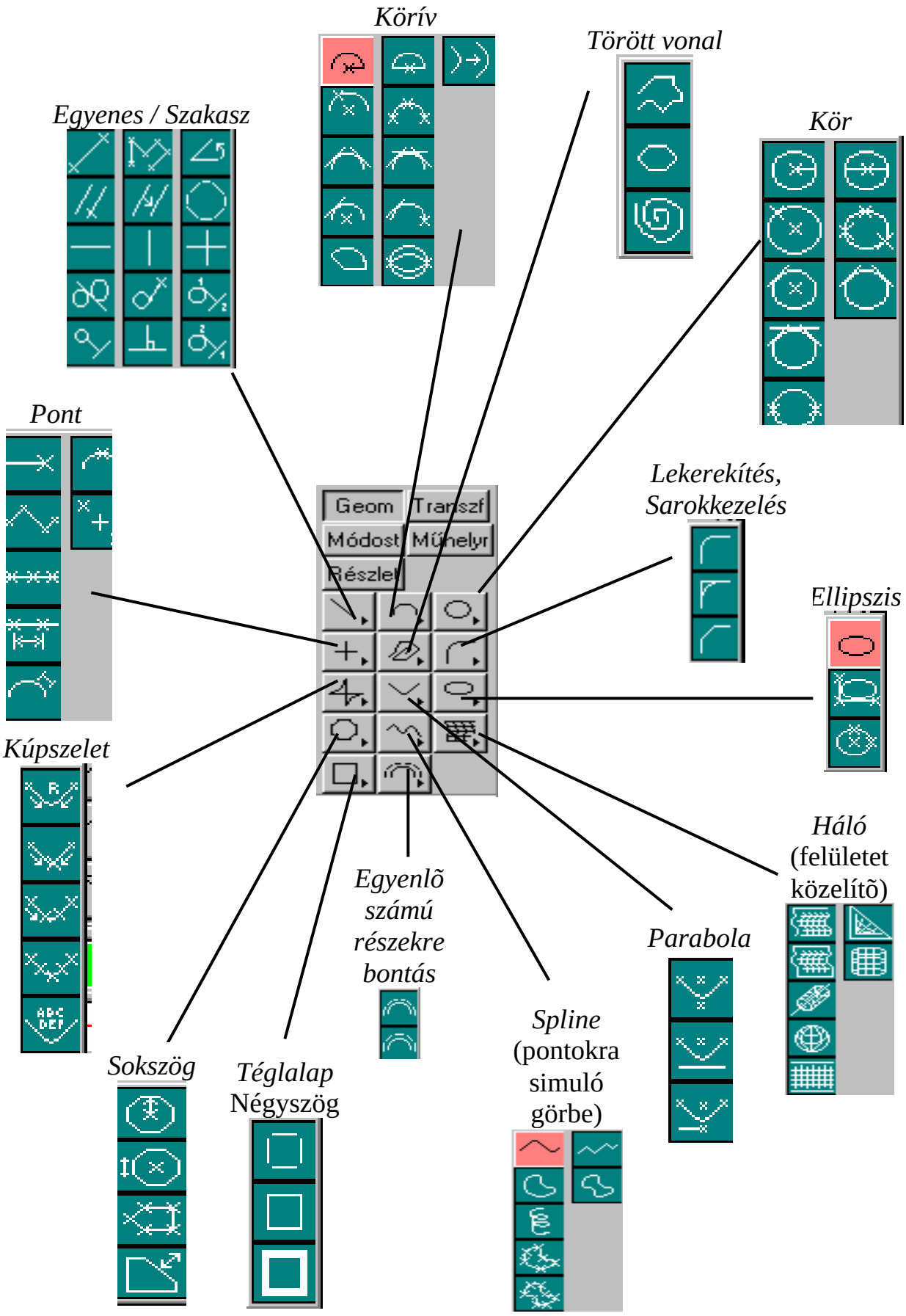
Az utoljára használt menügombnak (benyomva látható) megfelelõ funkció menü választék jelenik meg az alkalmazás menügombok alatt.

3.1.4.1. Az alkalmazási mód funkciói

Mielõtt a rajzoláshoz kezdenénk, ismerkedjünk meg a rajzkészítéshez szükséges mûveletek alkalmazási lehetõségeivel, azaz az Alkalmazási menü gombjaihoz tartozó funkciókkal.



3.1.4.1.1. Geometriai elemek létrehozása

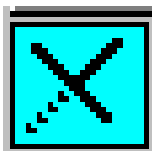


3.1.4.1.2. Geometriai alapelemek módosítása

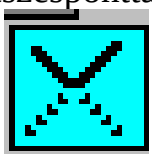
Vágás funkciók

Az opció kiszámítja az elemek metszéspontját és az elemet levágja / kiegészíti

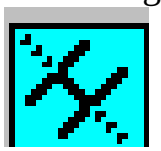
Vágás – elsõ
(mit – mivel)



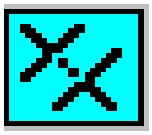
Vágás mindkettõ
(metszésponttal/ig)



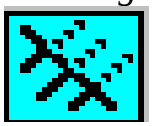
Vágás két elemmel
(zárt görbéket csak ezzel lehet vágni)l



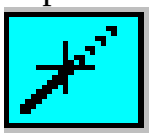
Vágás felosztással
(egy elem felosztása két másikkal

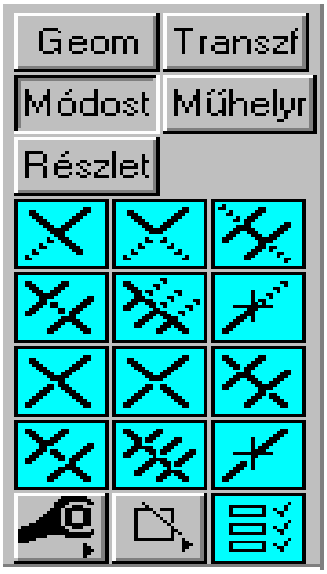


Közös vágás



Vágás pozíció
(levág/kiterjeszt adott pozicióig)

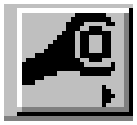


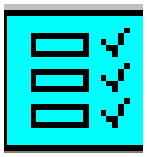


Az opció a következõket teszi lehetõvé:

- alapelemek levágása és kiterjesztése
- egy alapelem kettõ vagy három alapelemre történõ törése
- az alapelemeket egyetlen pozíció kijelölésével is levághatjuk

Alapelem módosítása
(az alapelem geometriáját, vagy helyzetét módosítja)



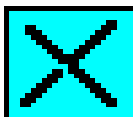


Beállítások módosítása
(az alapelem módosítás funkcióval létrehozott új elem attribútumait lehet vele beállítani.

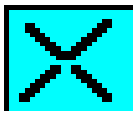
Törés funkciók

Az alapelem kiválasztott része megtartja eredeti attribútumait, a másik rész az aktuális attribútumokat kapja

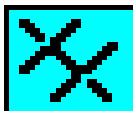
Törés – elsõ
(mit – mivel)



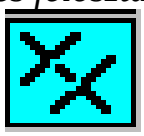
Törés mindkettõ



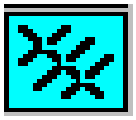
Törés két elemmel



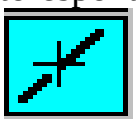
Törés felosztással



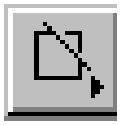
Törés - közös



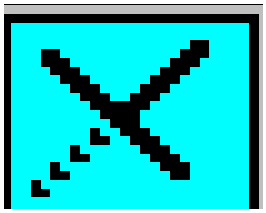
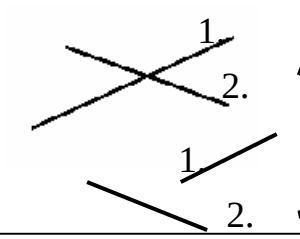
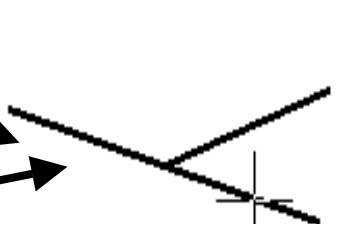
Törés pozíció
(töréspont)



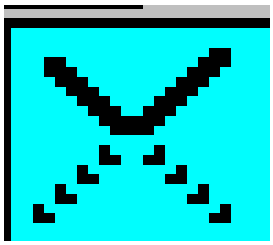
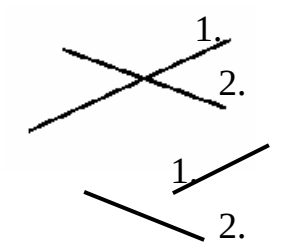
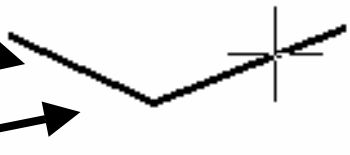
Alapelemek metszése síkkal



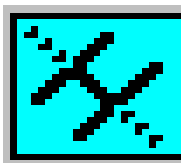
A módosító mûveletek használata

Mûvelet	Kijelölési sorrend	Eredmény
		

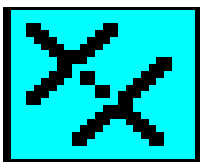
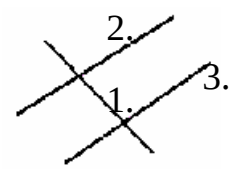
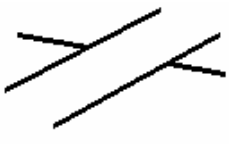
A kérdés mindig az, hogy **mi**t vágjunk, **mivel** ? A metszéspont közelében jelöljük ki elõször a vágandó alapelemet, majd azt az alapelemet, amivel módosítani szeretnénk!

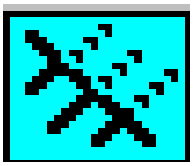
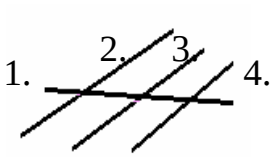
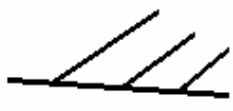
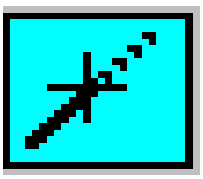
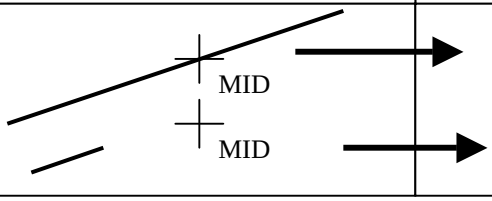
A maradó részeket kell kijelölni !

A maradó részt kell kijelölni elõször !

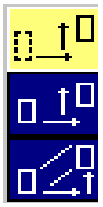
		

A kivágandó részt kell elõször kijelölni !

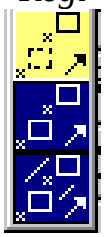
3.1.4.1.3. Geometriai alapelemek transzformálása, mozgatása

Delta eltolás



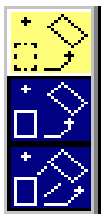
Az alapelemet egy vektorral toljuk el

Régi – új eltolás



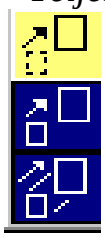
Nincs iránypont: eltol
Egy iránypont: forgat
Két iránypont: eltol és forgat

Forgatás



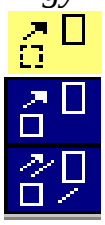
Tengely körül adott szöggel elforgat

Teljes skálázás



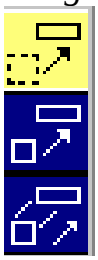
Bázisponttól nagyobbít, kicsinyít minden irányba

Egyirányú skálázás

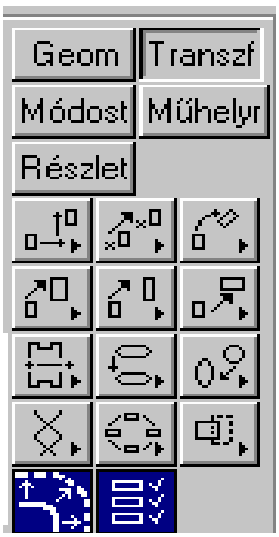


Bázisponttól nagyobbít, kicsinyít adott irányba

Tengelyenkénti skálázás



Bázisponttól nagyobbít, kicsinyít tengelyirányonként adott mértékben



A funkcióknál 3 lehetõség közül választhatunk :

- **Mozgatás** – csak a transzformált elem marad meg
- **Másolás** – az eredeti és a transzformált elem is megmarad
- **Összekötés** - az eredeti és a transzformált elem is megmarad, de a megfelelõ pontok össze vannak kötve

Lánc offszet

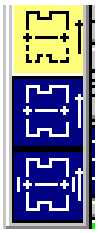
Alapelemek sorozatából álló kontúrt másol

Beállítási adatok

A másolással és összekötéssel keletkezõ elemek attribútumait kezeli

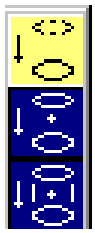
Tükrözés

Az alapelemet egy síkra tükrözzük



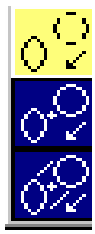
Merõleges vetítés

Az alapelemet egy síkra vetítjük



Párhuzamos vetítés

Az alapelemet adott irányba vetítjük

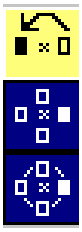


Csavarás

Az alapelemet tengely körül elcsavarjuk (csavarvonal)

Körkörös sorozat

Tengely körül adott szöggel forgat az eredeti orientáció megtartásával

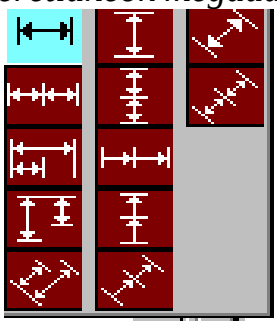


Végpont mozgatás

Alapelemet módosít végpontjának elmozdításával

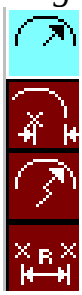
3.1.4.1.4. Részletezõ alapelemek létrehozása

Lineáris méretek, méretláncok megadása



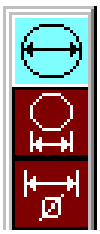
A méretnyíl, segédvonal és a méretszám egy alapelemet alkot

Sugár méret megadása

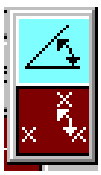


A körív tényleges középpontja és a kerületi pont között

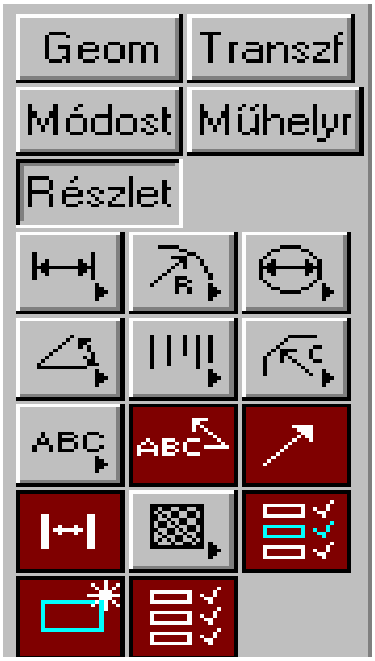
Átmérõ méret megadása



Szögméret megadása



Zárt terület sraffozása



- A részletezõ mûveleteket a konstrukciós munka befejezése után végezzük
- A részletezõ elemek csak abban a nézetben jelennek meg ahol létre lettek hozva
- A részletezõ alapelemeket külön szinten helyezzük el

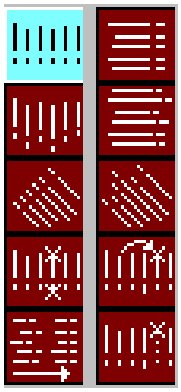
Attribútumok változtatása

Frissítés

Attribútumok beállítása

A méretezés meg kezdése elõtt végezzük el a beállításokat

Ordináta méretezés



Letörések méretezése

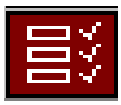
Felirat készítése

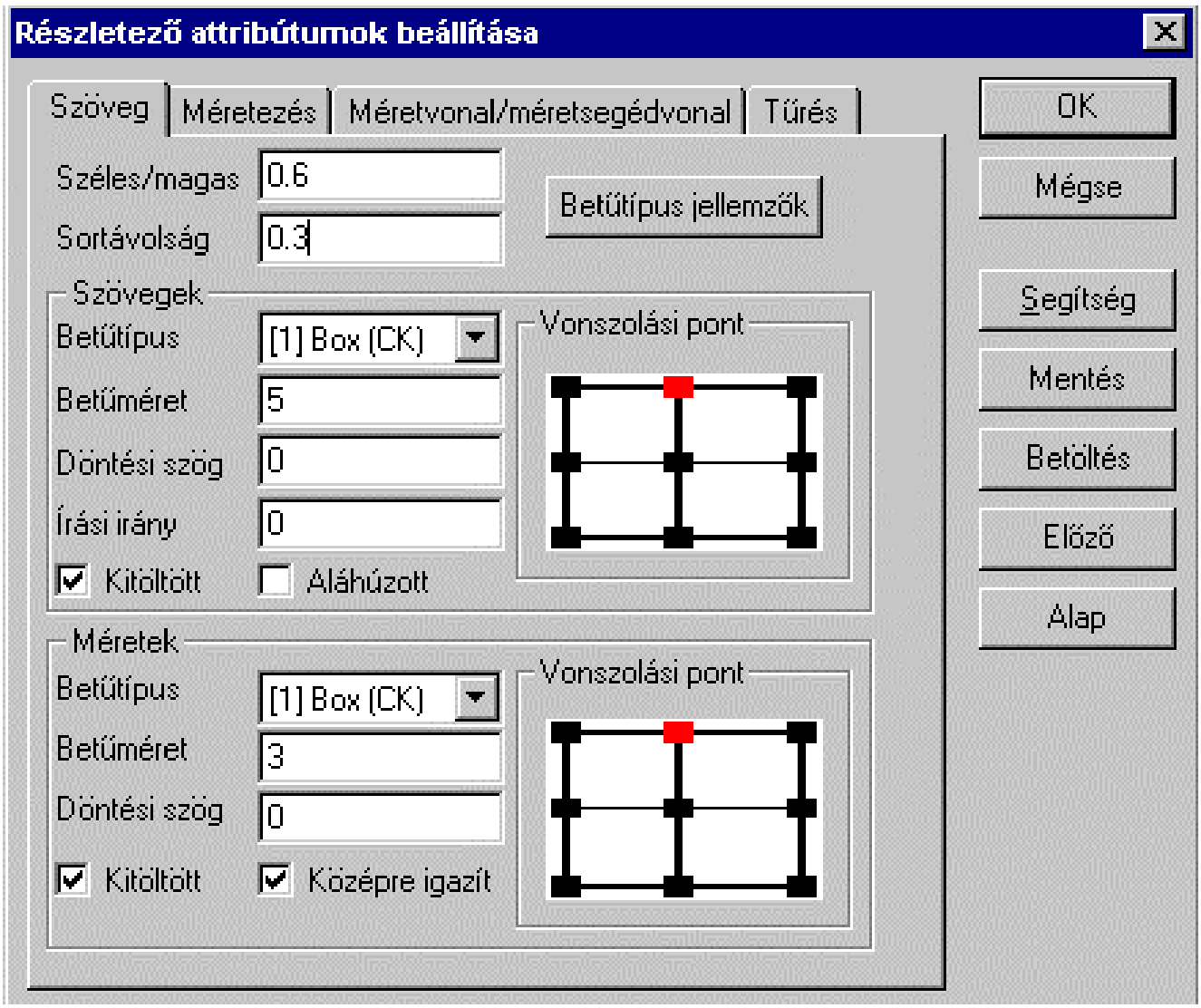
Címke készítése
(szöveg+mutatóvonal+nyíl)

Méretnyíl létrehozása
(különálló méretnyilak)

Méretsegédvonal létrehozása
(különálló segédvonal)

3.1.5. Méretezési attribútumok beállítása

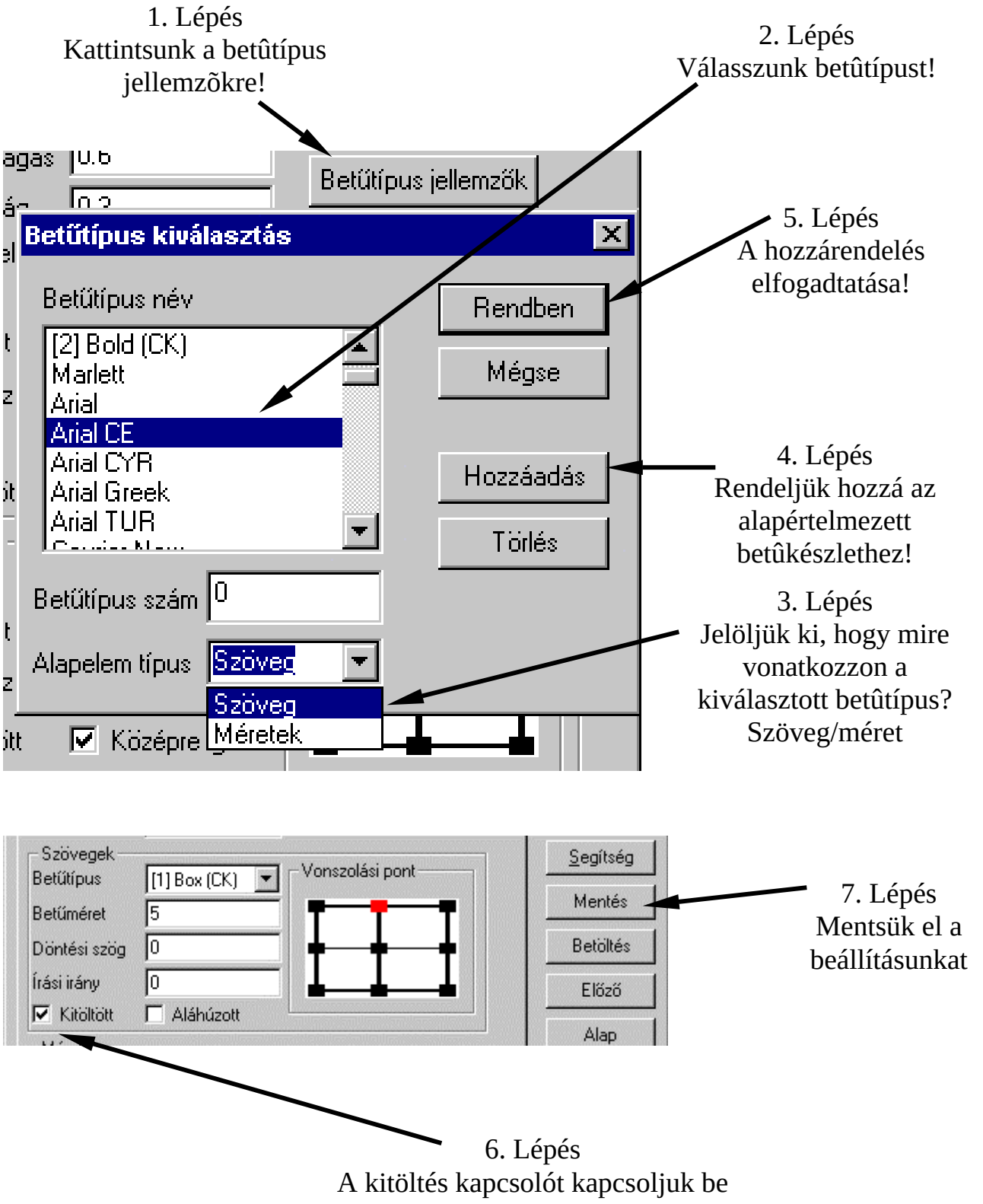
A méretezés megkezdésének elsõ lépése mindig a méretezési attribútumok beállítása legyen, ilyenkor határozhatjuk meg, hogy milyenek legyenek a részletezõ alapelemek attribútumai. Ha ugyanis nem a megfelelõ beállítással dolgozunk, azt utólag kell módosítani. A beállítás  ikonra kattintva megnyílik a beállítási ablak aminek négy lapja van.

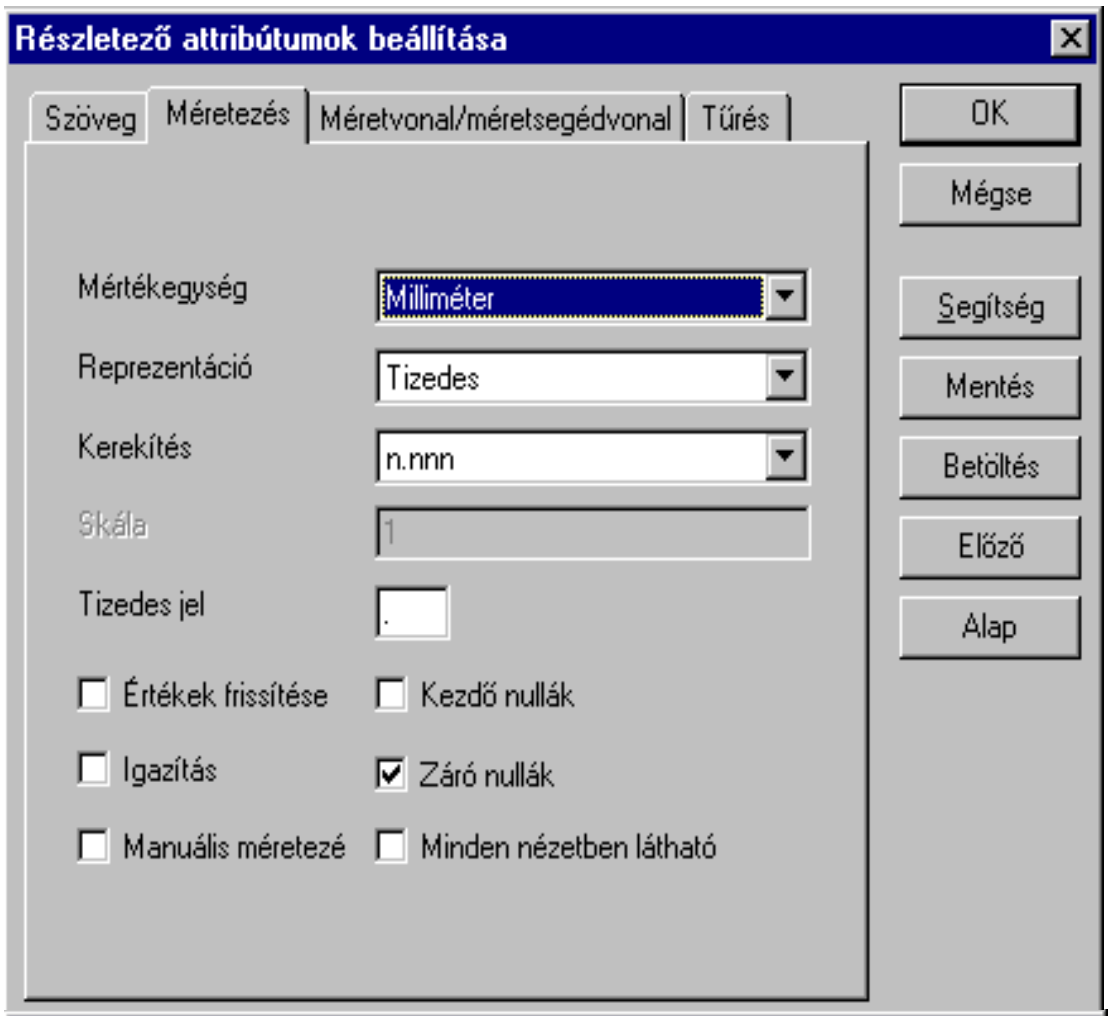


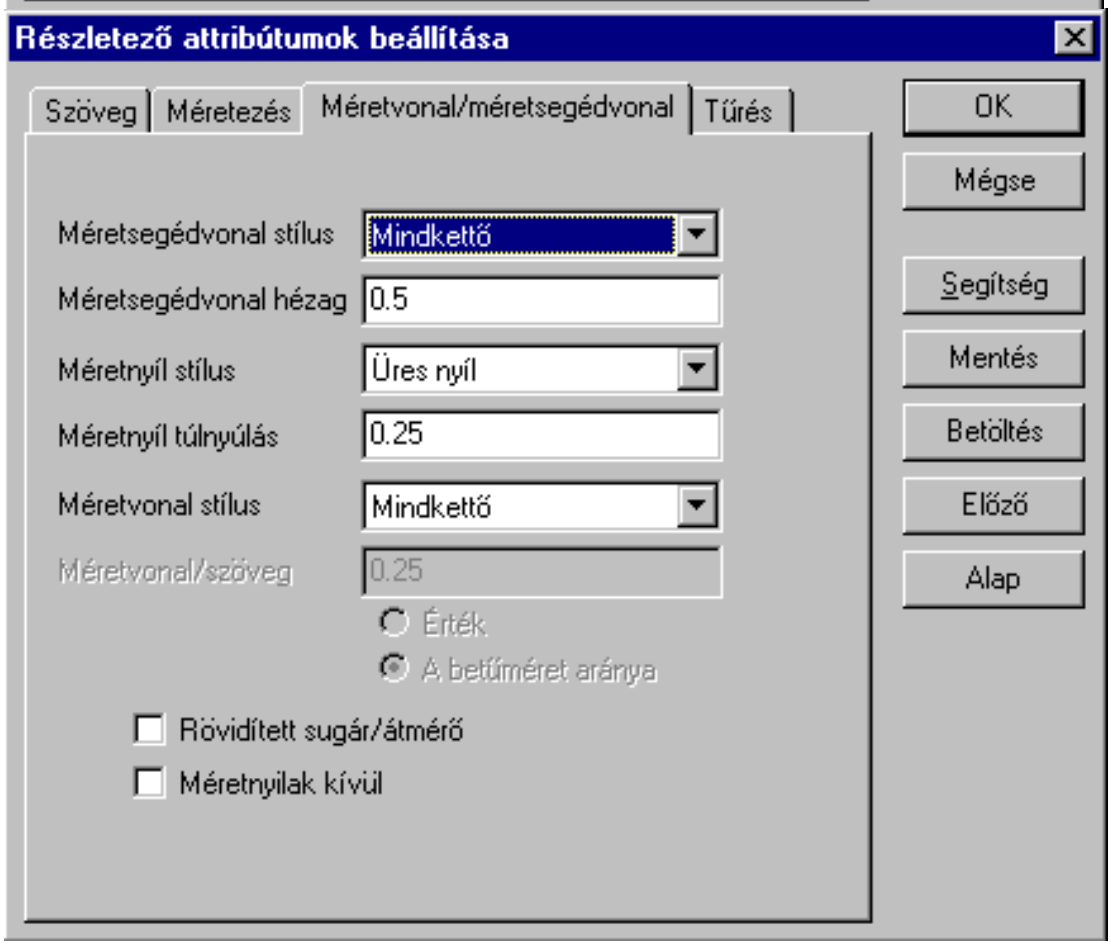
Az elsõ lapon a szöveg és a méret jellemzõit lehet meghatározni. A vonszolási pont arra utal, hogy a rajzra történõ lehelyezésnél a kurzor a szövegnek / méretnek ezt a pontját mutatja.

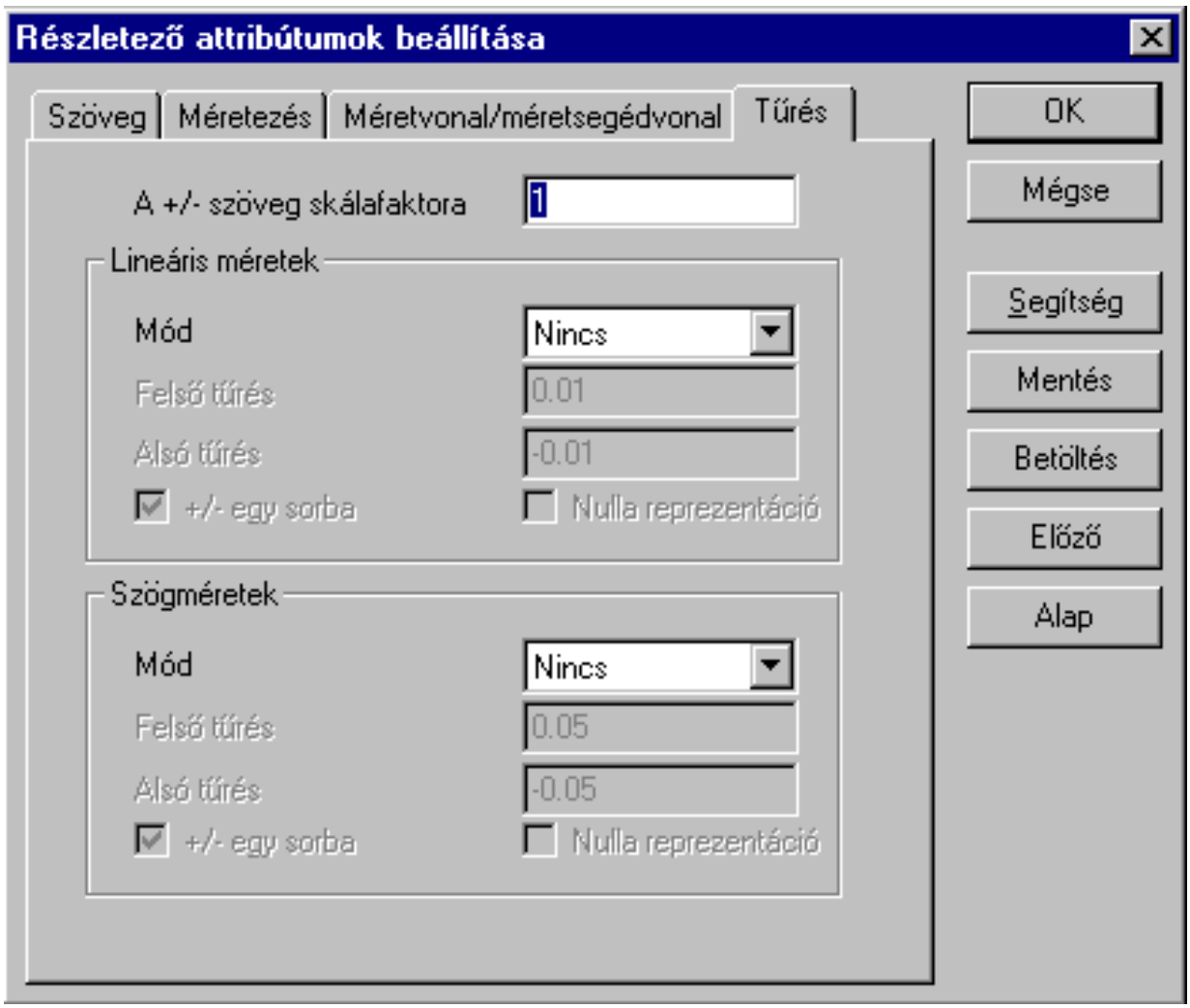
3.1.5.1. Betûtípus kiválasztásának lépései, beállítások

Az alapértelmezett Box CK típusú betûk között nem szerepelnek a magyar karakterek, ezért valamint azért, hogy a feliratok szépek, esztétikusak legyenek a szövegeinket valamelyik szokásos Windows – os betûtípussal írjuk.
A kotta tulajdonságok paramétereinek megadása után Állítsuk be a betû típusát is, és mentsük el beállításainkat.




Részletező attribútumok beállítása
Szöveg
Méretezés
Méretvonal/méretsegédvonal
Tűrés
OK
Mégse
Mértékegység
Milliméter
Reprezentáció
Tizedes
Kerekítés
n.nnn
Skála
1
Tizedes jel
.
Segítség
Mentés
Betöltés
Előző
Alap
Értékek frissítése
Kezdő nullák
Igazítás
Záró nullák
Manuális méretezé
Minden nézetben látható

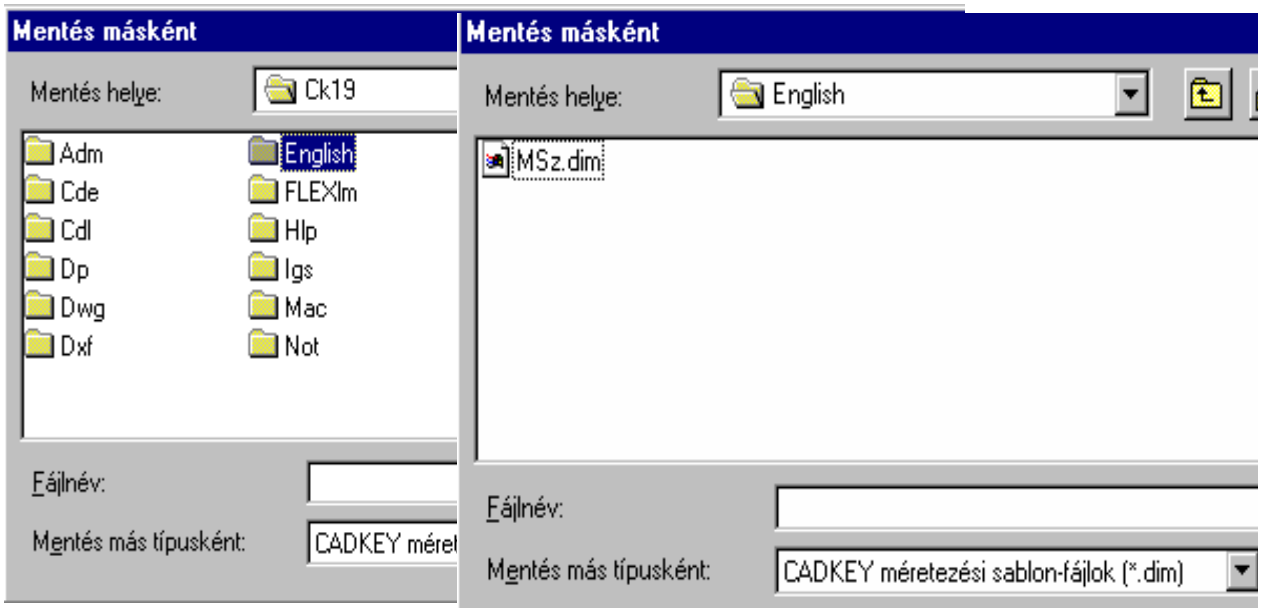

Részletező attribútumok beállítása
Szöveg
Méretezés
Méretvonal/méretsegédvonal
Tűrés
OK
Mégse
Méretsegédvonal stílus
Mindkettő
Méretsegédvonal hézag
0.5
Méretnyíl stílus
Üres nyíl
Méretnyíl túlnyúlás
0.25
Méretvonal stílus
Mindkettő
Méretvonal/szöveg
0.25
Segítség
Mentés
Betöltés
Előző
Alap
Érték
A betűméret aránya
Rövidített sugár/átmérő
Méretnyilak kívül



A beállítási lapok kitöltése után a beállításainkat akkor tudjuk használni, ha a beállításokat elfogadtatjuk, érvényesítjük, ezt az **OK** gombbal tesszük.
A méretezés a beállításainknak megfelelõen fog történni!
Mivel a beállításokat minden méretezés elõtt el kell végeznünk célszerû, ha a mindig (gyakran) használt beállításokat fájlként elmentjük, és alkalmazáskor azt mindig csak betöltjük

3.1.5.2. Beállítási fájl létrehozása

Végezzük el a szokásos méretezési beállításokat a lapokon, de most ne az OK gombot nyomjuk meg, hanem a **MENTÉS** – t.
Megjelenik a Mentés másként ablak, ahol nevet adunk a fájlnak (pl. a géprajz méretezési beállításait nevezzük el MSZ - nek), és megadjuk a mentés helyét, CK19/English, innen mindenkor elõhívhatjuk ezt a beállítást (a fájl kiterjesztése : CADKEY méretezési sablon fájl).
A méretezési paraméterek beállítása ezek után úgy fog történni, hogy a beállítás ikonra kattintás után megjelenõ beállítási ablakon nem végzünk beállításokat, hanem a **BETÖLTÉS** gombra kattintva a Megnyitás/Ck19/English/Msz Útvonal végén megnyitjuk a fájlunkat.



3.1.6. Méretezési attribútumok módosítása

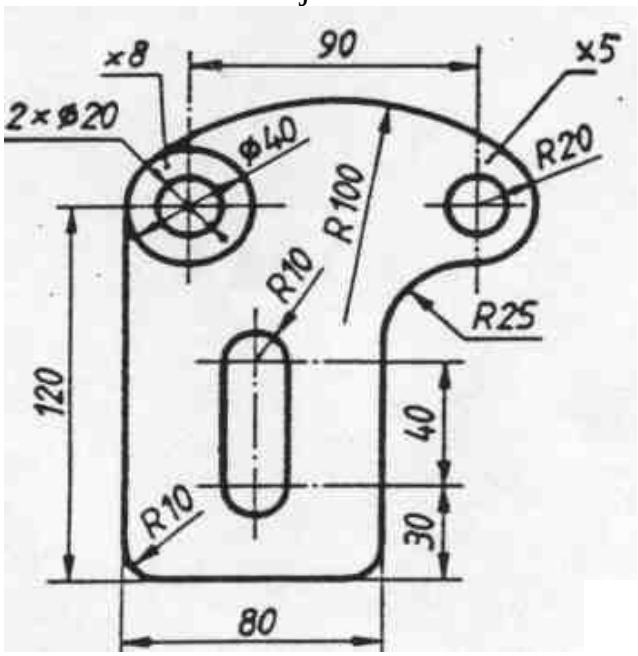
A parancs hatására a párbeszédsorban megjelenõ kiválasztási menü segítségével végezzük el a kívánt módosításokat.

- **Szöveg attribútum:** A szöveg stílusának, a betû méretének; dõlésszögének, stb. paramétereit állít- hatjuk be. Lásd: Méretezés beállításai / Méretszöveg
- **Szöveg pozíció**: A szöveg vagy több szöveg helyzetét módosíthatjuk. Több szöveg vagy méretszám esetén az Elõzõ gombra kattintással választhatjuk ki az újabb módosítani kívánt szöveget és adhatjuk meg annak új pozícióját.
- **Szerkeszt szöveg:** Ez a gomb teszi aktívvá a szövegszerkesztõ lapot, amelyben egy új feliratot hozhatunk létre, vagy a régi feliratozás módosítását hajtjuk végre.
- **Méretszám értéke**: A kapcsológombra kattintást követõen egy kiválasztott méretszám értékét vagy annak jelölését (M: métermenet) megváltoztathatjuk
- **Méretreprezentáció:** A kiválasztott méretszám módosítása: Tizedesre; Törtre; Láb (vagy hüvelykre); Fokra; Fok/percre; Elõ-utolsóra; a Méretvonal-; Méretsegédvonal attribútumának módosítására. Az Elõ-utó a kiválasztott méretszám elé vagy utána írja be az új számot. Ez szó beszúrására is érvényes.
- **Méretnyilak:** A méretnyíl irányát vagy stílusát (kitöltött vagy kitöltetlen) változtathatjuk meg ezen opció alkalmazásakor.
- **Tûrés:** A kiválasztott méretet tudjuk utólagosan tûrés értékkel ellátni vagy a tûrésezett méret tûrésértékének módosítását végrehajtani.
- **Méretskála:** A Méretszám értékének megváltoztatása egy skálafaktorral anélkül, hogy a méret változna.

A módosítások beállítása közben és után a tevékenység gombokkal kontroláljuk tevékenységünket. A Rendben gombbal elfogadjuk a módosításainkat

4. Síkmértani szerkesztés (2D-s rajzolás)

Készítsük el az alábbi lemez alkatrész rajzát

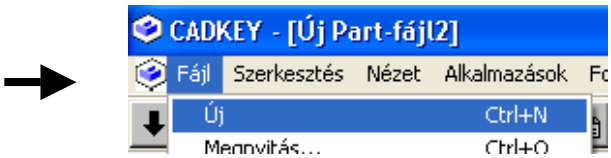


Az egyértelmû ábrázoláshoz elég egy felülnézeti kép

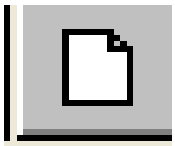
4.1. Szerkesztési beállítások

4.1.1. CADKEY indítása és a fájl mentése

CADKEY 19.lnk

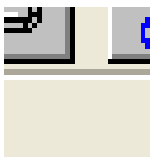


vagy

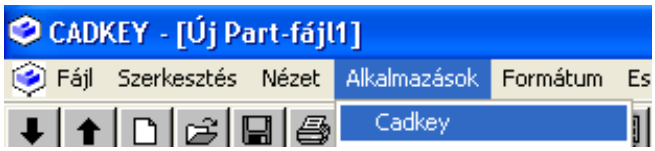


Adjunk nevet a fájlnak (Lemezalkatrész) és mentsük el

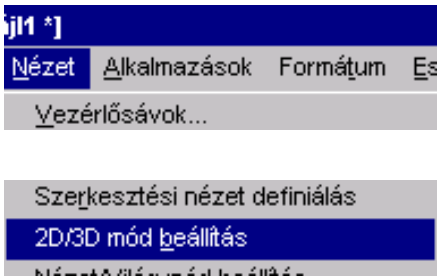
vagy



4.1.2. Alkalmazás mód kiválasztás

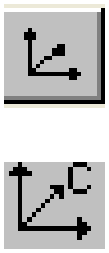


4.1.3. Szerkesztési mód beállítás



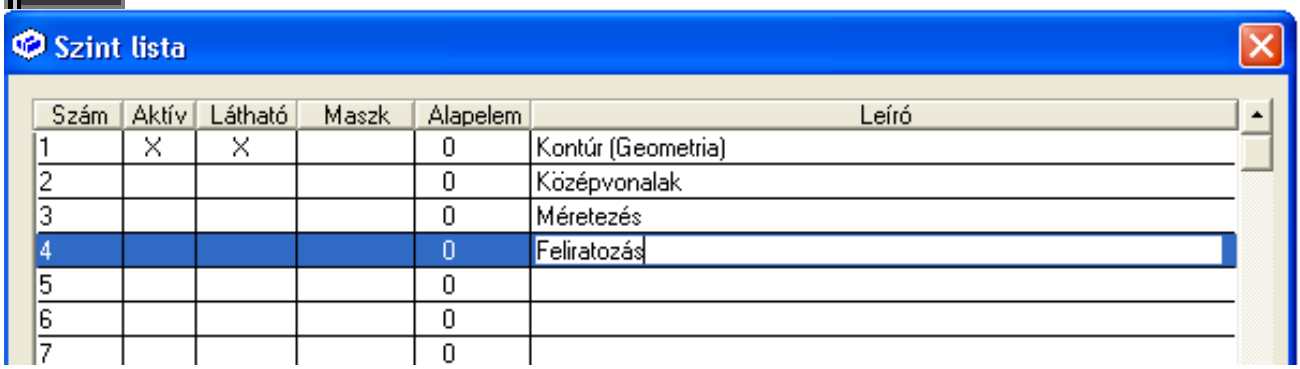
vagy

4.1.4. Szerkesztési és konstrukciós nézet beállítás



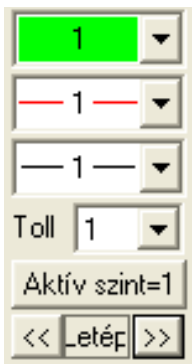
1 (Felülnézet)

4.1.5. Szintlista készítés



4.2. Szerkesztés

1. Kezdjük a rajzolást az ábra bal alsó sarkából kiindulva – azaz kontúr vonal rajzolással.



A kontúr színe legyen zöld (1)

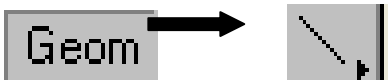
A vonal típusa legyen folytonos (1)

A vonal vastagság legyen vékony (1)

A kontúr az 1 szinten van

2. A rajz bal alsó sarka legyen a KR kezdõpontjában!

Helyezzünk el egy tengelykeresztet a KR kezdõpontjában, azaz egy vízszintes és egy függõleges vonalat!



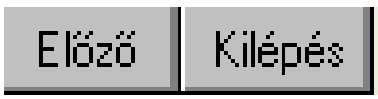
A Státussor tájékoztat arról, hogy mit csinálunk!

A párbeszédsávban megjelenik a kiválasztási menü opció gombsora, amelyen ha van kijelölt gomb azt elfogadhatjuk, vagy tetszés szerint választhatunk!

A két szakasz metszéspontját billentyûzettel adjuk meg!

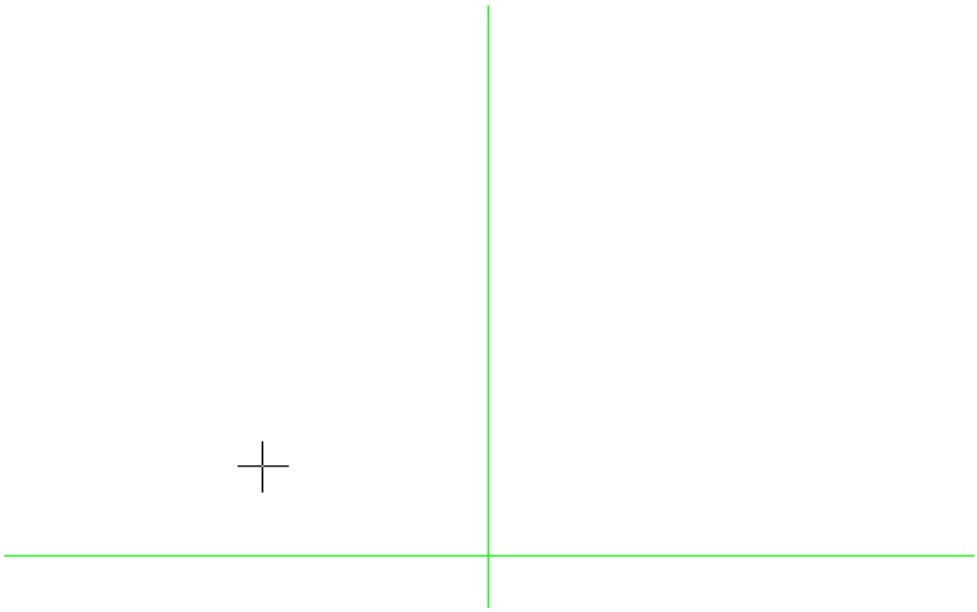
Megjelenik az utasítás és az adatbeviteli mezõ!

A beviteli mezõ villogó adathelyén megadjuk az szükséges értékeket ami azután lesz érvényes, ha Enter - rel elfogadjuk, ha változtatni akarunk a kurzorral ráállunk a kívánt mezõre!

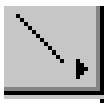


A tevékenység gombok közül az Elõzõ gombbal visszatérünk az opció gombsorra, a Kilépéssel megszakítjuk a funkciót.

Az Autóskála ikon a képet a képernyõ közepére helyezi, és teljes képernyõre nagyítja



3. Rajzoljuk meg az alkatrész jobb oldali függõleges oldalát adott távolságra lévõ párhuzamos szakasz létrehozásával!



A Párbeszédsávban megjelenik az utasítás és az ehhez tartozó beviteli mezõ.

Megadjuk a távolságot,

és követjük a Párbeszédsáv utasításait

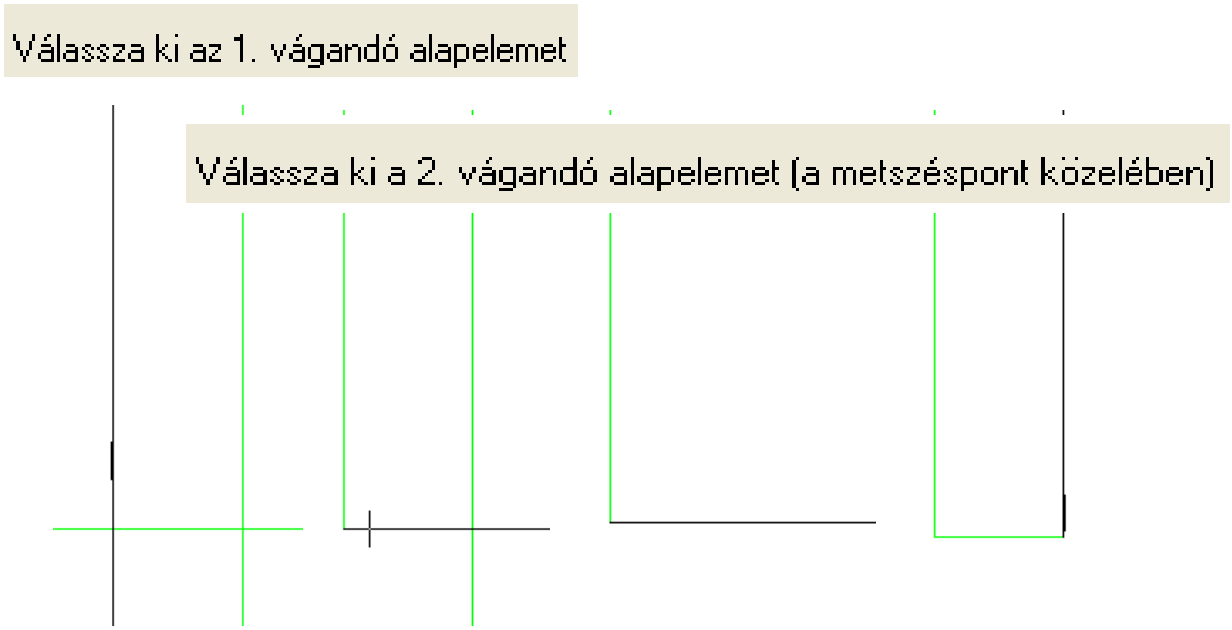
4. A túlnyúló részeket vágjuk le!

Ezt választva kétszer kell vágnunk!

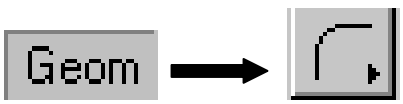
Ezzel már négy vágási mûveletet kell végeznünk!

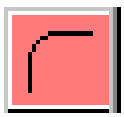
Ezt a parancsot kombinálni kell valamelyik elõzõvel!

A Párbeszéd ablakban megjelenõ utasításokat kövessük minden esetben!



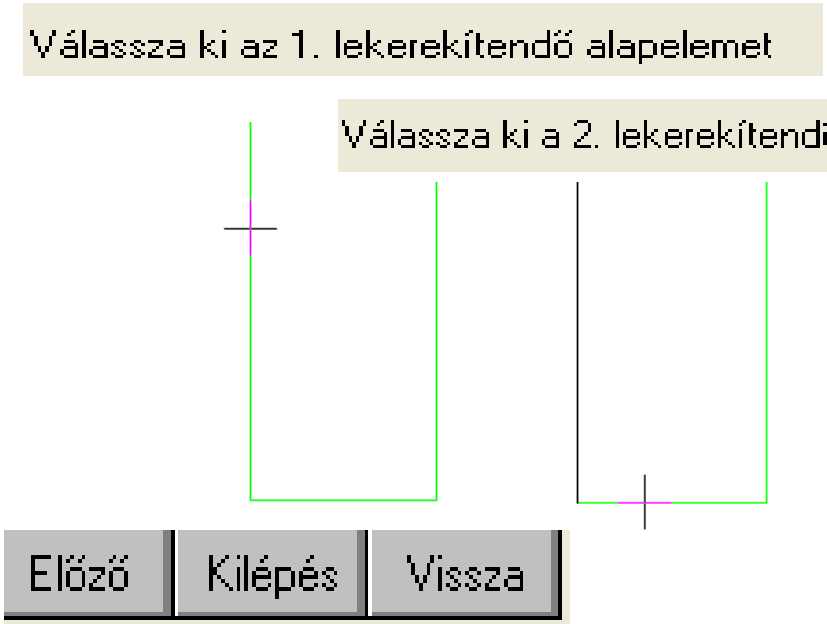
1. Kerekítsük le a sarkokat!



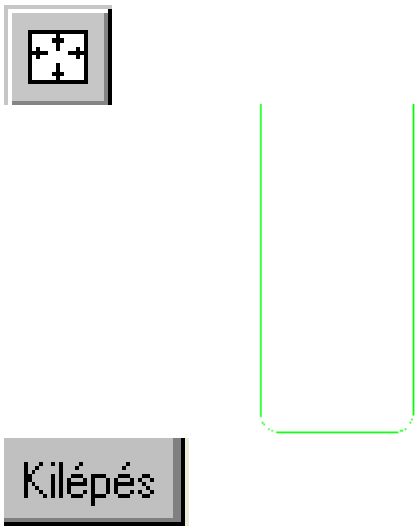


A Párbeszéd ablak beviteli mezõjében megadjuk a lekerekítés sugarát R=10.

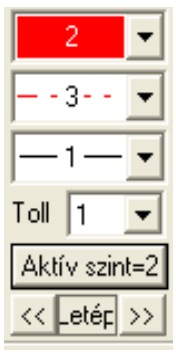
vagy, Enter és követjük a Párbeszédsor utasításait!



Ha eltévesztettük a kijelölést, akkor a Vissza gombbal újra jelölhetünk!
Több azonos sugarú lekerekítést, egy méretmegadás után sorban egymás után jelölhetünk ki!
Különbözõ sugarú lekerekítésekhez elegendõ egy kész lekerekítés után az Elõzõ gombbal visszatérni a lekerekítési sugár megadásához visszatérni, nem kell elõröl kezdeni!



6. Szerkesszük meg a középvonalakat



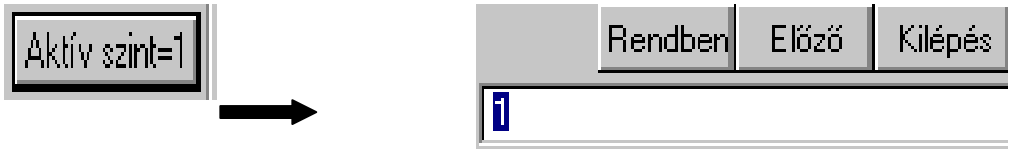
A vonal szín legyen piros

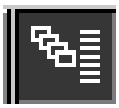
A vonal típusa legyen pont – vonal (3)

A vonalvastagság maradjon

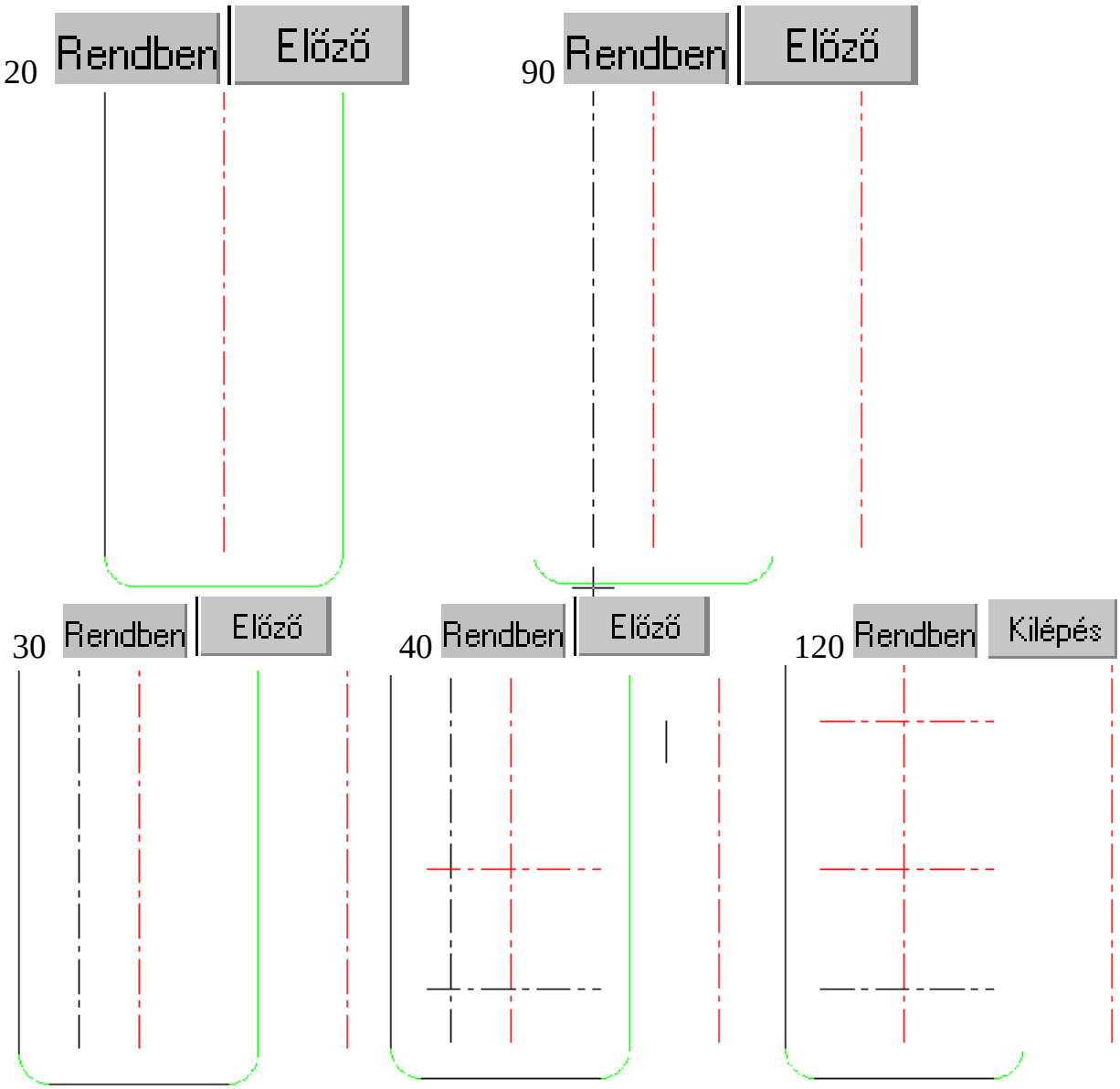
Az aktív szintünk a 2-es

A Beállítási ablak Aktív szint gombjára kattintva megjelenik a beállítási mezõ.

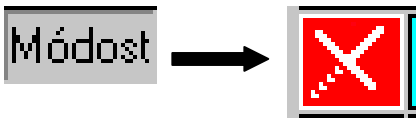


Beírjuk a 2 szintet, vagy  és a megjelenõ Szintlistán az Aktív oszlopban a 2 szintre kattintunk!

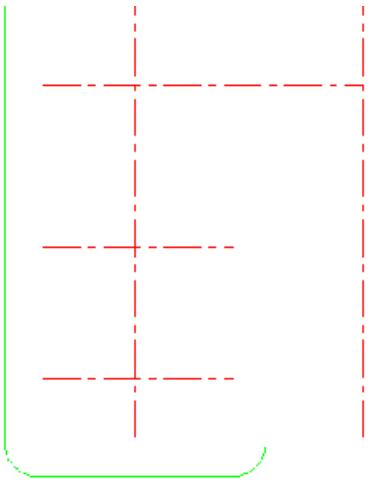
A beállítási mezõben megadjuk a párhuzamos távolságokat, és végrehajtjuk az utasításokat :



7. A legfelsõ középvonalat meghosszabbítjuk a jobb szélsõig!



A Párbeszédsor utasításainak megfelelõen elõször a legfelsõre kattintunk, majd a jobb szélsõre!



8. Szerkesszük meg a köröket!

Mivel a körök a kontúron vannak, ezért el kell végezni a szükséges beállításokat

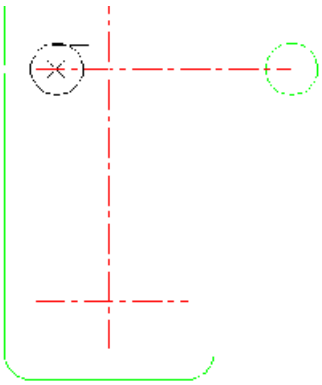
Elõször az átmérõjükkel adott köröket szerkesszük meg, aztán a sugarukkal adottakat, végül az érintõ köröket!

A Párbeszédsor adatbeviteli mezejében megadjuk az átmérõt, és ezután a megjelenõ opció gombokból kiválasztjuk azt, ahogyan a kör középpontját szeretnénk meghatározni.

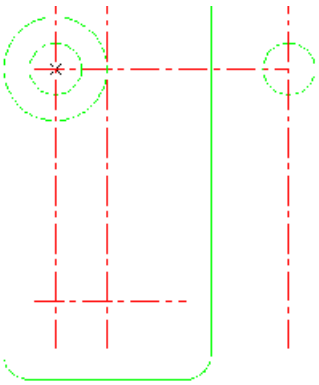
Metszés

A biztos kijelölés miatt válasszuk a metszés opciót és az utasításnak megfelelõen a középpontot két alapelem metszéspontjaként határozzuk meg!
A különbözõ átmérõjû körök megadásai között a már megismert módon mozgunk a tevékenység gombok segítségével!
A 40-es átmérõjû kör középpontját kurzorral adjuk meg a 20-as átmérõjû kör középpontjaként (Smart cursor: CTR)

20, Metszéspont Előző

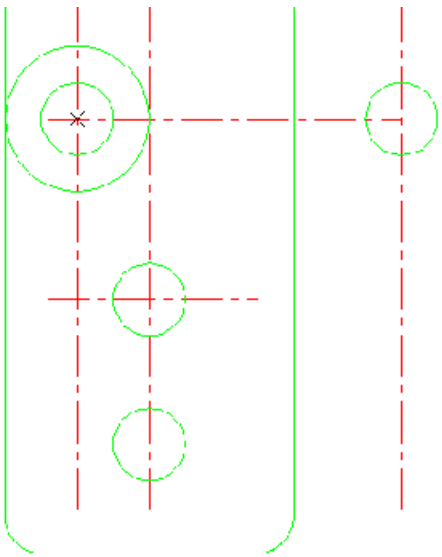


40, Kurzor (CTR) Kilépés

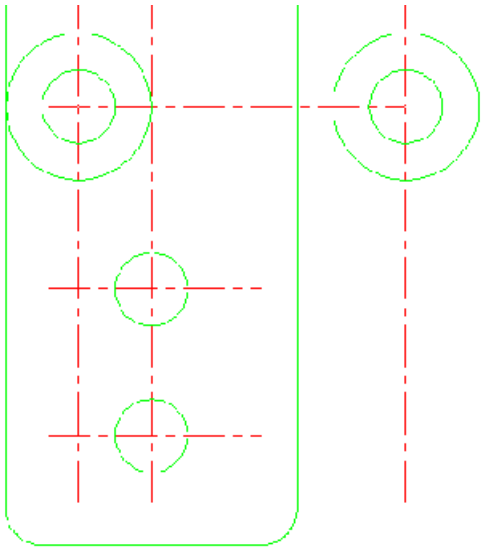


A szerkesztés menete egyezik az elõzõvel!

10, Metszéspont (2x) Előző



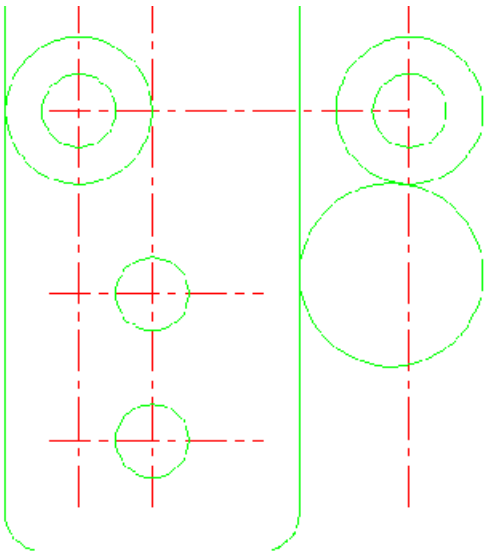
20, Kurzor (CTR) Kilépés

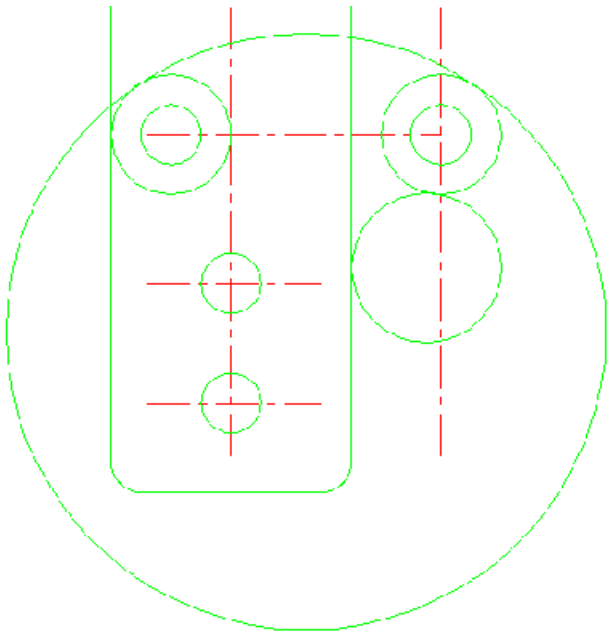


Két alapelemet érintõ köröket hozunk létre úgy, hogy az érintõ alapelemek megadásakor az alapelemnek azt az oldalát jelöljük ki amerre az érintési pont után elhalad az érintõkör

25,

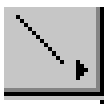
100,

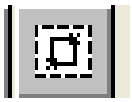


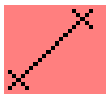


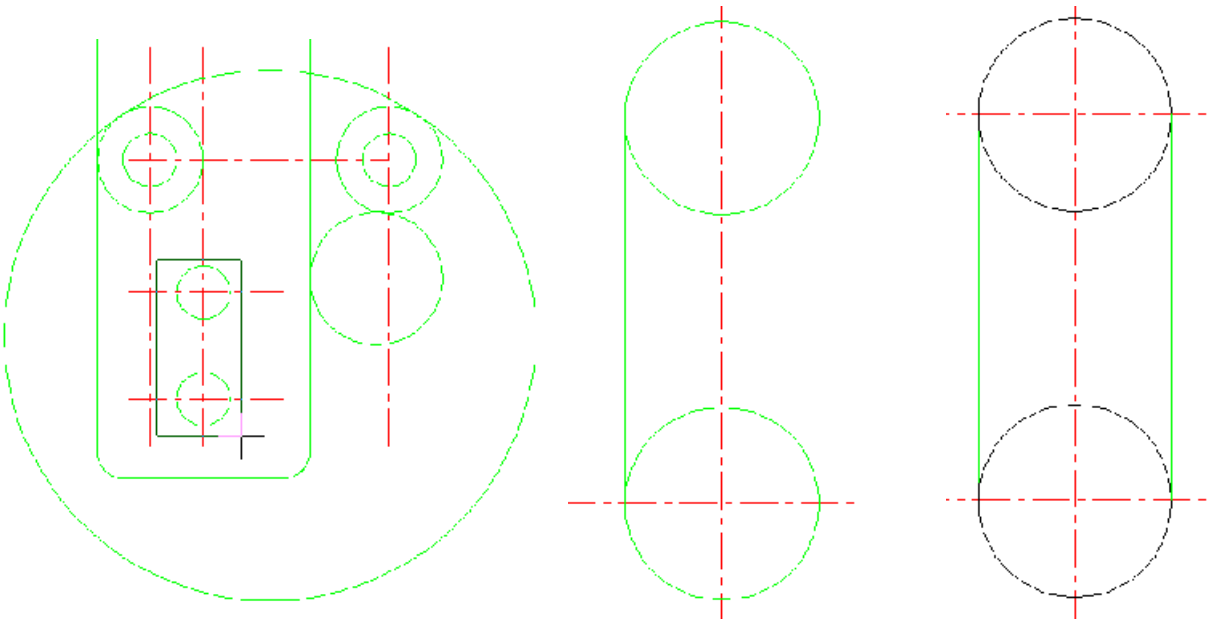
9. Szerkesszük meg a kivágás oldalait!

Elõször nagyítsuk ki azt a részletet ahol dolgozni fogunk, majd szerkesszük meg az egyeneseket kétféleképpen, szakaszként (kurzorral, MID), és két alapelemet érintõ érintõként!





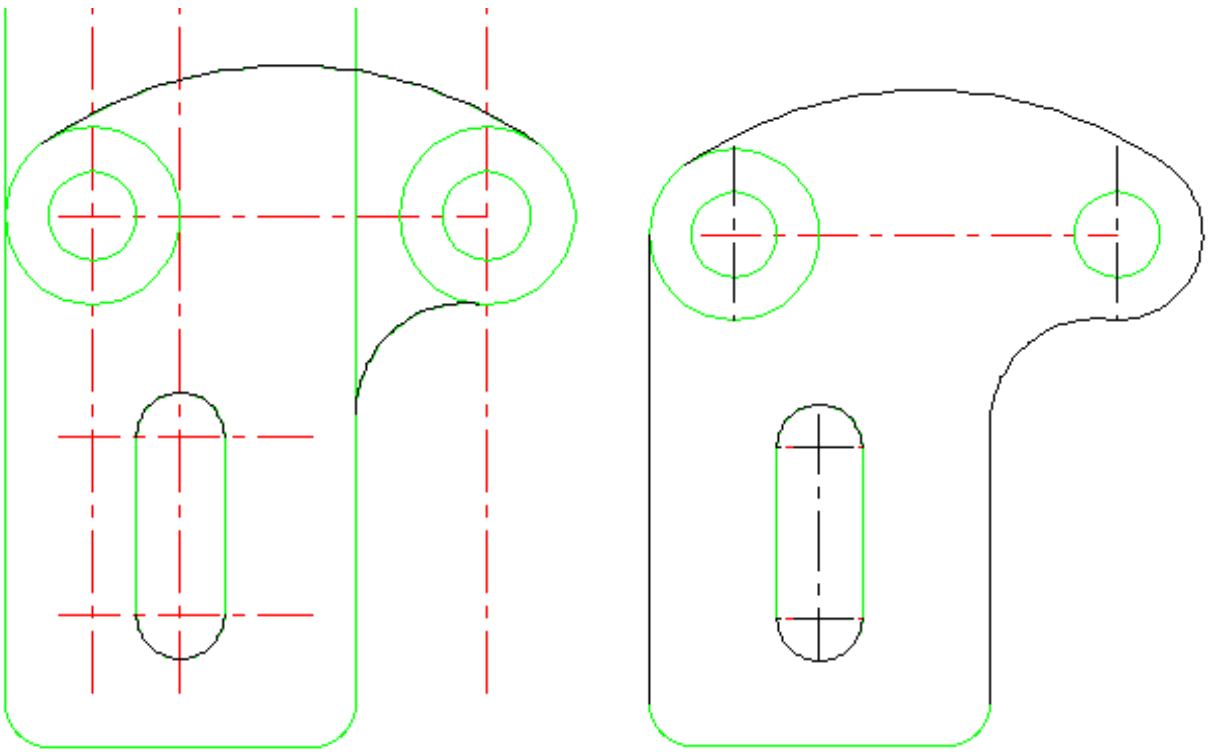




10 Törésekkel és vágásokkal adjuk meg a végsõ alakot!

Ha szükséges nagyítsuk ki a részleteket!

Mindig a maradó részre kattintunk!

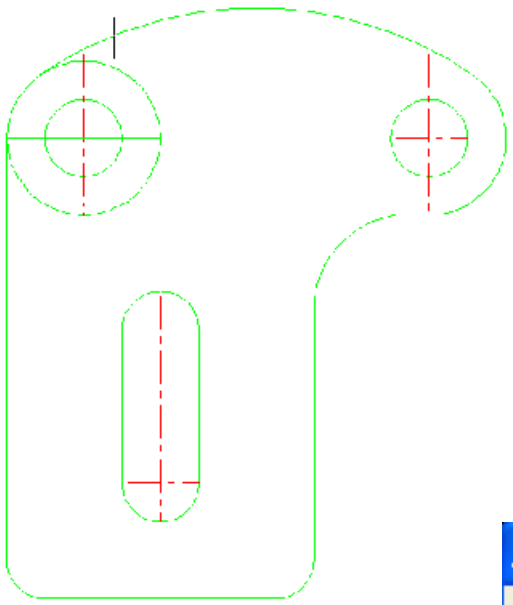


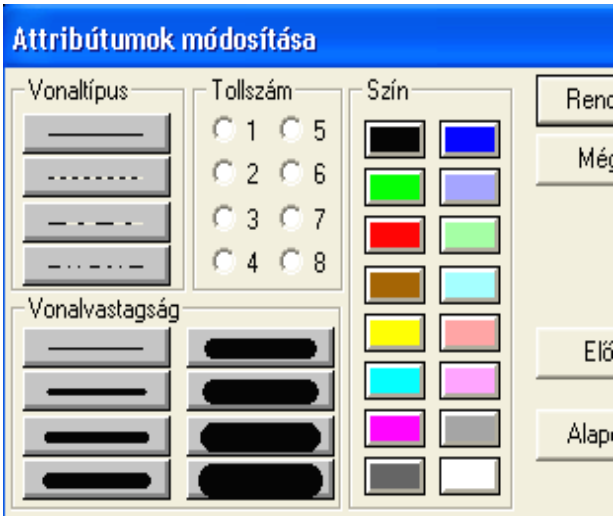
A legfelsõ középvonalat el kell törnünk csak utána, tudjuk a két darabot a megfelelõ helyre és méretre módosítani!

Mivel törések esetében

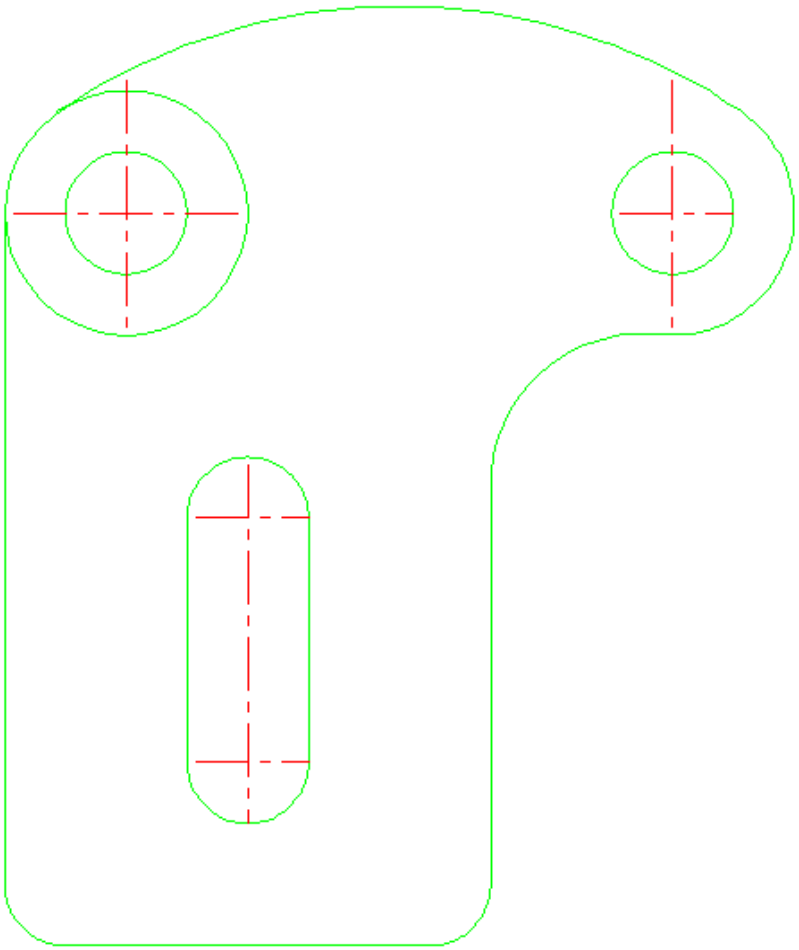
„Az alapelem kiválasztott része megtartja eredeti attribútumait, a másik rész az aktuális attribútumokat kapja!”

utólag attribútum módosításra lesz szükség,
vagy a beállításokat át kell állítani a 2-es szint beállításaira!





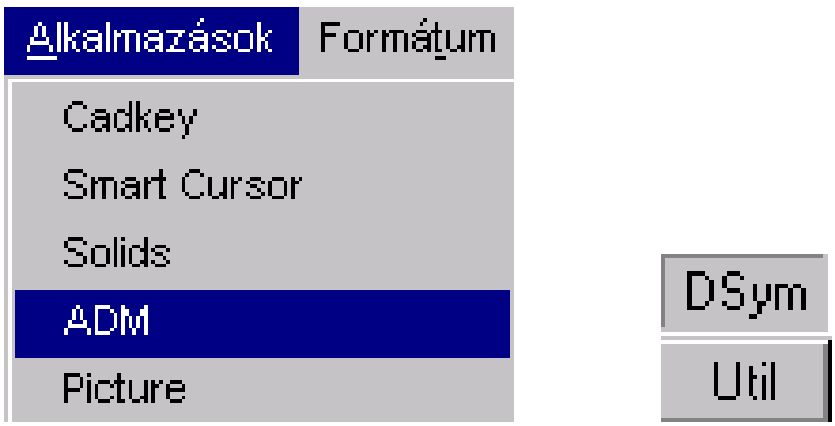
Piros pont – vonalat jelölünk ki 1-es vonal-vastagsággal!



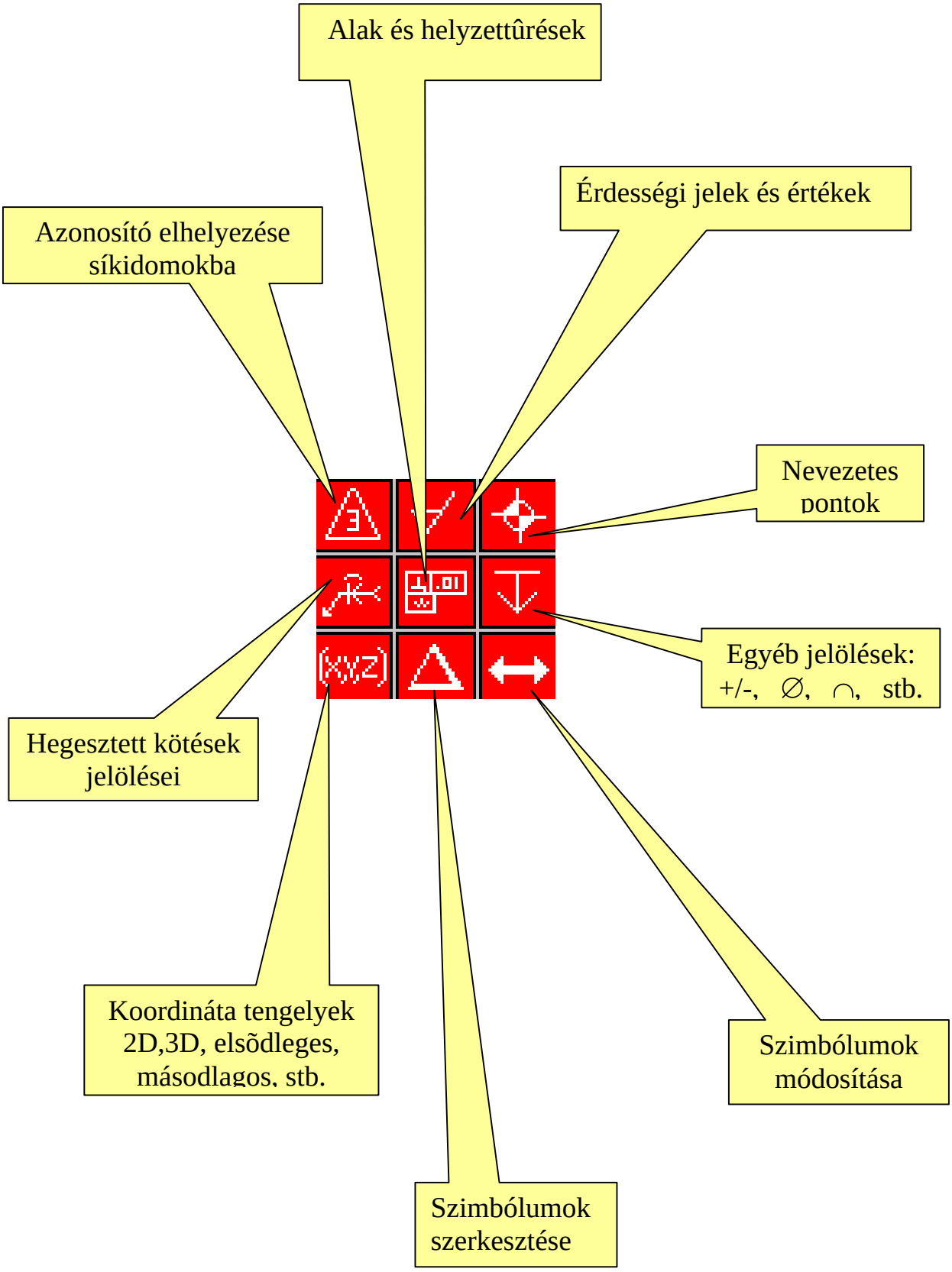
5. ADM alkalmazások:

Az ADM modulok Beállító lapjain találjuk meg azokat a kiegészítõ rajzi jelöléseket, amelyek meggyorsítják az alkatrészrajz elkészítését. Pl.: középvonalak, alak és helyzettûrések, Felületi érdességek, stb.

Nyissuk meg az Alkalmazások menü ADM opcióját!

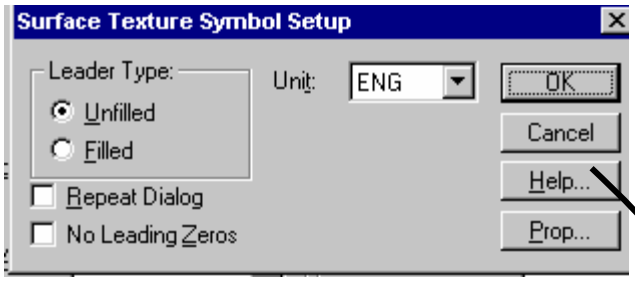


5.1. Rajzi szimbólumok menü (DSym)

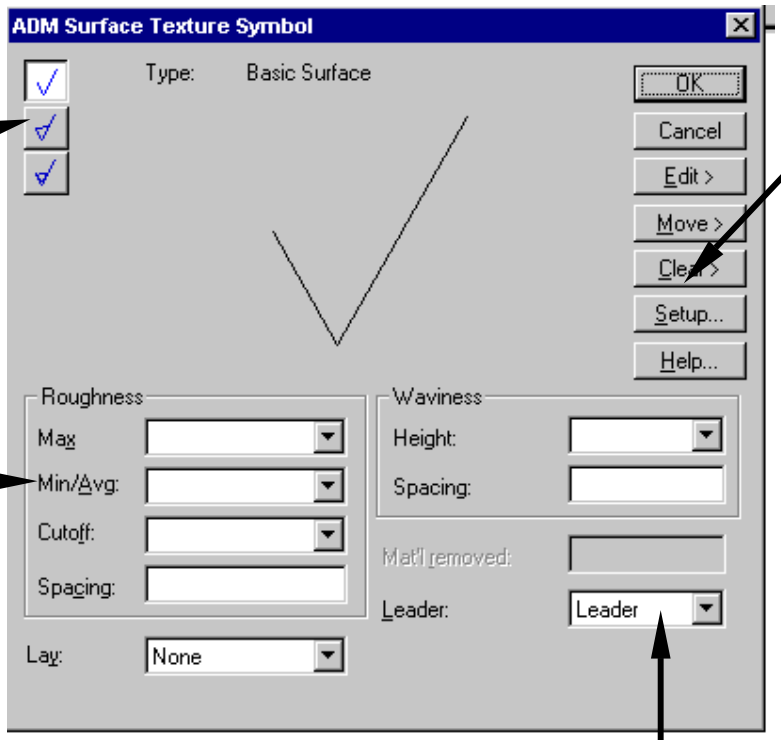


5.1.1. Felületi érdesség megadása

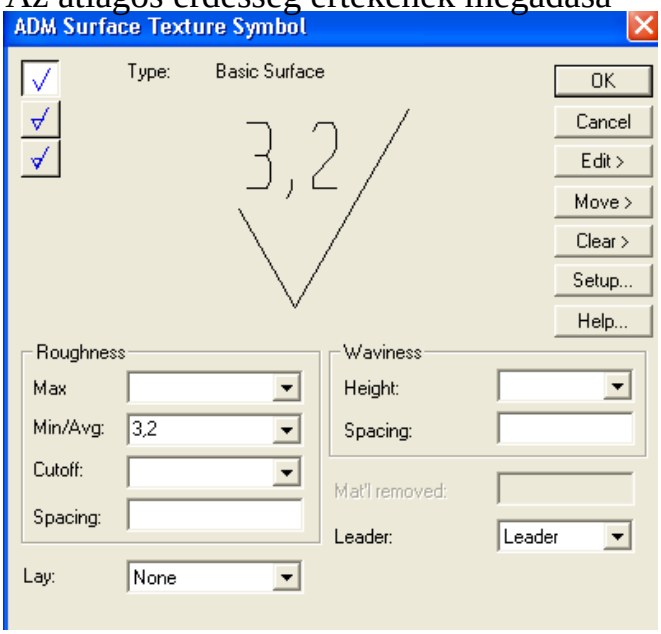
Metrikus méret beállítása



Érdességi jel típusának kiválasztása



Az átlagos érdesség értékének megadása

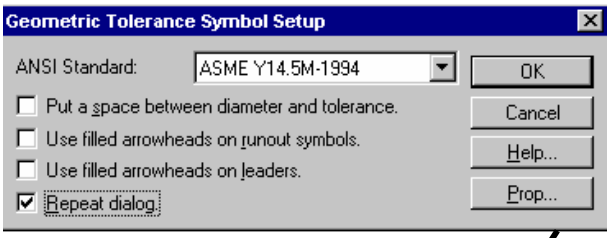


Az érdességi jel elhelyezésének módja

- Felületre
- Nyilazott mutatóvonalra
- Nyílhegy nélküli mutatóvonalra

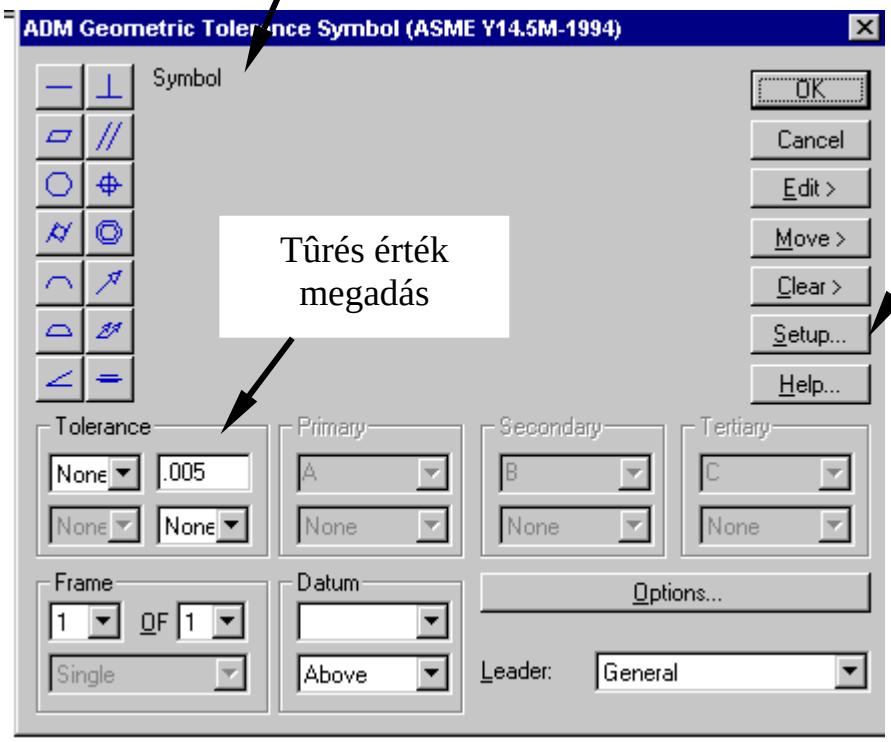
5.1.2. Alak és Helyzettûrések megadása

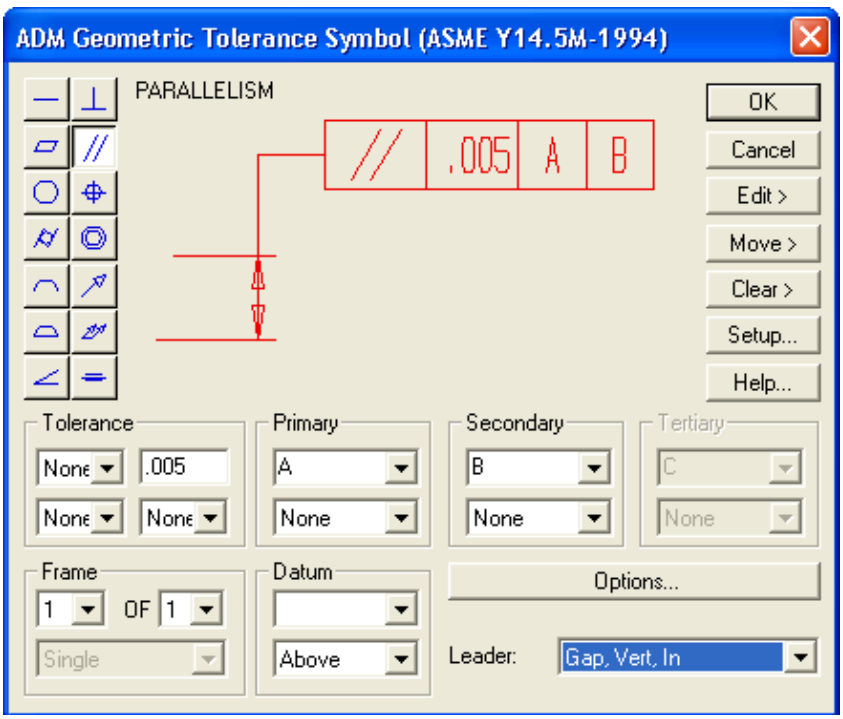
Adattábla beállítás



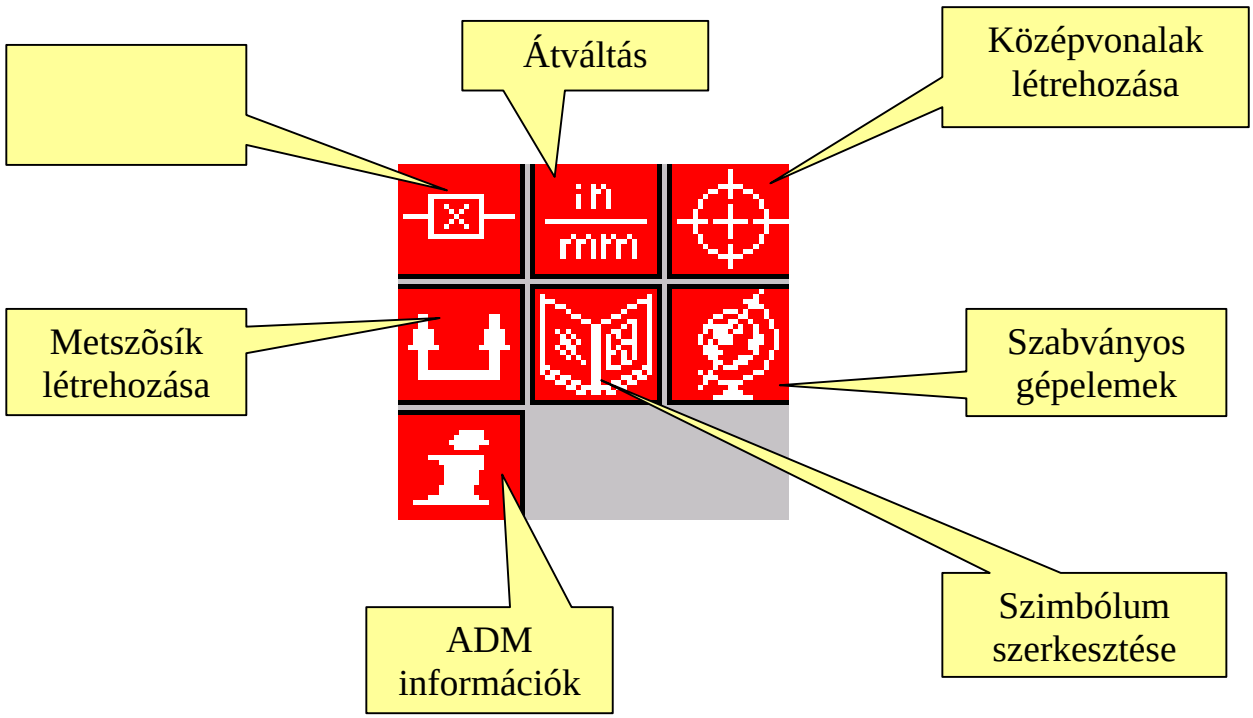
Tûrés típus választás

Tûrés érték megadás

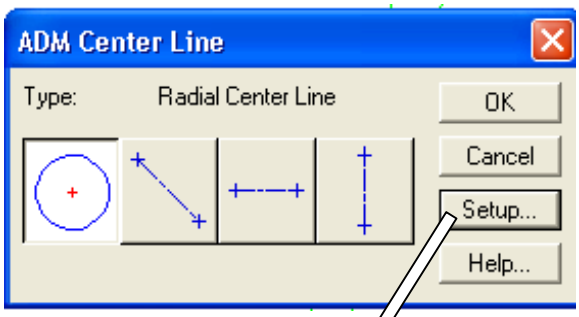




5.2. Rajzi elemek létrehozása menü (Util)

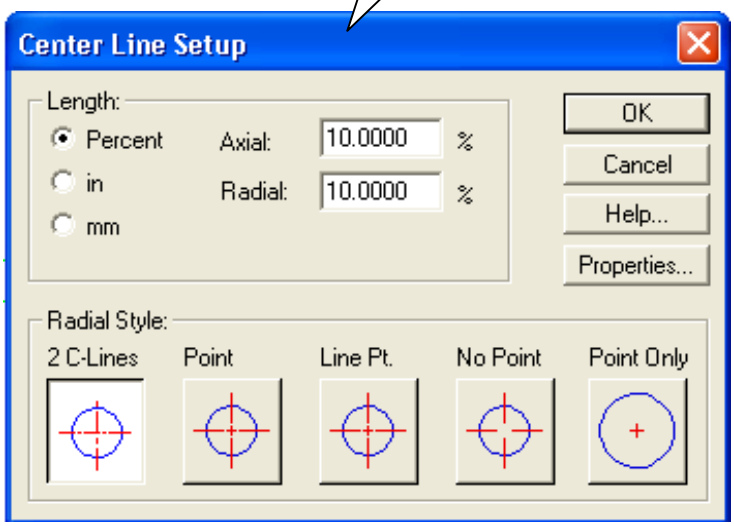


5.2.1. Szimmetria vonalak megadása



A szimmetriavonal típusa

- Kör szimmetriatengelyei
- Két pont között
- Vízszintes
- Függõleges



Meg kell adni a szimmetriavonal túlnyúlását (%-ban, mm-ben, inch)

Ki kell választani a kör szimmetriatengelyeinek stílusát

6. Rajzlap

A mûszaki rajzokat szabványos méretû, kerettel, szövegmezõvel ellátott rajzlapokra készítik.
Rajzlapra tehát mindig szükségünk lesz, ezért célszerû a keretezést és a feliratozást egyszer elkészíteni, és mint már említettük, ha ezt elmentjük mint PATTERN – fájlt akkor bármikor elõhívhatjuk, ha szükségünk van rá.

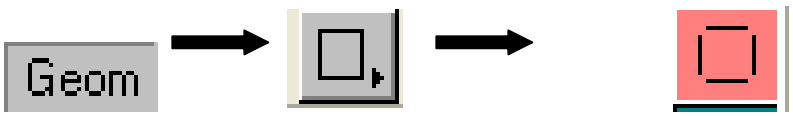
6.1. A CADKEY-Pattern fájl alkalmazása

A Pattern fájl segít abban, hogy a többszöri alkalmazásra kerülõ rajzokat ismételten betölthessük.
Ez lehetõséget ad arra is, hogy alkatrészrajzokból összeállítási rajzokat készíthessünk.

6.2. Szabványos keret és szövegmezõ létrehozása

Hozzunk létre egy A4-es Rajzlapot, amelynek mérete 210x297 mm.

Piros színnel hozzuk létre ezt a téglalapot utalva arra, hogy ez a rajzlap mérete.



A parancs a téglalap sarokpontjainak megadását kéri valamilyen módon, válasszuk a hosszúsági és szélességi méret megadásával történõ meghatározást

Az adatbeviteli mezõbe elõször írjunk be 210-et, a szélességet, érvényesítés után pedig 297-et írjunk magasságként.

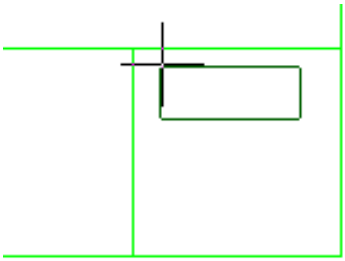
A bal alsó sarok helyét

-vel adjuk meg: XV=0, YV=0, ZV=0.
A keret létrehozásához állítsuk át a vonalszínt zöldre, és rajzoljunk egy téglalapot 190x277 mm-es mérettel, az XV=10, YV=10, ZV=0 helyre letéve a bal alsó sarkot. Az elõbb leírt módon!

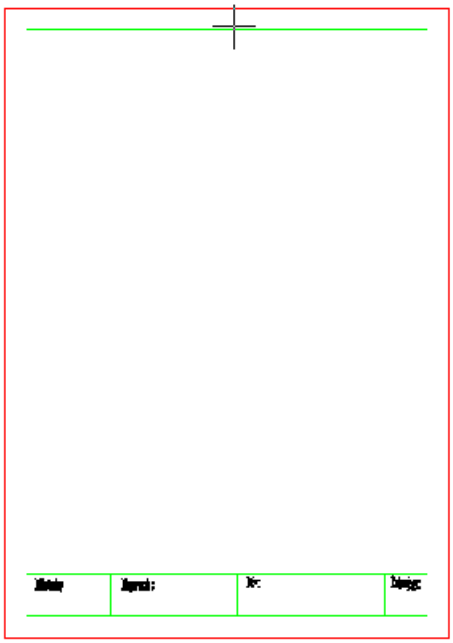
A megismert vonalhúzási technikákkal elkészítjük azt a szövegmezõ típust, amelyet használni szoktunk és elhelyezzük a feliratokat!

A vonalszínt feketére állítjuk

A megjelenõ szövegszerkesztõbe beírt szöveget érvényesítsük, és az ezután megjelenõ, a szöveget befoglaló keretet a kurzorral a szükséges helyre tesszük.

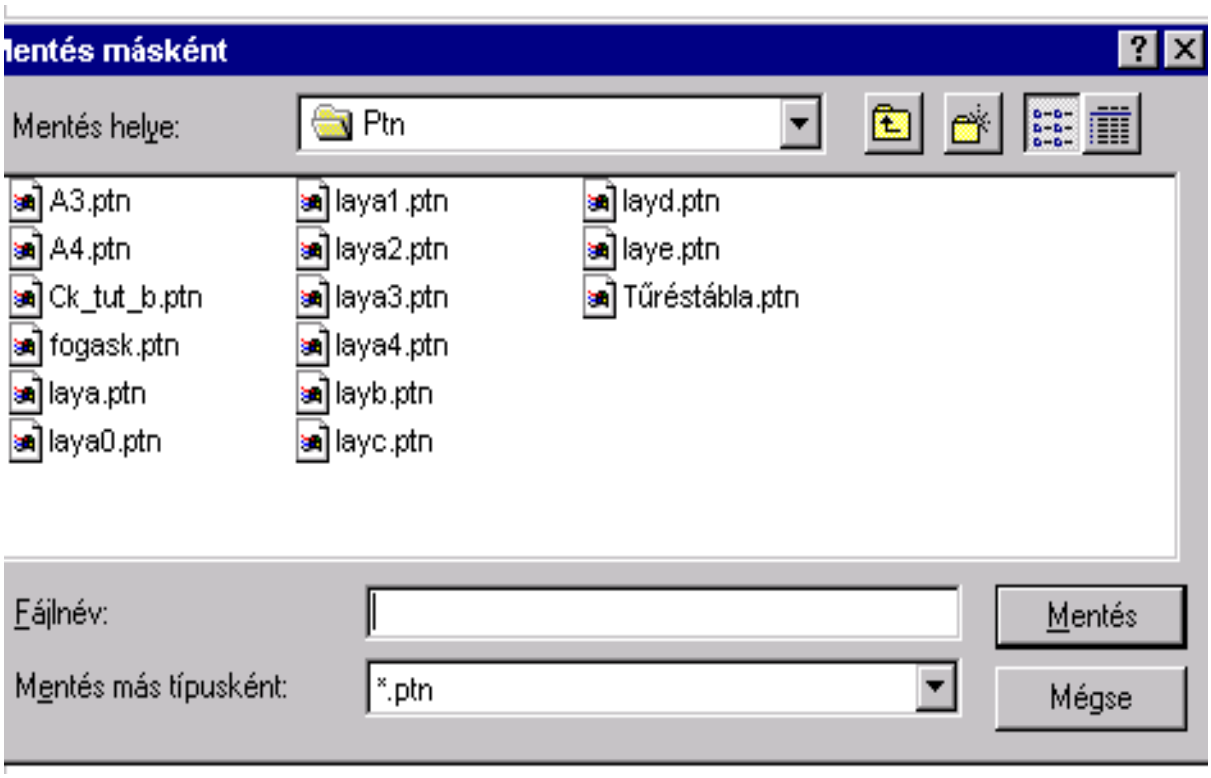


6.3. Rajzkeret Pattern-fájlként történõ mentése



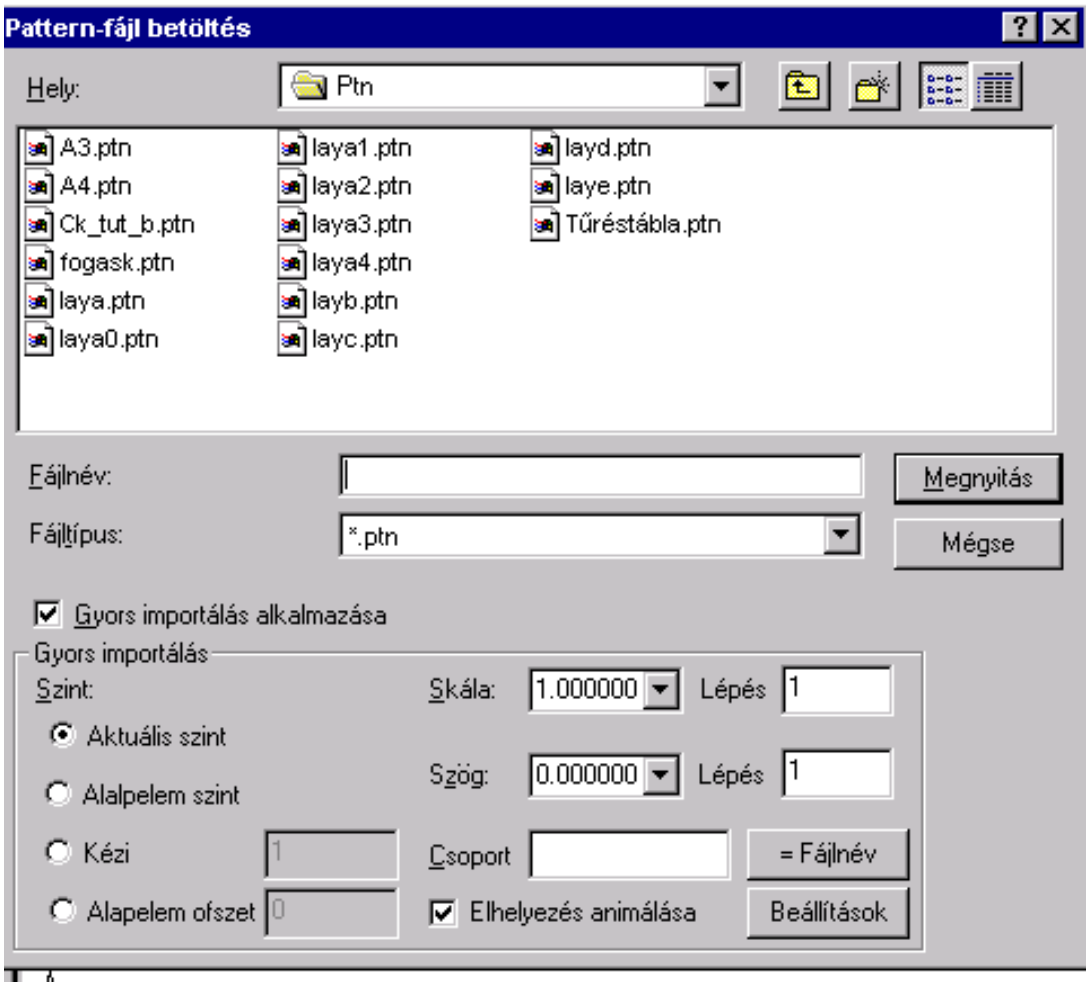
Nyissuk meg a Fájl / Exportál /CADkey Pattern menüt.

- Válasszuk ki a menteni kívánt rajzelemeket: egyedi; lánc ablak, sík vagy mind funkció-gombokkal.
- Határozzuk meg azt a pontot, amelyet a késõbbi importálás alkalmával fix pontként kívánunk felhasználni. Pl.: kurzor, metszés-pont, stb.
- A megnyíló Patterrn könyvtár lapján írjuk be a fájl nevét és kattintsunk a mentés gombra!



7. Pattern – fájl importálás

Nyissuk meg a Fájl / Importál /CADkey Pattern menüt

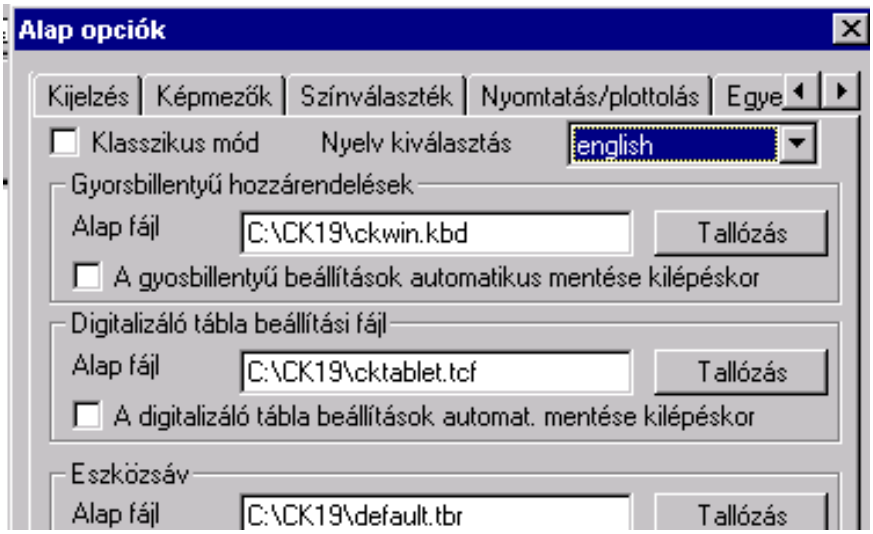


- Válasszuk ki az importálandó fájlt – legyen ez az A4!
- Pipáljuk ki a gyors importálást
- Válasszuk ki a szintet, ahová importálunk: alapelem, aktuális vagy kézi!
- Állítsuk be a skálafaktort! Értéke:1, ha a méretarányon nem kívánunk változtatni.
- Adjuk meg a szög értékét! Vízszintes = 0.
- A lépésméret legyen egy (1)!
- Végül kattintsunk a Megnyitás gombra!

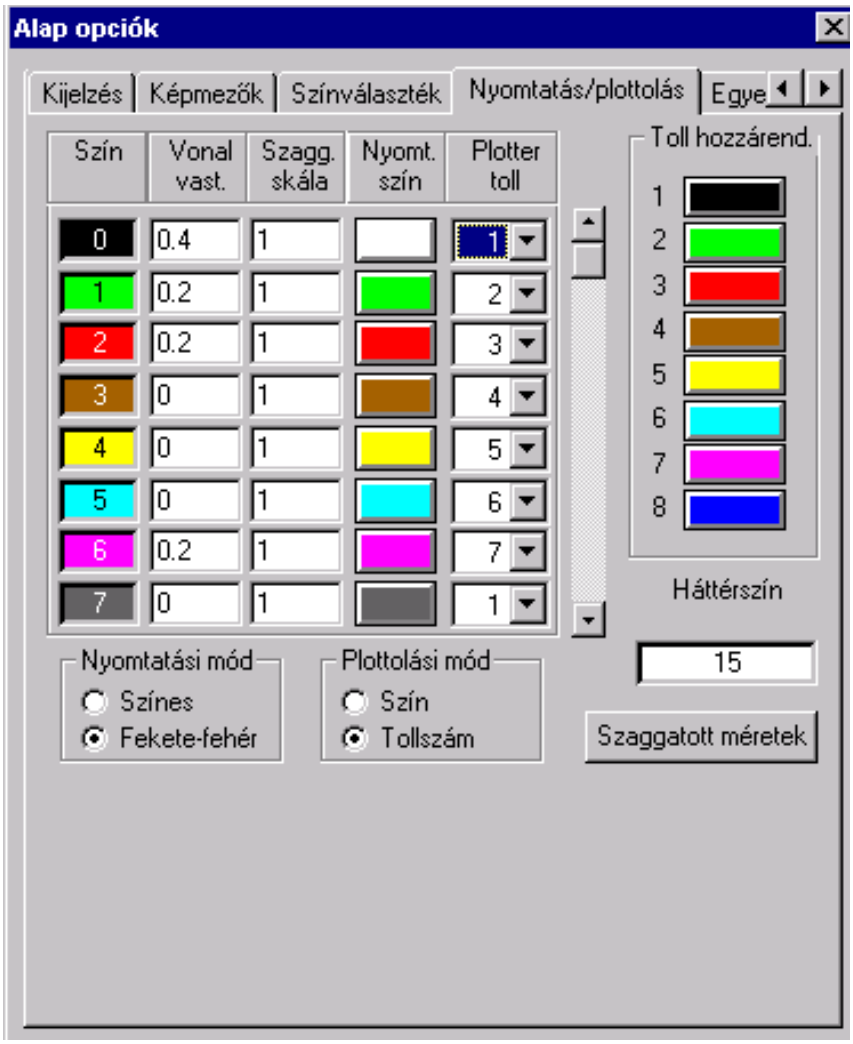
Adjuk meg a bázispozíciót! Pl.: kurzorral, érvényesítés után az A/4-es rajzlap betöltésre került.

8. Nyomtatás

Elkészült rajzainkat többféle módon archiválhatjuk. Ezek közé tartozik a nyomtatási / plottálási tevékenység is. Ezek végrehajtásához végezzük el az alábbi lépéseket:
Nyissuk meg az Eszközök menü /Opciók lapját.



Válasszuk ki a Nyomtatás / plottálás lapot

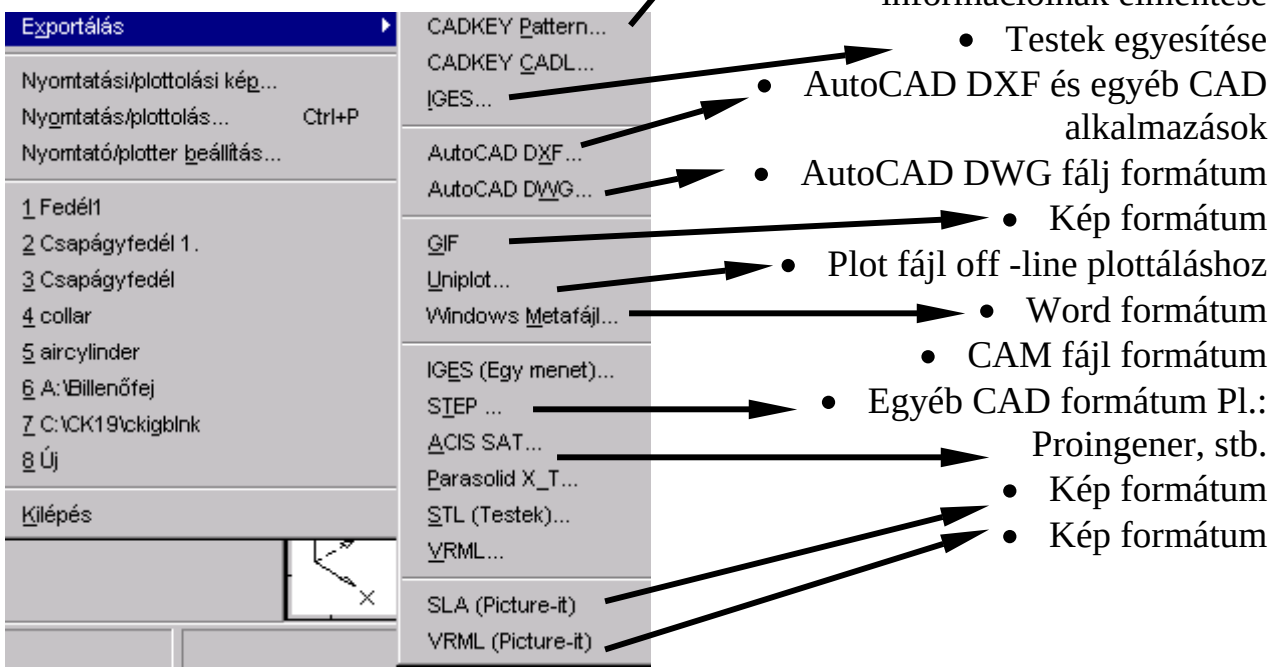


- Az alkatrész rajzon elhelyezett alapelemek színeihez rendeljük hozzá a vonalvastagságokat.
- Ügyeljünk arra, hogy a kontúr elemek azonos színûek legyenek és vonalvastagságukat a többi alapelem vonalvastagságához viszonyítva a kétszeresére állítsuk be.
- A toll beállításokat csak színes plotterek alkalmazásakor kell elvégeznünk, amit a kiválasztó ablakban kipipálással aktivizálhatunk.
- Az Ok gombbal rögzítsük nyomtatási beállításainkat!

- Ezen a beállítási lapon állíthatjuk be, hogy a nyomtatási területet jelölõ keretet mely pontjának megfogásával mozgathatjuk.
- BF: bal fent; BK: bal közép; BL: bal lent
- KF: középen fent; KK: középen; KL: középen lent
- JF: jobbra fent; JK: jobb közepén; JL: jobbra lent
- A Rendben után helyezzük le a keretet és az újabb Rendben –re a rajz kinyomtatásra kerül.

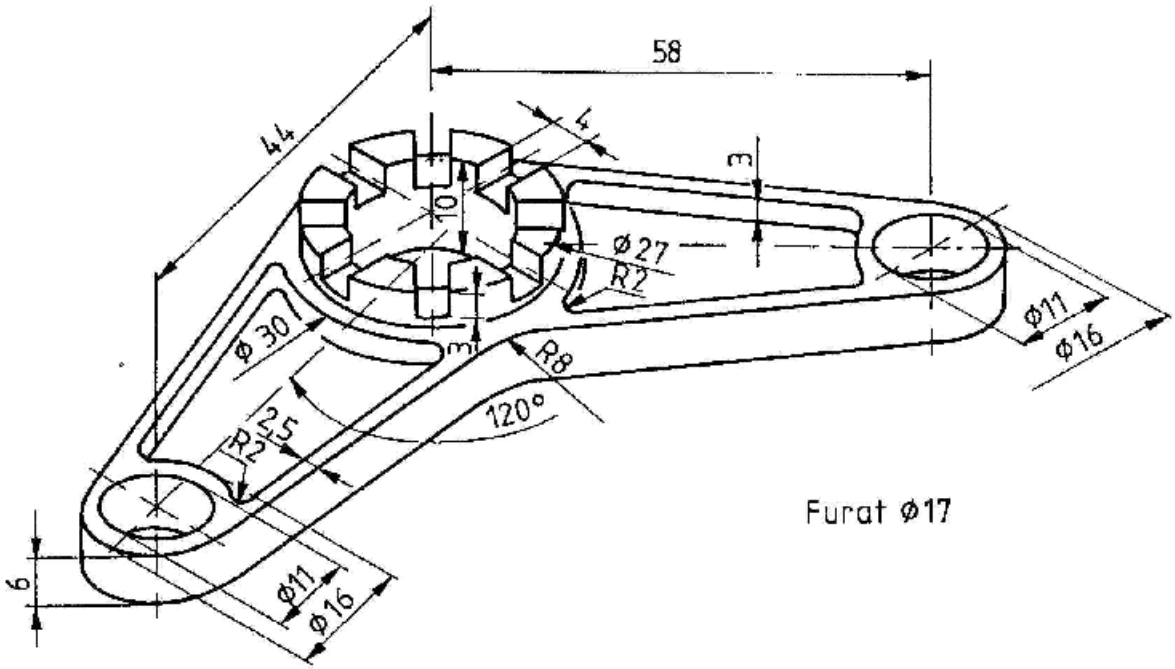
9. Egy rajz kiterjesztésének módosítása:

Ezt az opciót abban az esetben alkalmazzuk, ha rajzunkat olyan felhasználó számára kívánjuk elküldeni, aki más CAD rendszert alkalmaz vagy más fájl formátumban, pl.: képként vagy Word dokumentumként is el akarjuk menteni. Ebben az esetben sokféle lehetõség közül választhatunk:
Nyissuk meg a Fájl menü /Exportálás opciót!



- A rajz többszöri felhasználása más Part fájlban
- Alapelemek adatbázis információinak elmentése
- Testek egyesítése
- AutoCAD DXF és egyéb CAD alkalmazások
- AutoCAD DWG fálj formátum
- Kép formátum
- Plot fájl off -line plottáláshoz
- Word formátum
- CAM fájl formátum
- Egyéb CAD formátum Pl.: Proingener, stb.
- Kép formátum
- Kép formátum

10. Alkatrészrajz készítése



Az elvégzendõ feladatok :

- Szerkesszük meg a tárgy alkatrészrajzát!
- Építsük fel a méréthálózatot!
- Jelöljük a tûrésezett méreteket, ha az O17-es furat IT7-es alaplyuk, az O11-es furatok átmeneti illesztésre készüljenek a h8 alapertérésû csaphoz! Adjuk meg a 6mm-es magasság helyzetének 0,05 párhuzamossági tûrését!
- Jelöljük a felületek érdességét! A furatok általános felületi érdessége 1,6mm míg a további felületeké 6,3mm.
- Hívjuk be a rajzlapot és töltsük ki a szövegmezõt, valamint a tûréstáblázatot

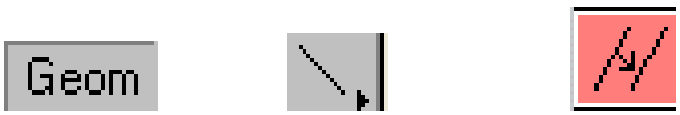
1. Segédszerkesztés (a középvonalak megszerkesztése)

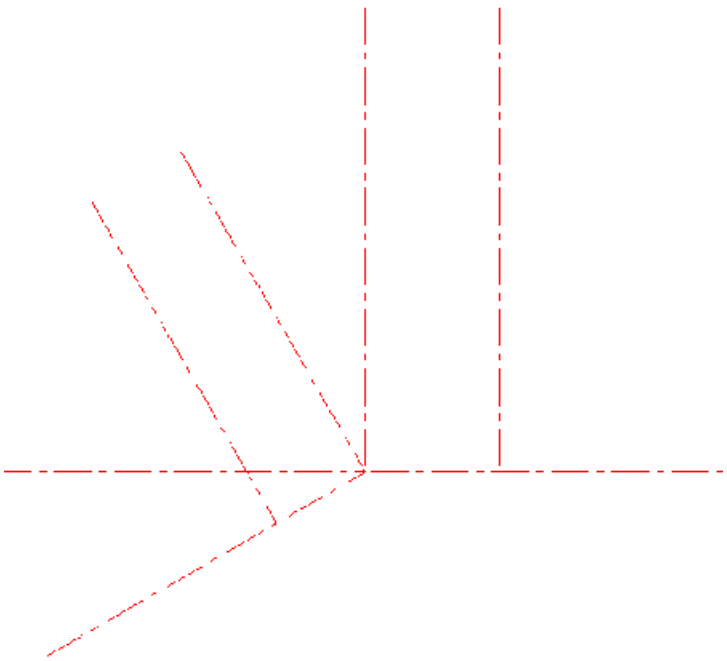
A szintlista kitöltésének megfelelõen kezdjünk hozzá a rajzoláshoz.
Az O17-es kör középpontját helyezzük le billentyûzettel X=0; Y=0; Z=0 –ra !

Törjük el a vízszintes középvonalat a függõlegessel!

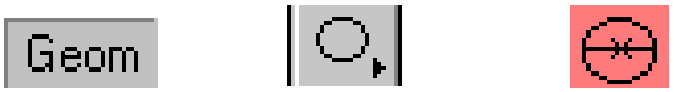
Forgatás – másolással alakítsuk ki az alkatrész középvonal helyzeteit, úgy hogy a vízszintest forgassuk el 210o-al (-120), majd az új középvonalat -90o -al!
A másolatok száma:1
Elsõ pont a tengelyen: a forgatás tengelye (kurzor: X3D vagy END, vagy Vég – pontként)
Második pont a tengelyen: Rendbent adjunk meg (ez azt jelenti, hogy a forgatás tengelye merõleges a síkra)

Szerkesszünk párhuzamosakat a függõlegestõl jobbra 58 mm-re, a +210o-al elforgatott szakasztól balra-lefelé 44 mm-re!

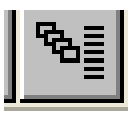




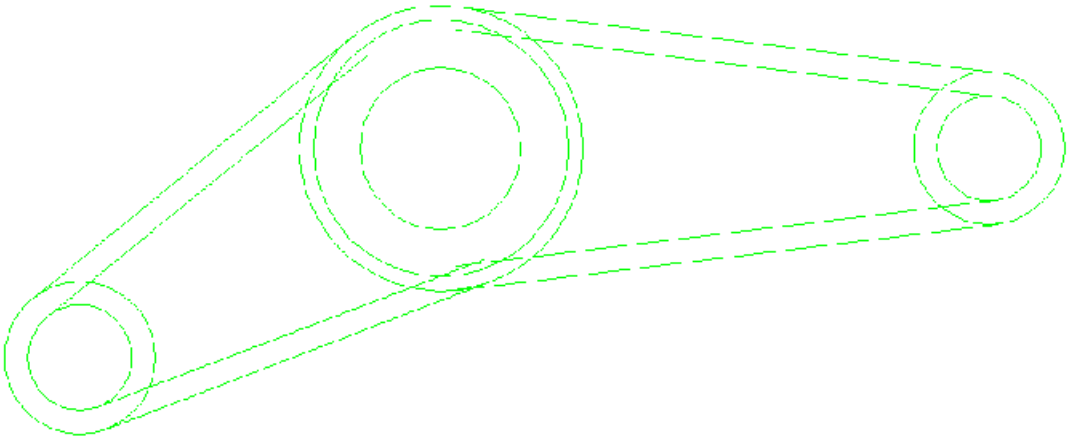
2. A felülnézet kontúrjának megszerkesztése
Szint és attribútum beállítás!
Szerkesszük meg a köröket, 11, 16, 17, 27, és 30 mm-es átmérõkkel!



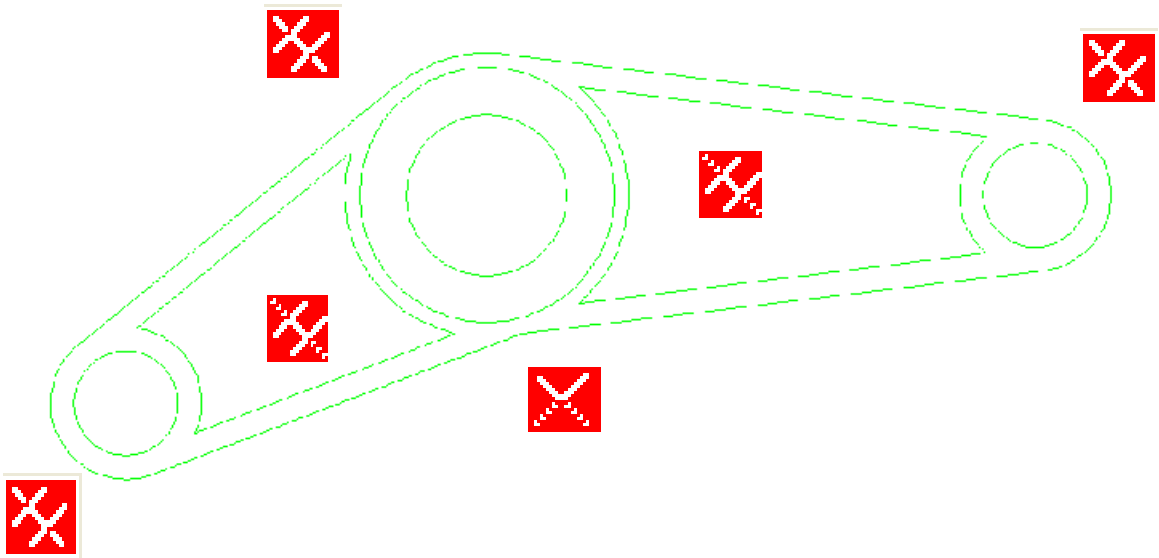
A szintlistán a középvonalak szintjének láthatóságát kapcsoljuk ki!



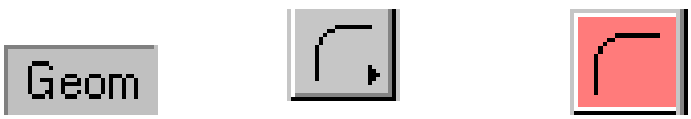
Szerkesszük meg a körök érintõit, majd attól 2,5 mm-re párhuzamosokat!



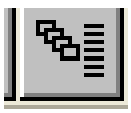
Alakítsuk a kontúrt vágásokkal!



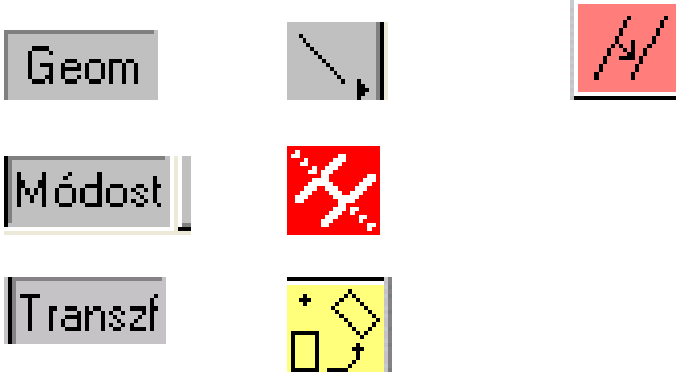
Végezzük el a lekerekítéseket (R2, R8)



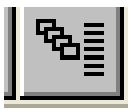
Tegyük láthatóvá a középvonalakat!



A hornyok szerkesztéshez párhuzamost húzunk a függõleges középvonal jobb és bal oldalára attól 2 mm –re, a párhuzamosoknak csak a két koncentrikus kör közé esõ részét hagyjuk meg, aztán ezt a két párhuzamos egyenest másolással elforgatjuk, 7 másolatot kérünk és 45o -kal forgatunk!



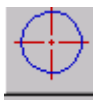
A középvonalak szintjét tesszük aktívvá, kitöröljük a segédszerkesztés középvonalait és az ADM modullal szerkesztjük meg a középvonalakat 10% -os túlnyúlást engedélyezve!

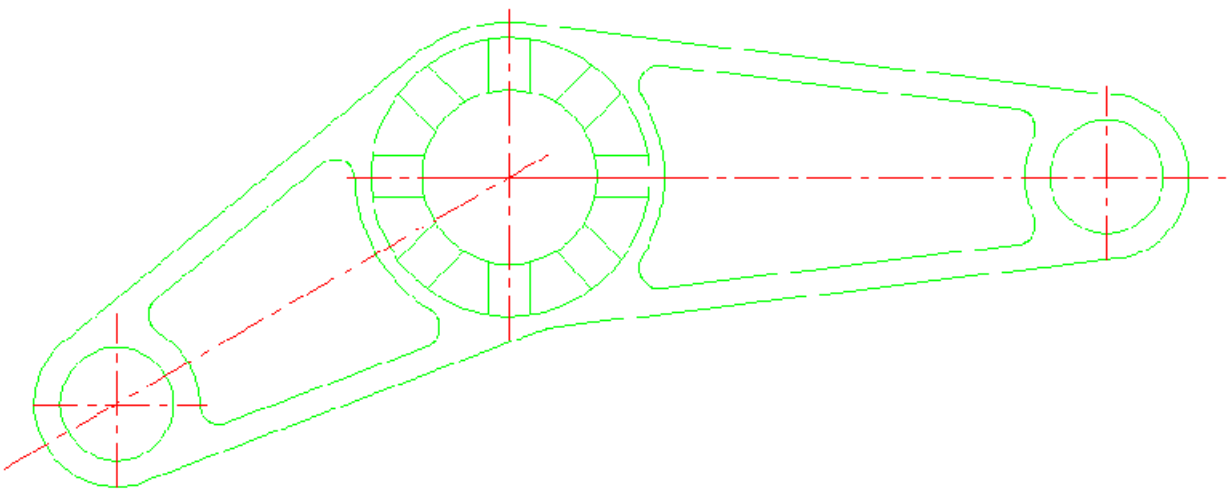


Minden Bevon pont-vonal

Színbeállítás

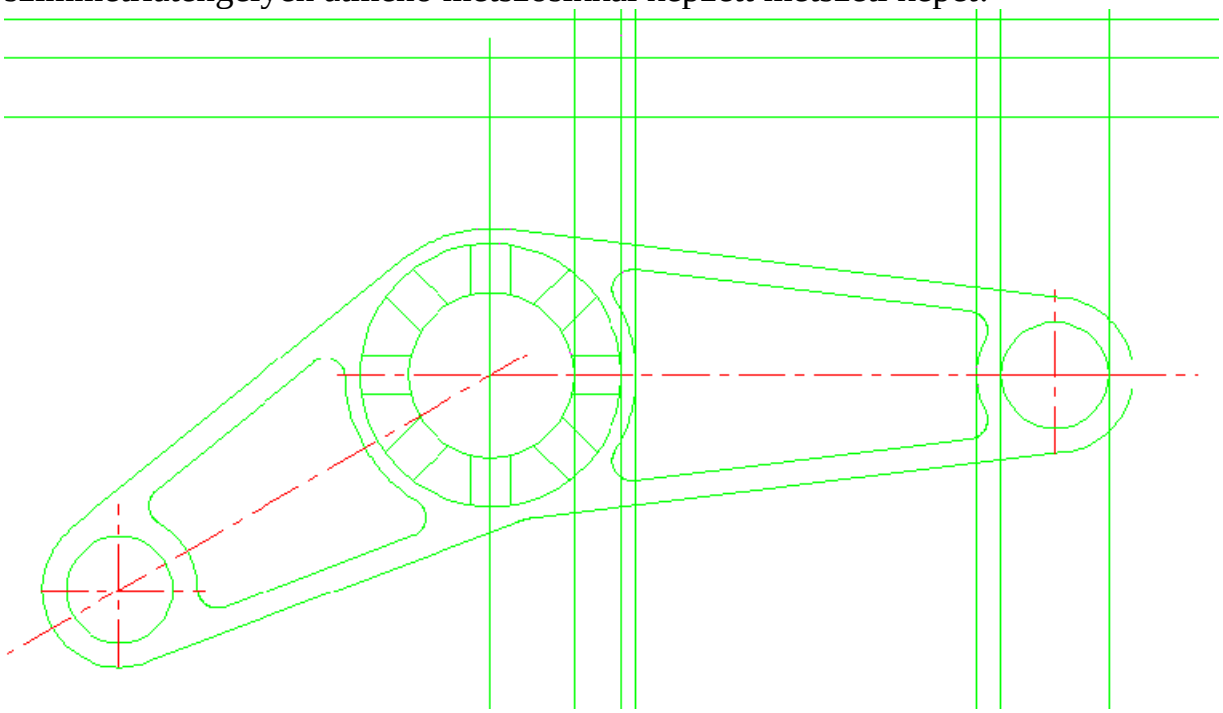
Alkalmazás menü ADM Setup (10%)



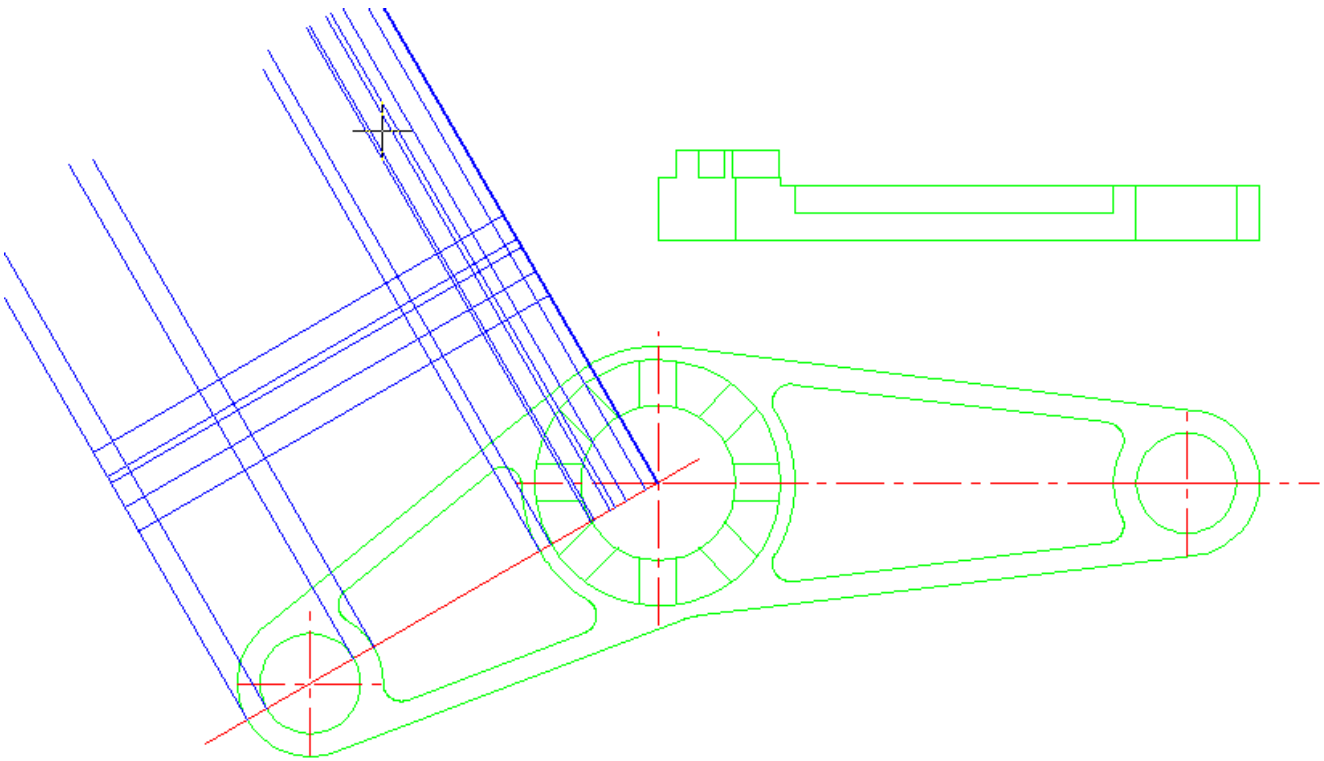


3. Befordított metszeti kép létrehozása

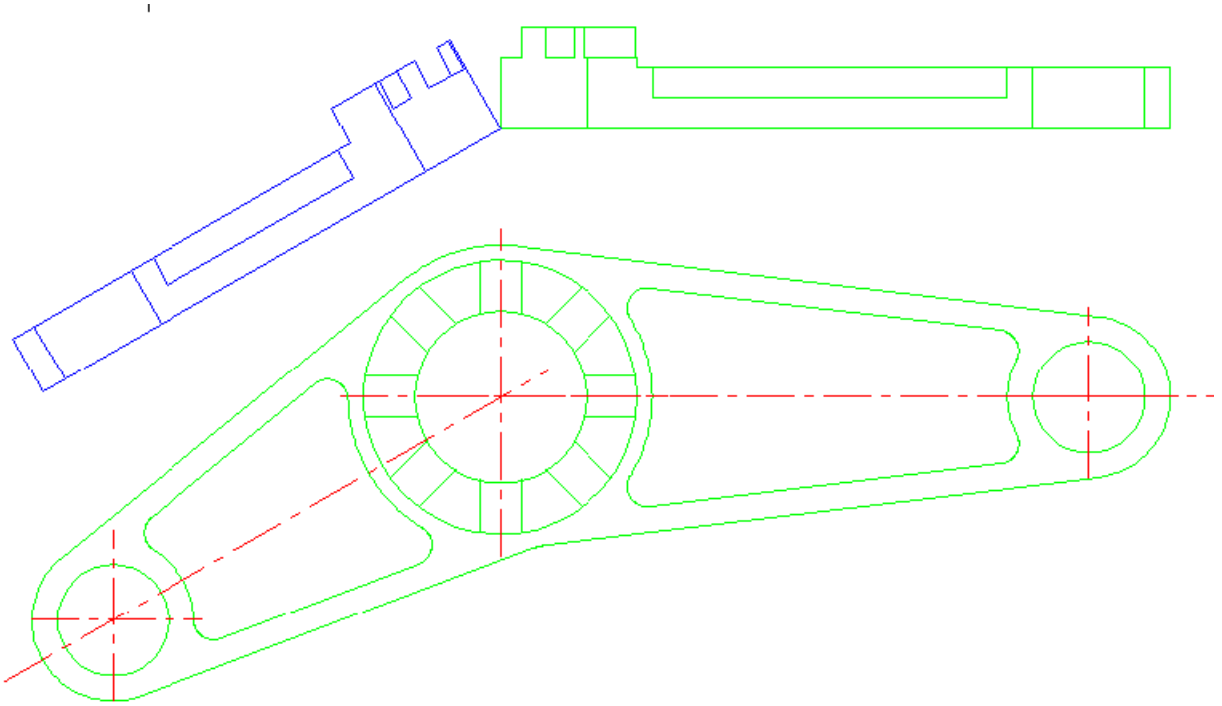
Szerkesszük meg a kontúrt a CADKEY alkalmazások segítségével a géprajzi szabványoknak megfelelõen! A sraffozást külön szintre helyezzük!
Függõleges egyenesek létrehozásával és illesztésével létrehozzuk a vízszintes szimmetriatengelyen átmenõ metszõsíkkal képzett metszeti képet!



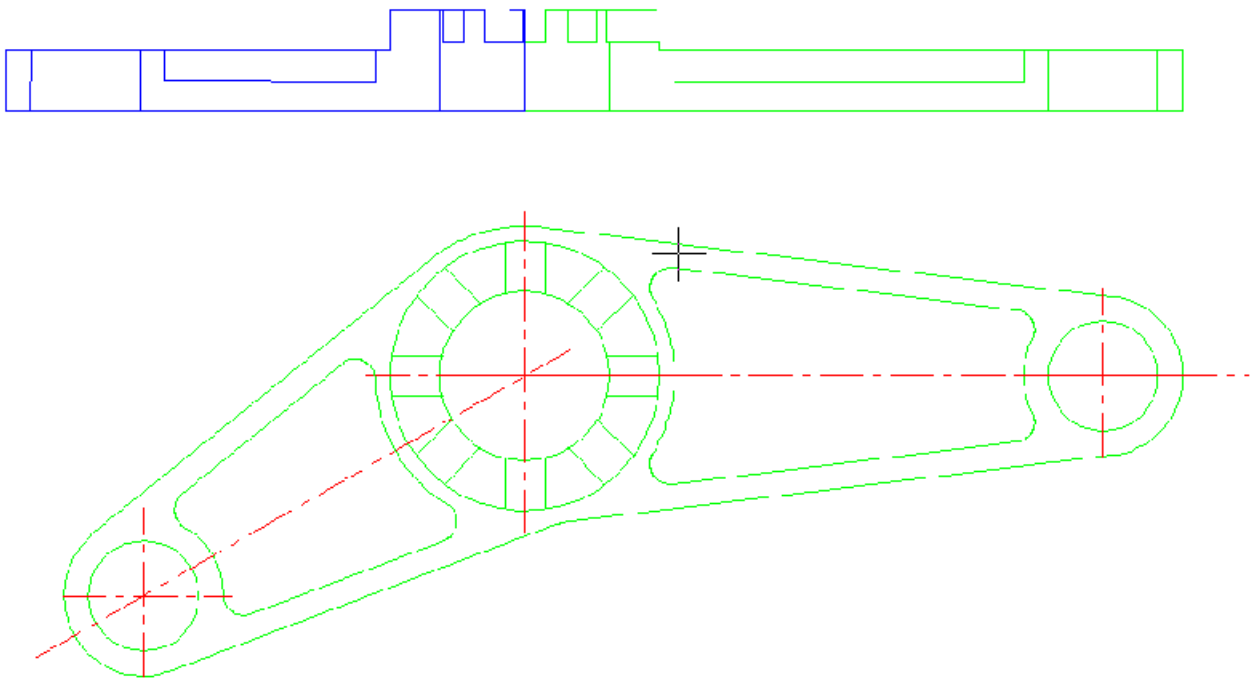
Ugyanezt tesszük a -120o -os szimmetriatengely esetében is! Ezt a képet más színnel készítjük, hogy a késõbbi transzformációs mûveleteknél a kijelölési maszkolást erre a színre tudjuk alkalmazni!



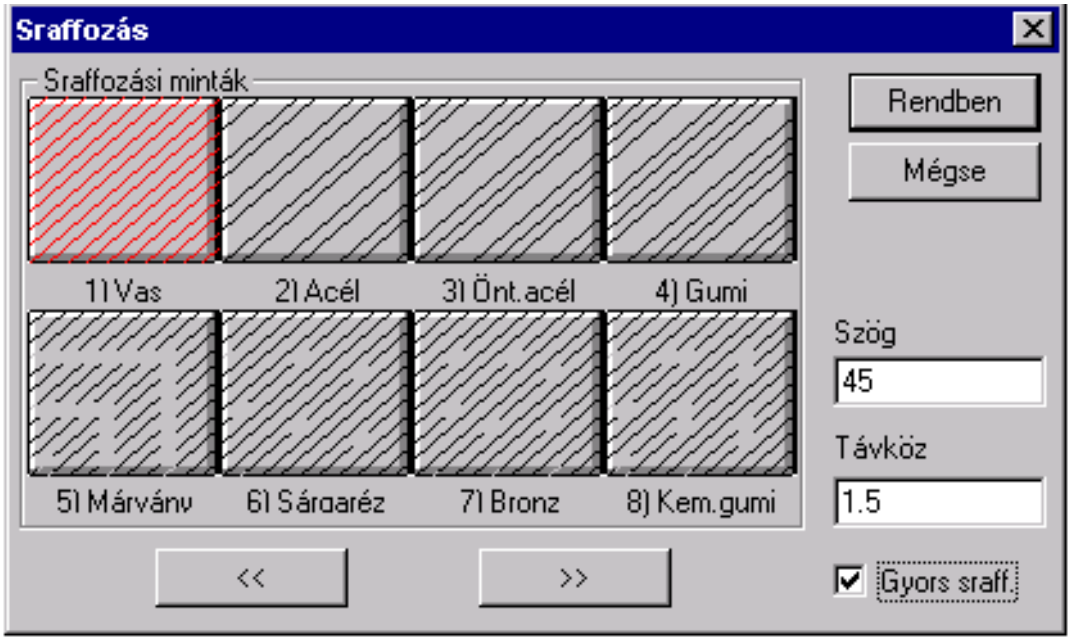
A két kép leendõ közös pontját eltolás mozgatással egyesítjük!



A két képet forgatás-mozgatással hozzuk megfelelõ helyzetbe!

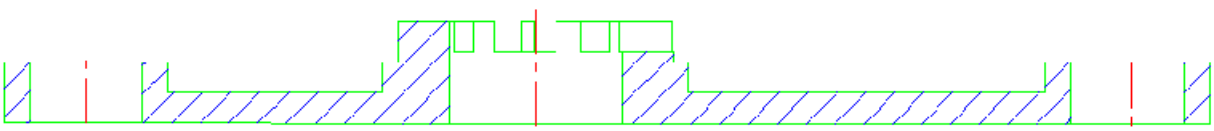


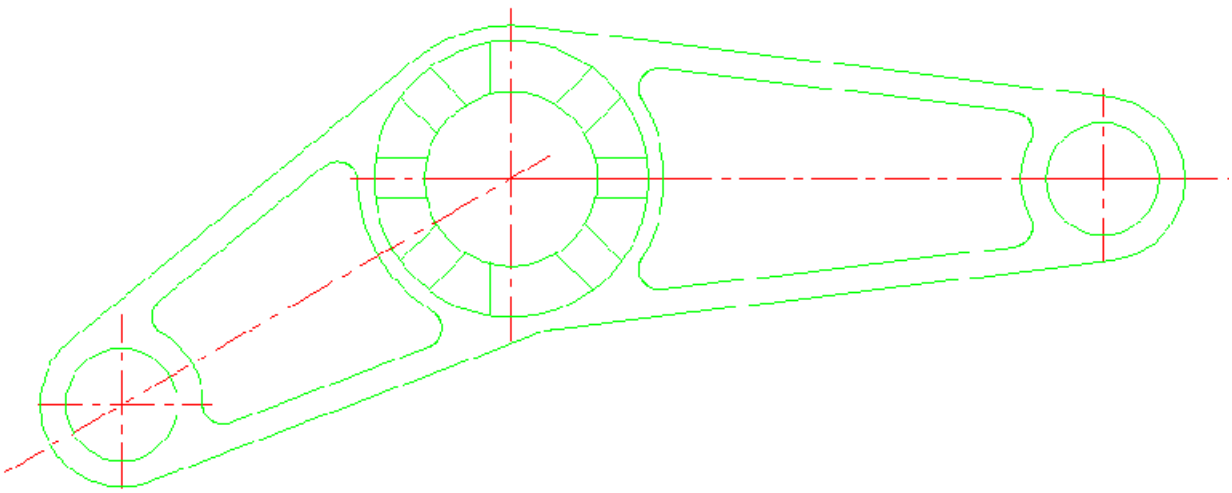
Elvégezzük a sraffozást és az ADM modullal elhelyezzük a középvonalakat



Gyors sraffozást választva elegendõ a sraffozandó, zárt területbe kattintani!

Ha nem a gyors sraffozást választjuk , akkor ki kell jelölnünk azt geometriai elemekkel határolt területet amit be akarunk sraffozni!

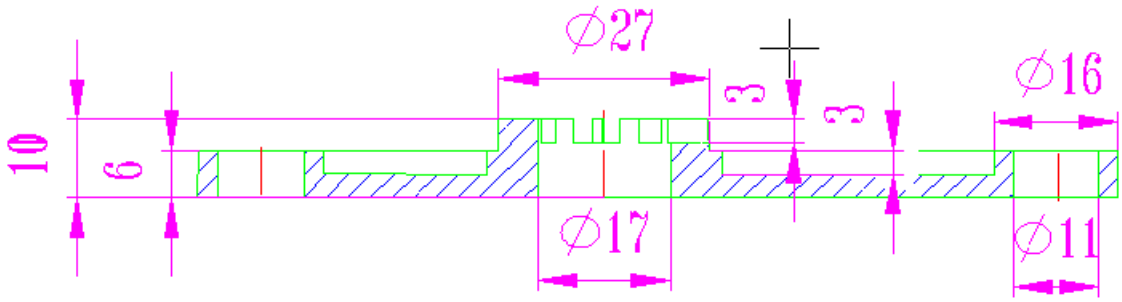


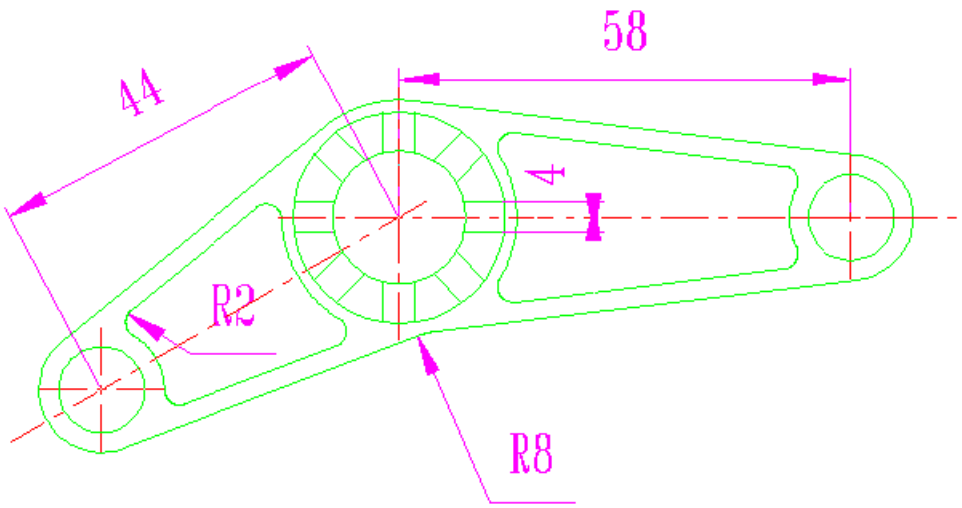


4. Méretezés

Ck19/English/MSZ

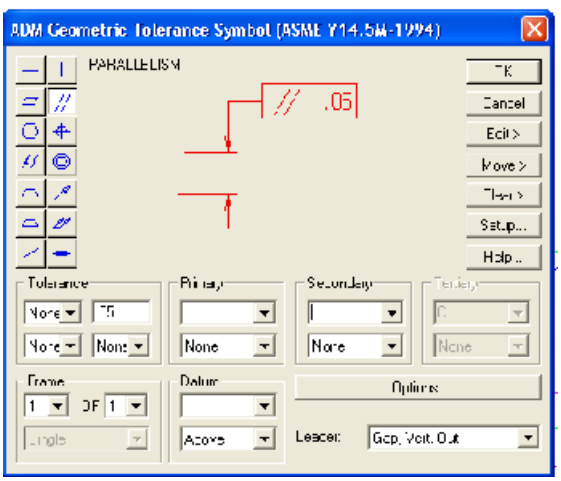
A megfelelõ méretezési opció kiválasztásával elvégezzük a méretezést, amit külön szinten helyezünk el!

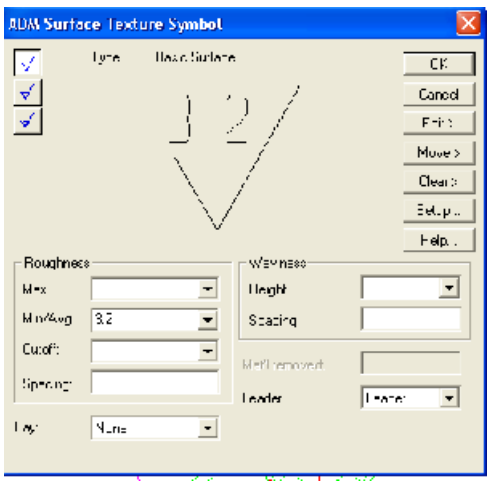


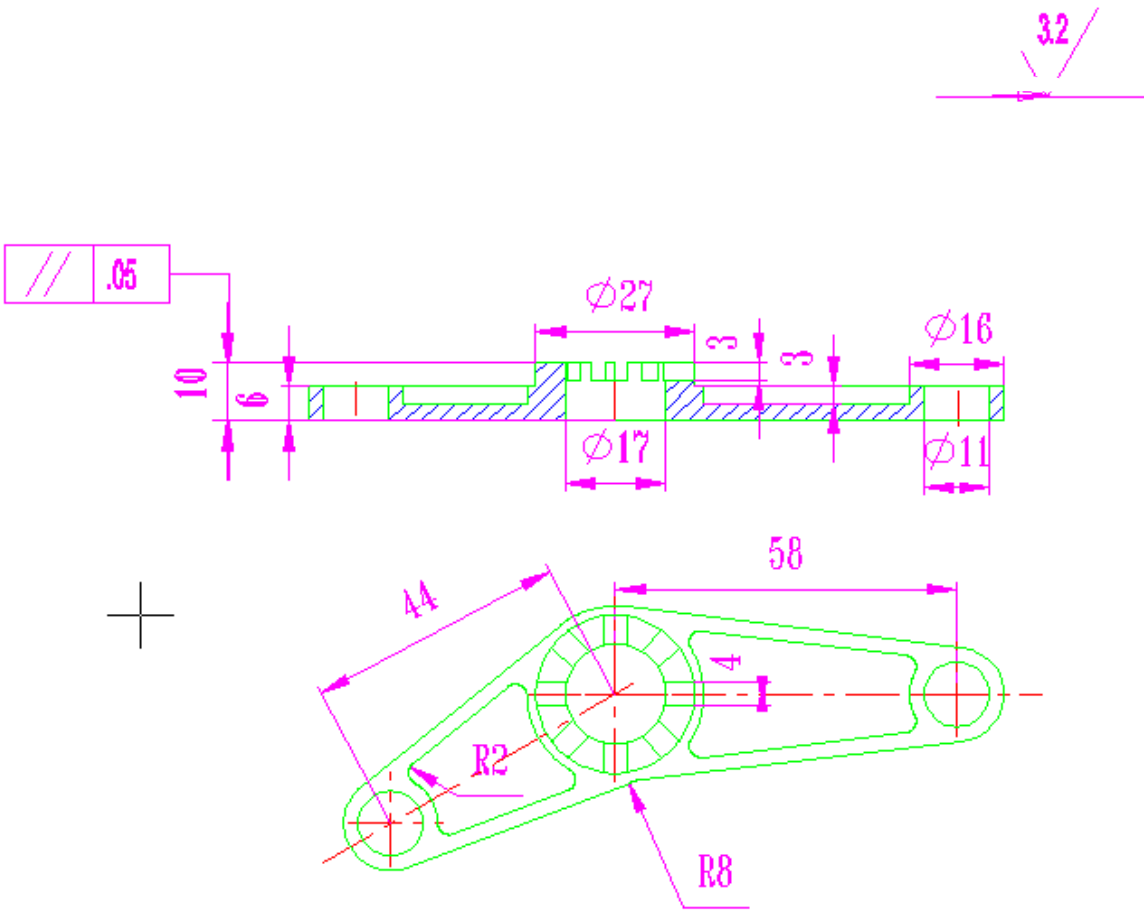


5. Alak – és helyzettûrések, felületi érdesség megadása

ADM

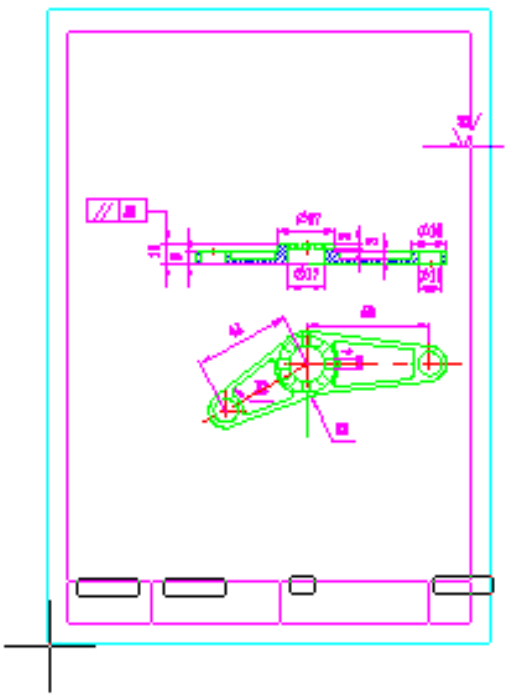






6. A rajz rajzlapra helyezése

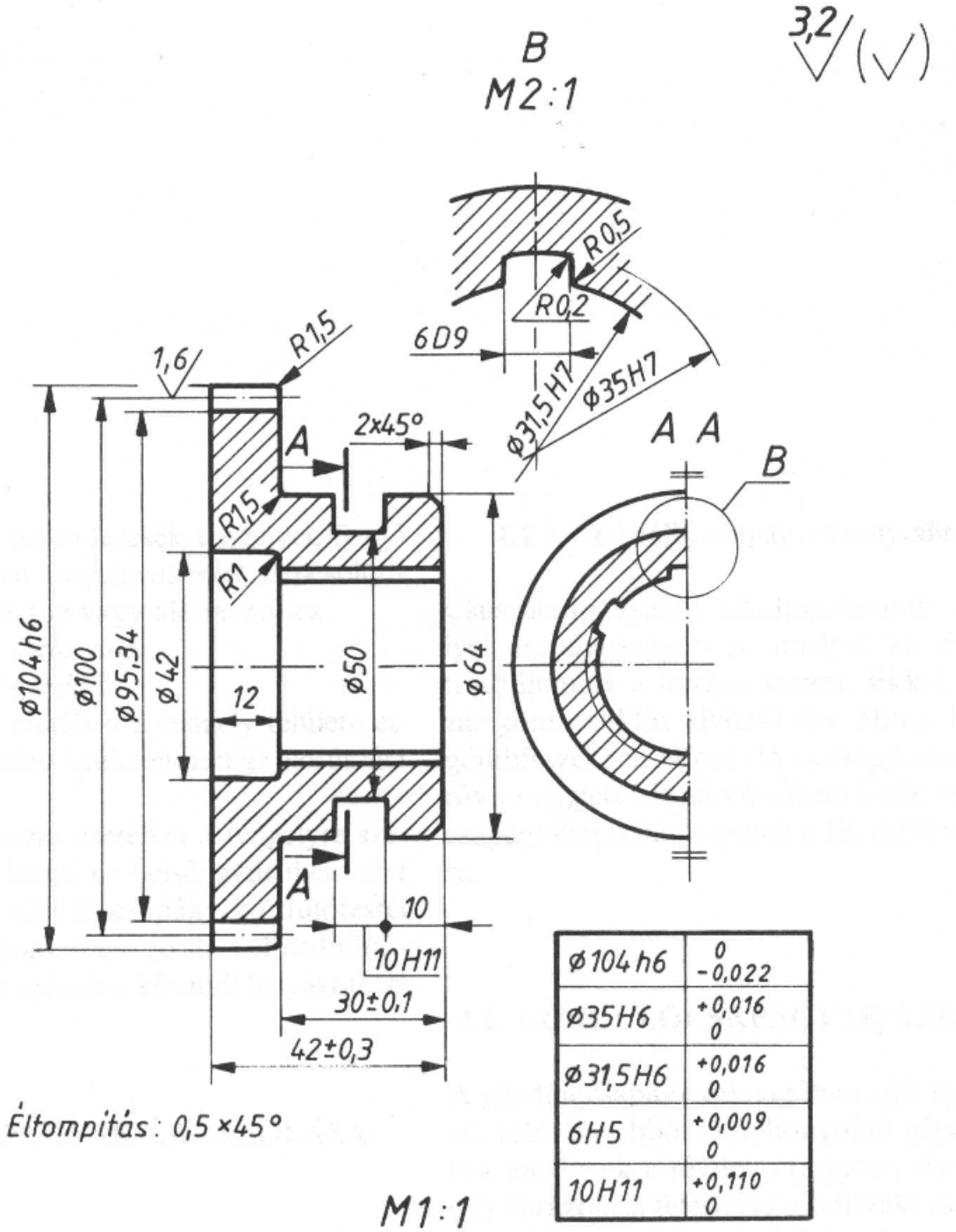
Fájl menü / Importálás /Ptn / A4



11. Összeállítási rajz készítése

Készítsük el egy bordástengely és a tengelyre felszerelt fogaskerék összeállítási rajzát!
A fogaskerék és a bordástengely jellemzõ szerkezeti méreteit a következõ ábrákon láthatjuk. Gyakorlásként készítsük el a két alkatrész mûhelyrajzát, aztán pedig az összeállítási rajzot!
Az összeállítási rajzot az elkészült alkatrészrajzok segítségével, azok illesztésével készítjük el.

11.1. Bordásfuratú fogaskerék alkatrészrajza



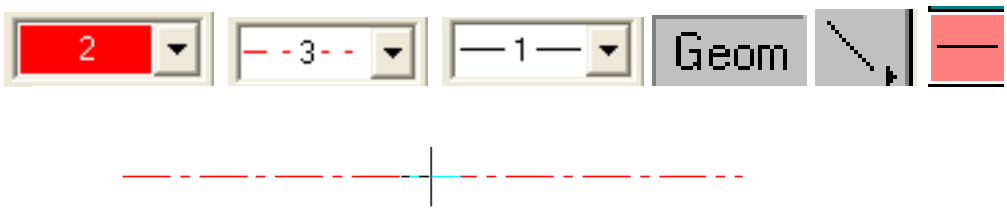
Ø104h6	0 / -0,022
Ø35H6	+0,016 / 0
Ø31,5H6	+0,016 / 0
6H5	+0,009 / 0
10H11	+0,110 / 0

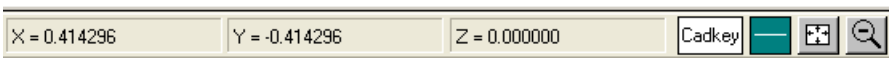
A fogaskeréktest szerkesztésénél elegendõ lesz csak a szimmetriatengely valamelyik oldalát megszerkeszteni, a másik felét, pedig tükrözéssel létrehozni!
Egy szerkesztési lehetõséget mutatunk be a megismert szerkesztési eljárások gyakorlására.
A már megtanultak szerint nyissunk meg egy új part – fájlt, ellenõrizzük a beállításokat és mentsük el!

A szintlista készítésekor már gondoljunk arra is, hogy majd nyomtatáskor a vonalvastagságokat színekhez rendelhetjük, ezért a vonalszínek ennek megfelelõen is különbözhetnek!
Ha még nincs benne megfelelõ gyakorlatunk az sem baj, mert a szintlista, az attribútumok bármikor módosíthatók az elképzeléseinknek megfelelõen, a rajzi elemek, pedig tetszés szerint helyezhetõk át az egyik síkról a másikra!

1. Szimmetriatengely

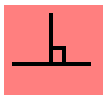
Menjen át az X=0,Y=0,Z=0 ponton amit Billentyû – vel adjunk meg!



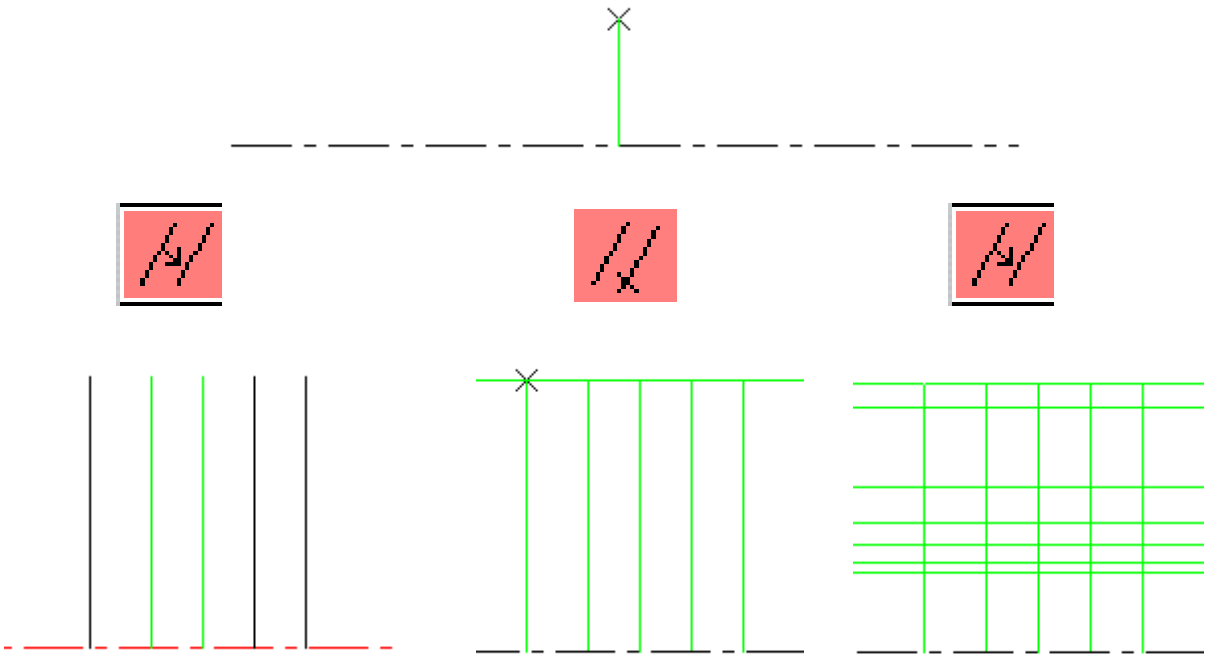


2. A kontúr szerkesztés

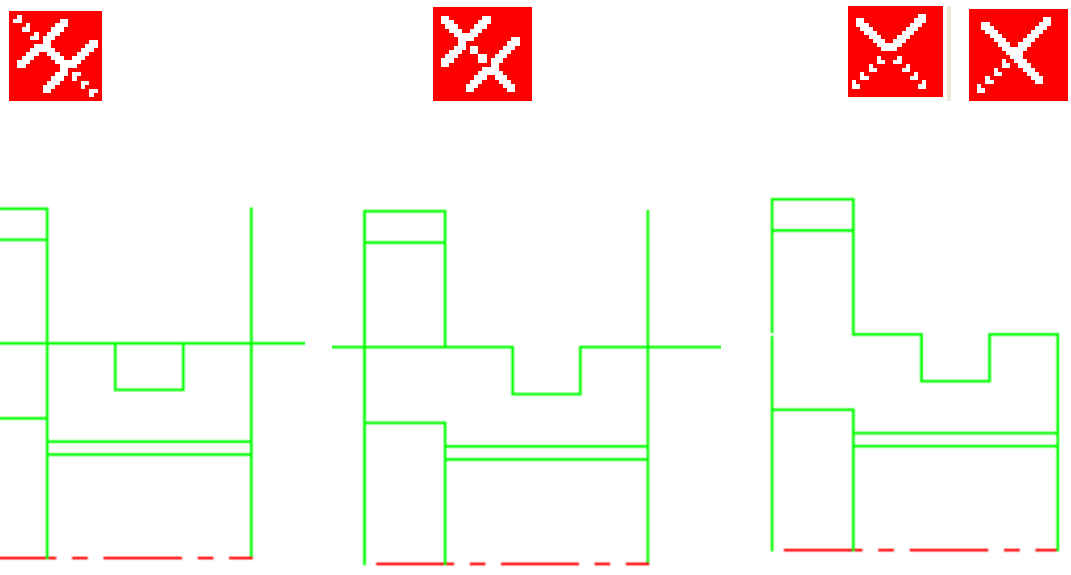
Kezdjük a szimmetriatengelyre merõleges bal oldali függõleges egyenessel, ami az X=0, Y=0, Z=0 pontban metssze a szimmetriatengelyt, és párhuzamosok szerkesztésével alakítsuk a kontúr elemeit!



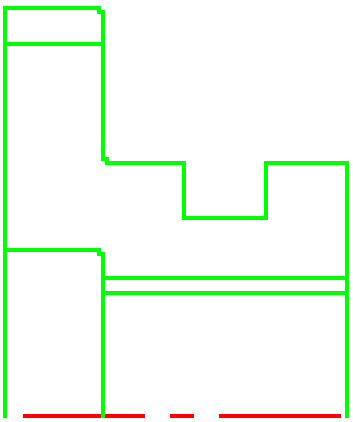
A pontot amibõl merõlegest állítunk a szimmetriatengelyre, Billentyû – zettel adjuk meg, A bal felsõ sarokpont legyen, X=0, Y=52, Z=0

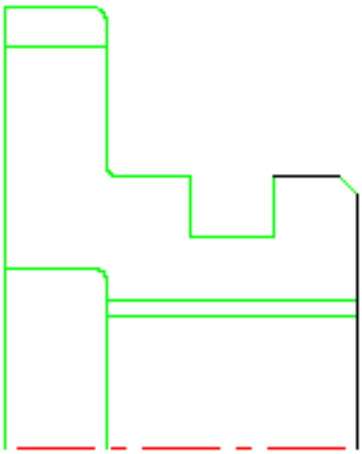


2. Vágásokkal alakítjuk ki a kontúrt!



4. Sarkok kialakítása

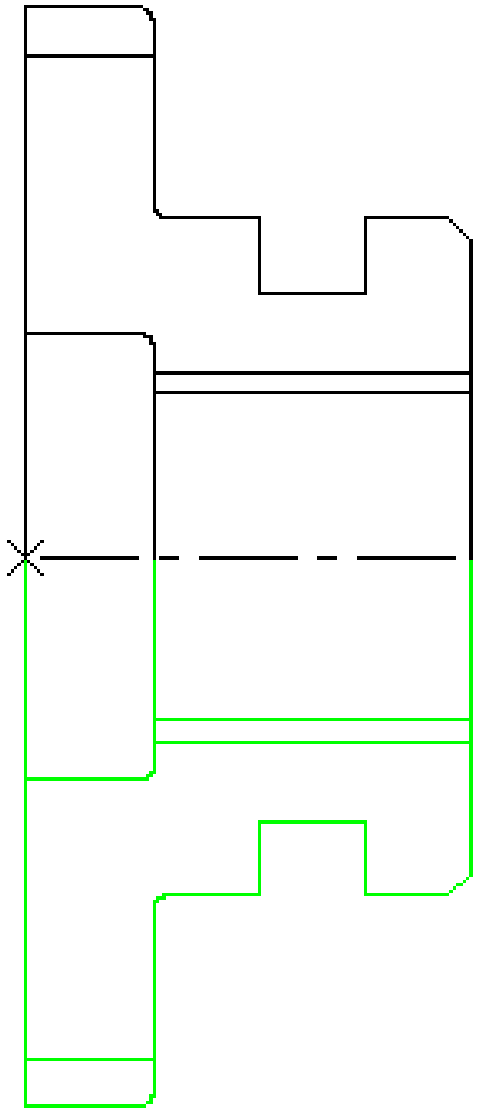




5. A fél kontúrt másolással tükrözzük a szimmetriatengelyre!

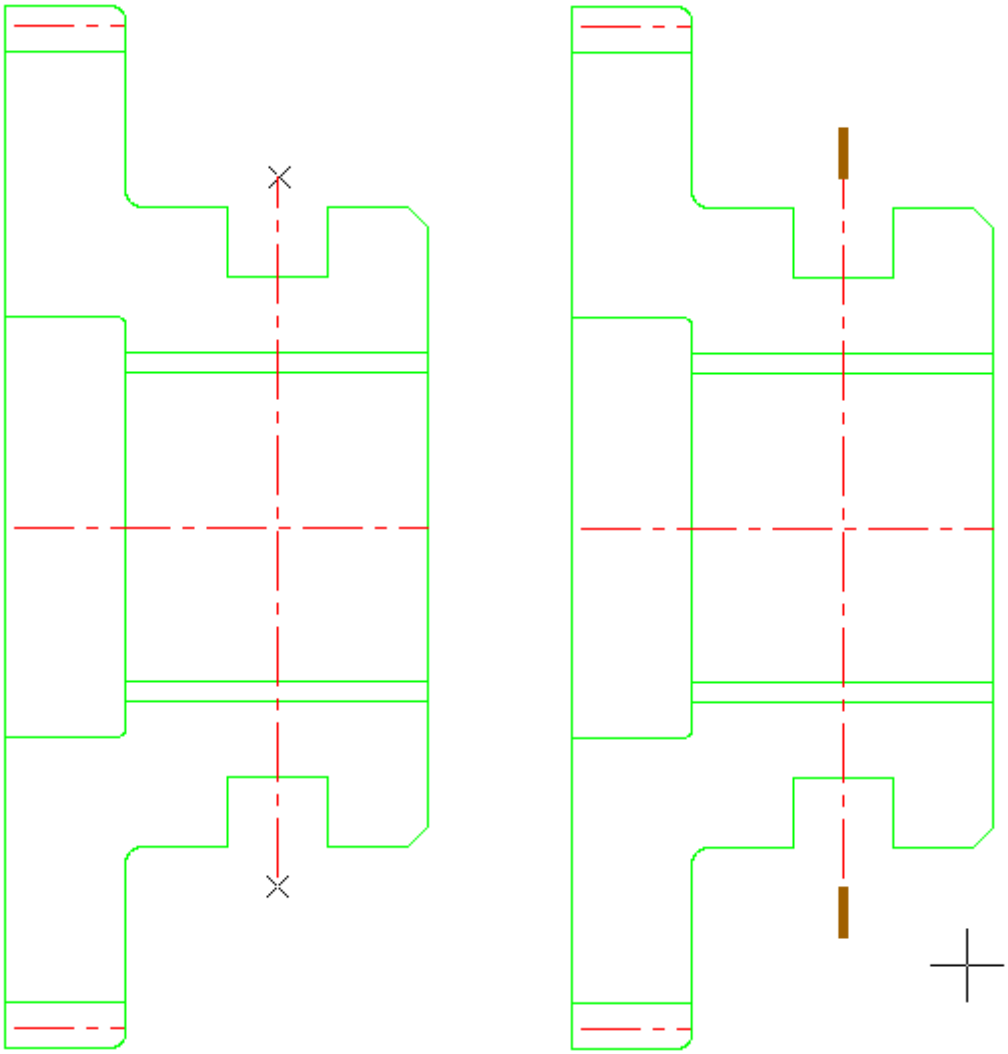
A párbeszédsávban megjelenõ opciók közül a Minden – t választva, és ezután a Mind opcióval az összes alapelemet kijelölve, meg kell határoznunk a tükrözés tengelyét (síkját)!
A tükrözés síkja legyen egy vízszintes sík, ehhez ki kell jelölnünk azt a pontot, amelyre illeszkedik a szerkesztési síkra merõleges a szerkesztési nézetben vízszintes sík!

A pont megadása után létrejön a tükörkép!

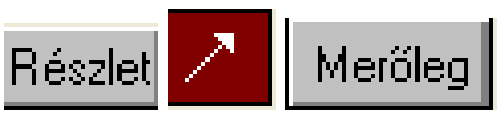


6. Hozzuk létre az osztókör szimmetria vonalát és a metszõsík nyomvonalát!

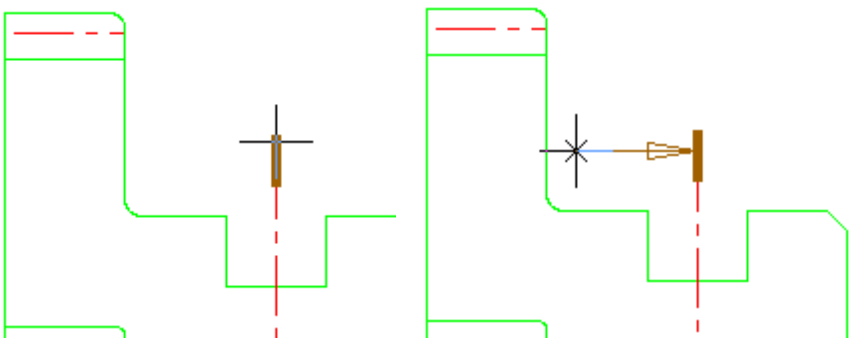
A metszõsík nyomvonalának végén egy rövid vastag folytonos szakasznak kell lenni, a késõbbi kiválaszthatóság miatt ezt jelöljük más színnel és természetesen vastagabb vonallal. A szakasz hossza 5 mm legyen, egyik végpontja a nyomvonal végpontja, a másikat, pedig a nyomvonal végpontjától Delta - val adjuk meg, annak meghosszabbításaként!



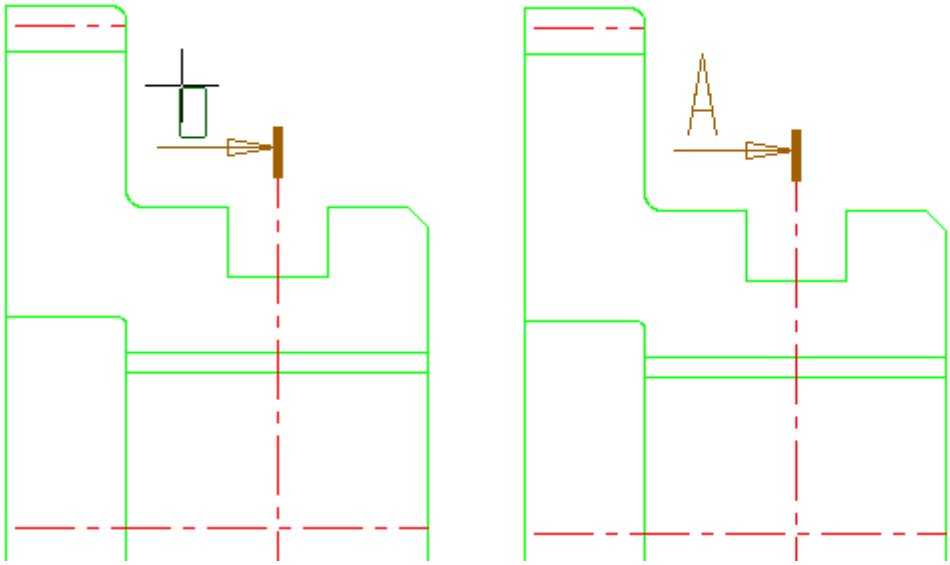
7. Jelöljük ki a vetület irányát és azonosítsuk „A” - betûvel



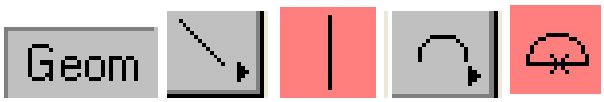
A referencia szakasz kijelölése után (megvastagított szakasz) Kurzor – ral megadjuk a jelölõnyíl végpontjának helyzetét!



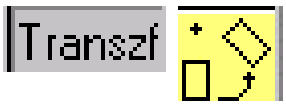
A szövegmezõbe beírjuk a szöveget és kurzorral elhelyezzük, ezután módosítjuk a betûnagyságot az Sz attr opció használatával 8 mm – es betûnagyságra, ennek az lesz a következménye, hogy a betûnk pozícióját is módosítanunk kellaz Sz poz opcióval!



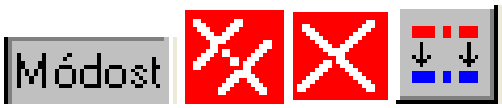
8. Megszerkesztjük a metszeti képet!



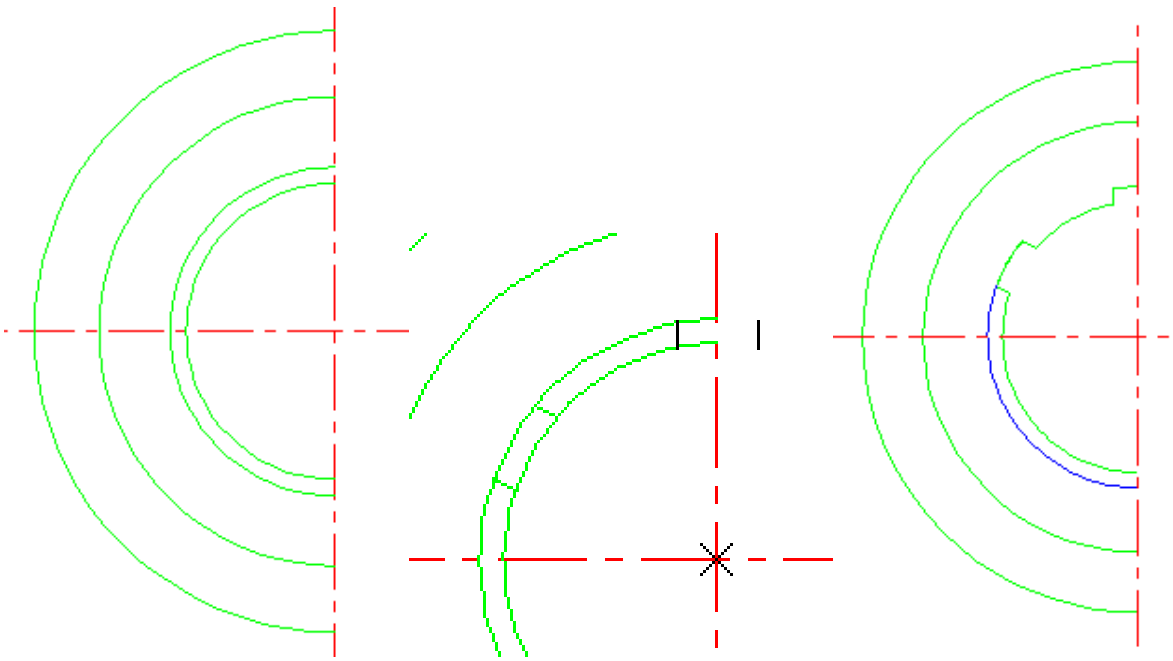
Létrehozzuk a függõleges borda oldalakat



Elforgatjuk õket 60°- al

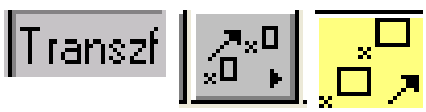


Kialakítjuk a kívánt formát, a borda jelkép vonalát eltörjük a borda felsõ ívénél, és olyan színûre változtatjuk , amit majd nyomtatáskor vékony vonalként definiálunk!

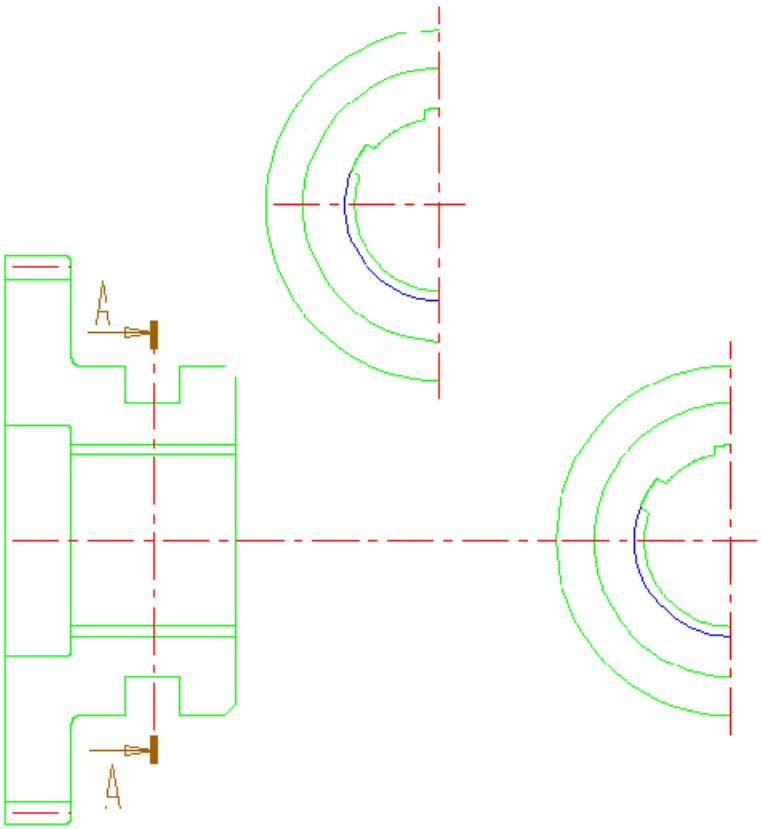


9. Kiemelt részlet

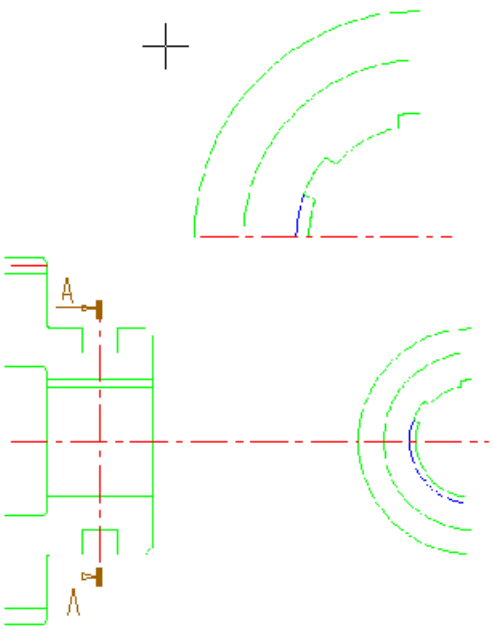
A horony méreteinek megadására kiemelt részleten van lehetõségünk, amit kétszeres nagyításban rajzolunk meg!
A meglévõ metszeti képünket Régi-Új mozgatással, másolat kérése mellett eltoljuk a kiemelt részlet kívánt pozíciójába, és ott a másolatból vágásokkal csak a bemutatandó részt hagyjuk meg, ezután Teljes skálázással 2x – es nagyítást alkalmazzuk!



Ablakban kijelöljük a metszeti képet, megadjuk a másolatok számát, 1, Bázispontnak megadjuk a szimmetriatengelyek metszéspontját, és kurzorral kijelöljük az új bázispontot!



A vízszintes szimmetriatengellyel levágjuk a metszet alsó részét! A skálázáshoz ablakban kiválasztjuk az összes nagyítandó elemet, bázispontnak a szimmetriatengelyek metszéspontját adjuk meg, a skálafaktor, pedig 2!
Ha szükséges Régi-Új eltolással a megfelelõ pozícióba mozgatjuk a képet!

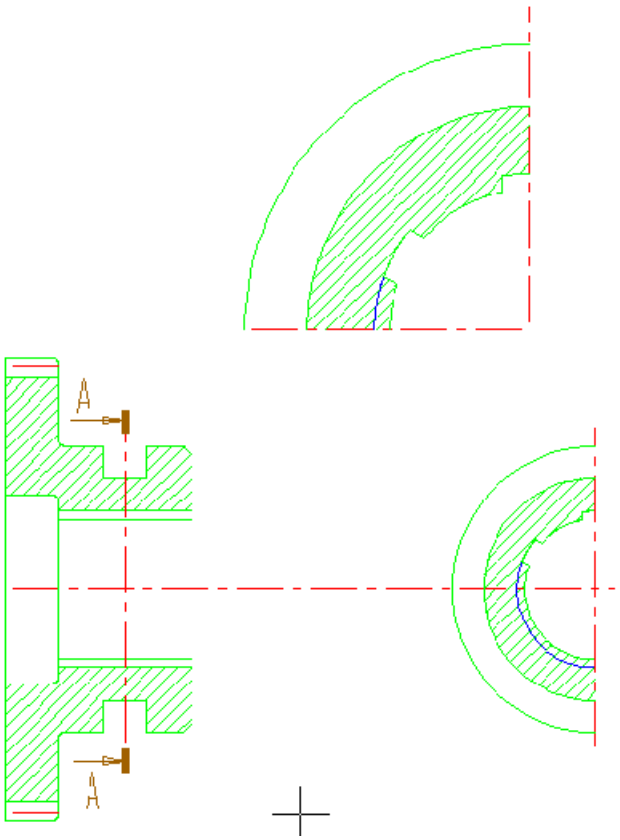


10. A metszõsíkba esõ anyagrészek sraffozása.

Sraffozni zárt, geometriai elemekkel határolt területet lehet!

- Ha nem gyors sraffozást alkalmazunk a területet, ki kell jelölni, ilyenkor szükségessé válhat az elágazási pontokban a geometriai elemek törése, mert csak így hozható létre zárt terület!
- Ha a gyors sraffozást választjuk, akkor számolnunk kell azzal, hogy a program a legkisebb zárt egységet sraffozza, mert valamilyen szimmetria, vagy egyéb segédvonal megosztja a teljes sraffozandó területet. Ilyenkor, vagy részletekben sraffozunk, vagy a területmegosztó elemek szintjének láthatóságát kikapcsoljuk, esetleg a zavaró elemet egy másik szintre helyezzük!

Válasszuk a gyors sraffozást, ehhez a párbeszéd ablakban ki kell pipálnunk ezt az opciót!
A sraffozás távköze legyen 2 mm, szöge 45°.
A Metszõsíkunk nyomvonalának jelölése megosztja a sraffozandó területünket, ezért ennek láthatóságát kapcsoljuk ki! Ha közös síkra tettük a szimmetria tengelyekkel akkor elõbb helyezzük egy másik szintre!
A metszeti képen ugyanez a helyzet a vízszintes szimmetriatengellyel, és a bordajelkép vonalával!
A kiemelt részleten, pedig csak a bordajelkép vonala okozhat komplikációt!

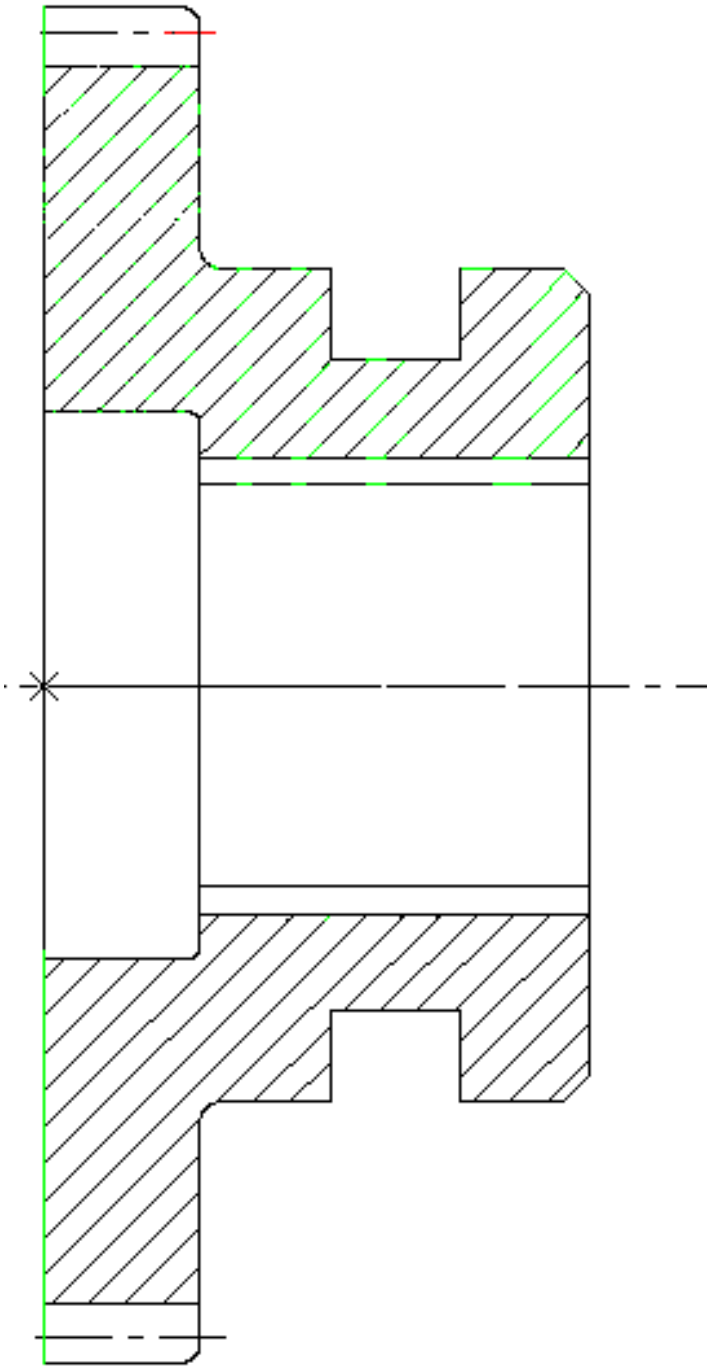


11. Méretezés, tûrések, felületminõség megadása, tûréstábla kitöltés, rajzlapra helyezés, mentés Part (Prt) – fájlként.

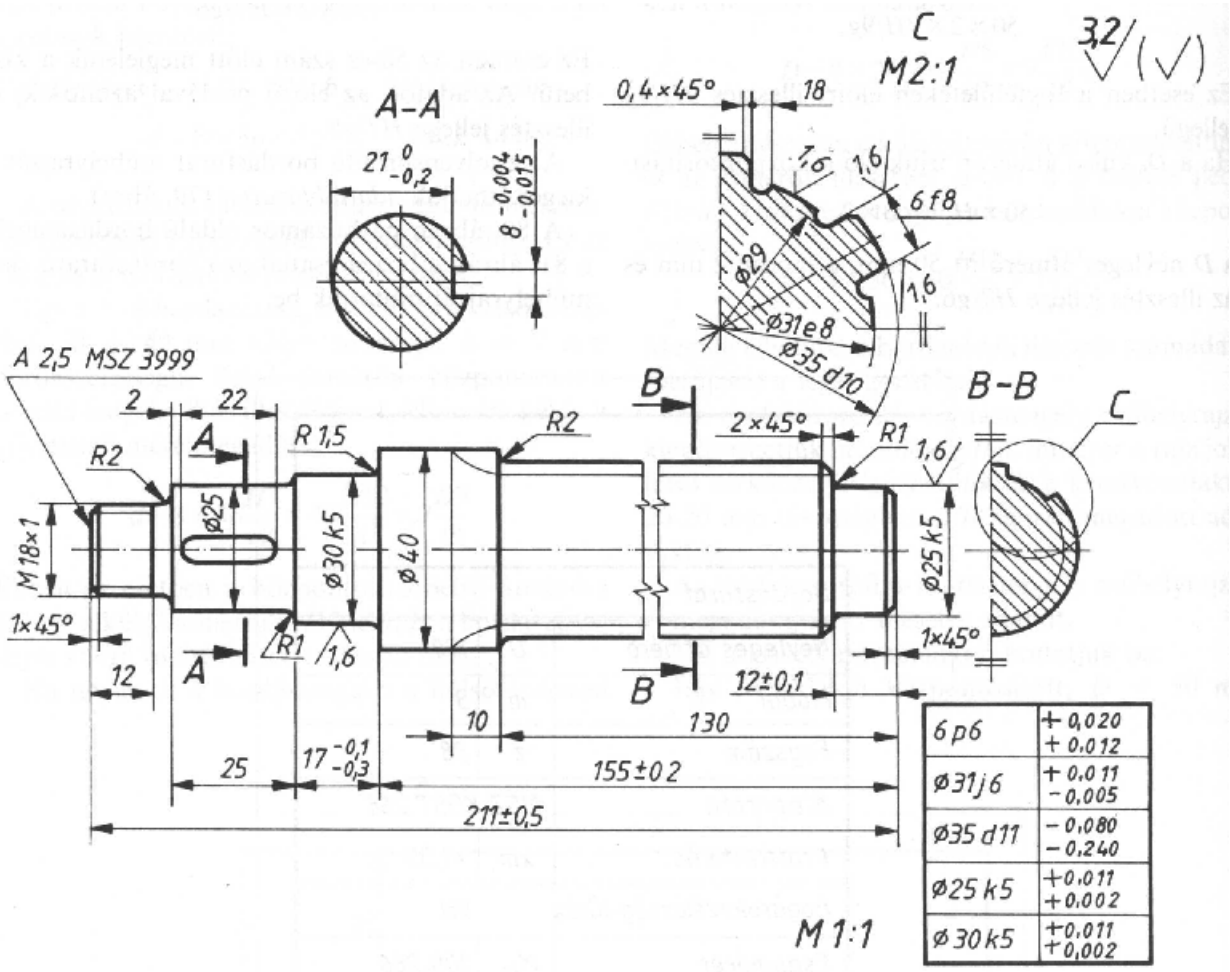
A már megismert módon végezzük el ezeket a feladatokat!

11. A fogaskerék rajzának mentése Pattern fájlként (exportálással), hogy fel tudjuk használni összeállítási rajzhoz!

Csak a fogaskerék testet hagyjuk meg a szimmetria vonalakkal, és a sraffozással, bázispontnak a szimmetriatengely és a bal szélsõ kontúr metszéspontját választjuk!

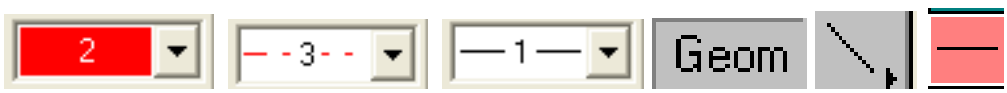


11.2. Bordástengely alkatrészrajza



A fogaskerékhez hasonlóan járunk el amikor csak a szimmetriatengely egyik oldalán lévõ részt szerkesztjük meg és ezt tükrözzük.
Nyissunk meg egy új part – fájlt és kezdjük munkához!

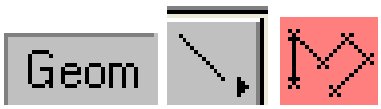
1. A szimmetriatengely létrehozása!



Billentyûzettel adjuk meg az X=0, Y=0, Z=0 pontot, amelyen keresztülmegy a szimmetriatengely. A bordástengely kontúrjának kezdõpontja szintén a (0,0,0) pont lesz, ezért a szimmetriatengelyünk túlnyúlását eleve vágjuk le, úgy, hogy az majd 5 mm – rel nyúljon túl a bordástengely bal végén!

A szimmetriatengely megmaradó része a zérus ponttól jobbra lévõ rész, ezért itt jelöljük ki, mint vágandó alapelemet (a státuszsor mutatja a kurzor pozícióját), a vágó pozíciót billentyûzettel adjuk meg (-5,0,0) koordinátákkal!

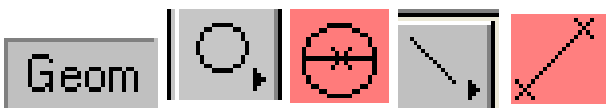
2. A fél – kontúr létrehozása



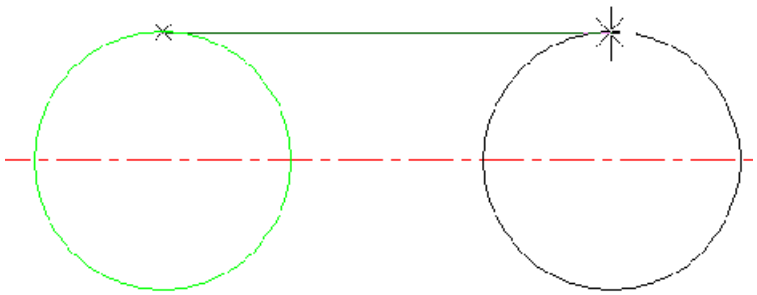
A kontúr szakaszsorozatként hozzuk létre!
Kezdõpont (0,0,0), a végpontot deltával adjuk meg, a további szakaszokat, pedig mindig a kész szakasz végpontját bázisnak véve deltával adjuk meg!

A szimmetriatengelyt hosszabbítsuk meg a tengely végéig, illetve nyúljon azon túl 5 mm – rel, a méretek ismeretében a vágó pozíció koordinátái (216,0,0)!

3. Reteszhorony fél – kontúr létrehozása

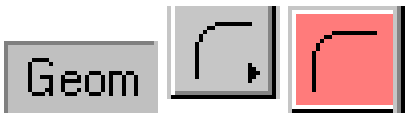


A 8mm–es átmérõjû kör középpontját Billentyû-vel adjuk meg (X=16, Y=0, Z=0), a másik körét Deltá-val (14,0,0), és a retesz oldalát szakaszként, Kurzorral, az aktív kurzort a körök negyedelõ pontjaira állítva határozzuk meg a szakasz végpontjait



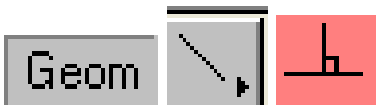
A maradó körívrészt kijelölve, a körök fölösleges részeit kivágjuk a szimmetriatengellyel, és a szakasszal!

4. Lekerekítések létrehozása



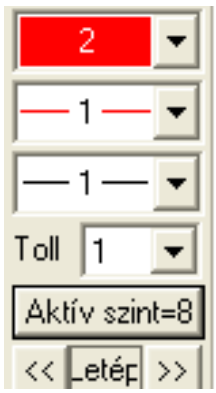
A szokott módon elvégezzük a mûveleteket!

5. Függõleges kontúrvonalak létrehozása

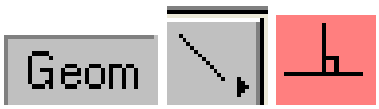


A vállaknál, letöréseknél és a hasznos menethossznál végezzük el a szerkesztést! Merõleges alapelemnek a szimmetriatengelyt jelöljük ki, a pontok megadását pedig kedvünk szerint válasszuk meg, akár változtatgatva is a lehetõségeket!

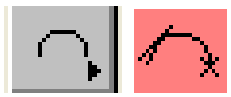
6. Borda- és menetjelkép elkészítése



A jelképeket külön szintre helyezzük és a kontúrtól eltérõ színnel készítsük, mert nyomtatáskor ez más vonalvastagságú lesz!

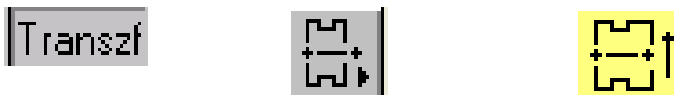


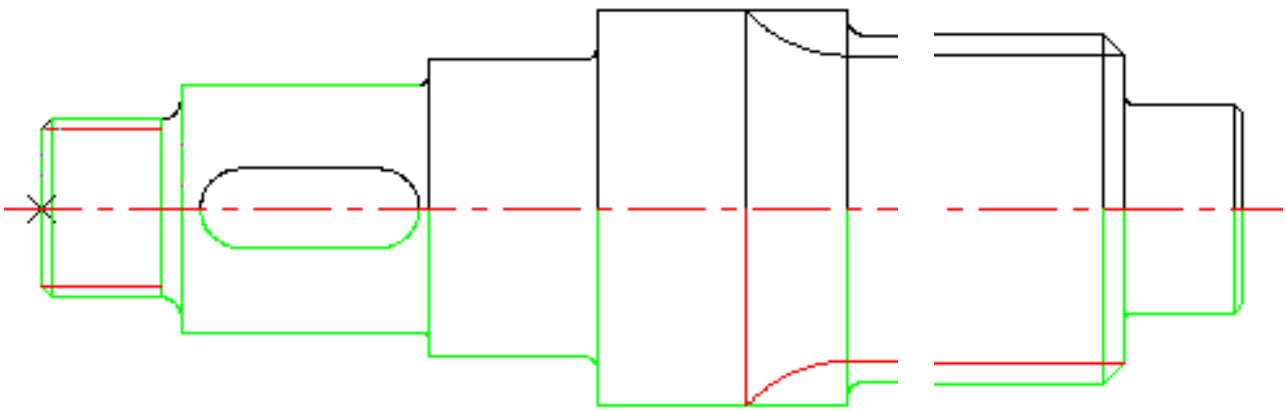
- Borda- és menetmélység: a bordás rész végletöréséből merõlegest állítunk a hasznos bordázott átmérõ függõleges kontúrjára! A menetes tengelyvégnél az eljárás ugyanez!
- Bordázás vége: merõleges alapelemnek a szimmetriatengelyt választjuk, a pontot pedig Deltával adjuk meg a bordás tengelyrész vállkontúrjától 10 mm–re visszafelé (-10,00)!



- A bordakifutás szerkesztését az egy alapelemet érintõ és egy adott ponton átmenõ körív segítségével szerkesszük meg! Az érintõ alapelem és a határoló pont megadása után meg kell adni a körív irányát, ami most az óramutató járásával egyezik meg!

7. A tengely nézeti képe





A metszetek, a kiemelt részlet, a méretezések, rajzlap behívás, szövegmezõ kitöltés, rajz mentése a megismert módon történik!

11.3. Bordástengely fogaskerékkel

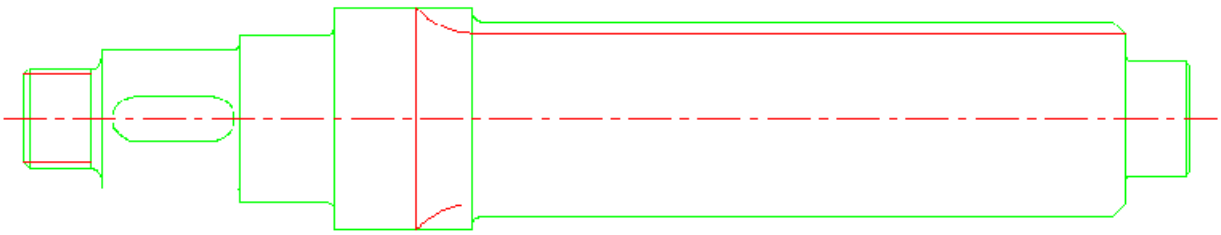
Készítsük el a bordástengely és a fogaskerék összeállítási rajzát!
Rendelkezésünkre áll:

- A fogaskerék rajza Pattern-fájlként elmentve (ha csak part-fájlként mentettük el, akkor megnyitás után a fogaskerék testet Exportáljuk CADKEY Pattern-fájllá)!
- A bordástengely rajza Part-fájlként elmentve!

1. Bordástengely rajza

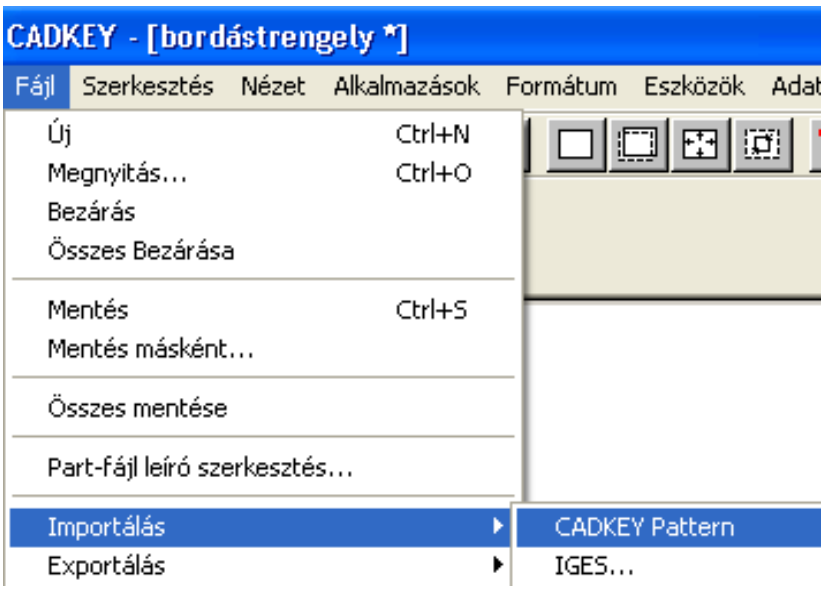
Az összeállítási rajzon nincs szükség a bordástengely teljes alkatrészrajzára, csak a tengely nézeti képére, ezért:

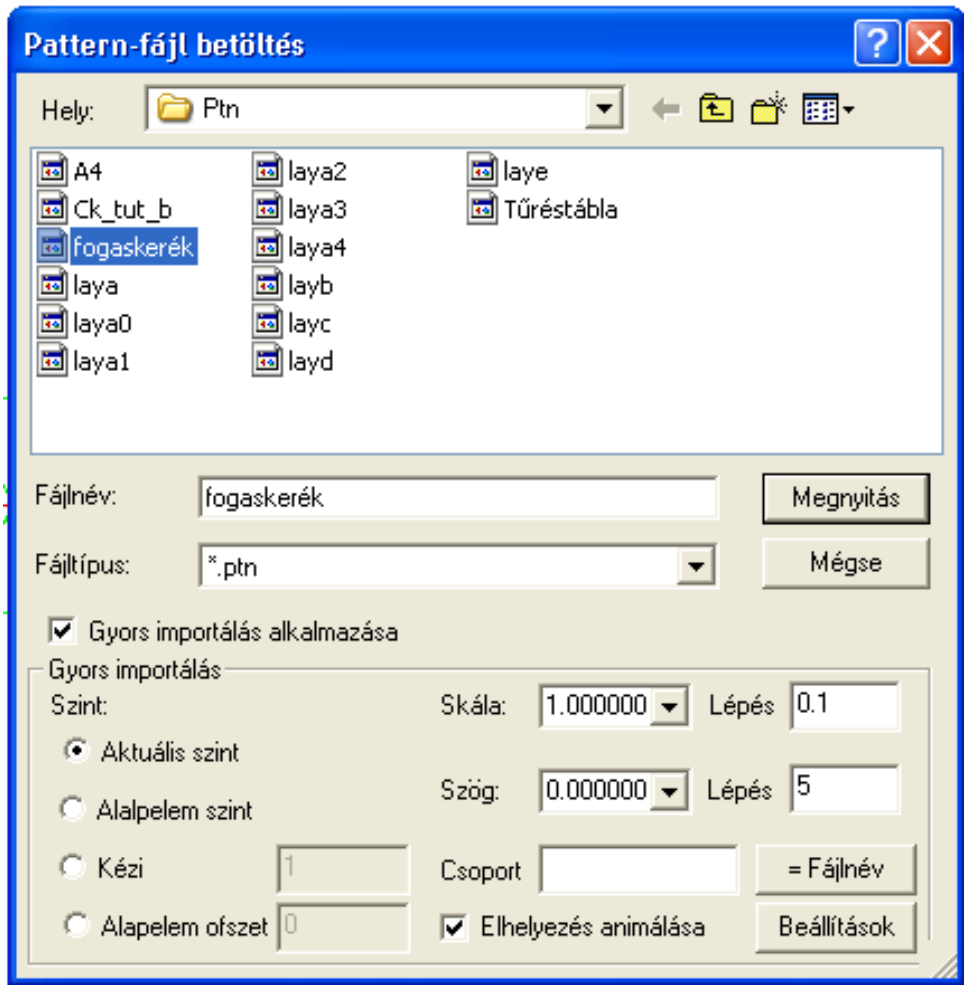
- Vagy minden szükségtelen elemet töröljünk,
- Vagy a metszeti ábrákat, kiemelt részletet töröljük, a részletezõ elemeket tartalmazó szintek láthatóságát kikapcsoljuk (ha azokat külön szintre tettük)
- Vagy, minden szükségtelen elemet tartalmazó szint láthatóságát kikapcsoljuk (ehhez az kell, hogy ne csak a rajzi elemek tagolódjanak szintekre, hanem az egyes képek is külön - külön szintre kerüljenek, bonyolult rajzoknál célszerû ezt a többszintû tagolódást választani).



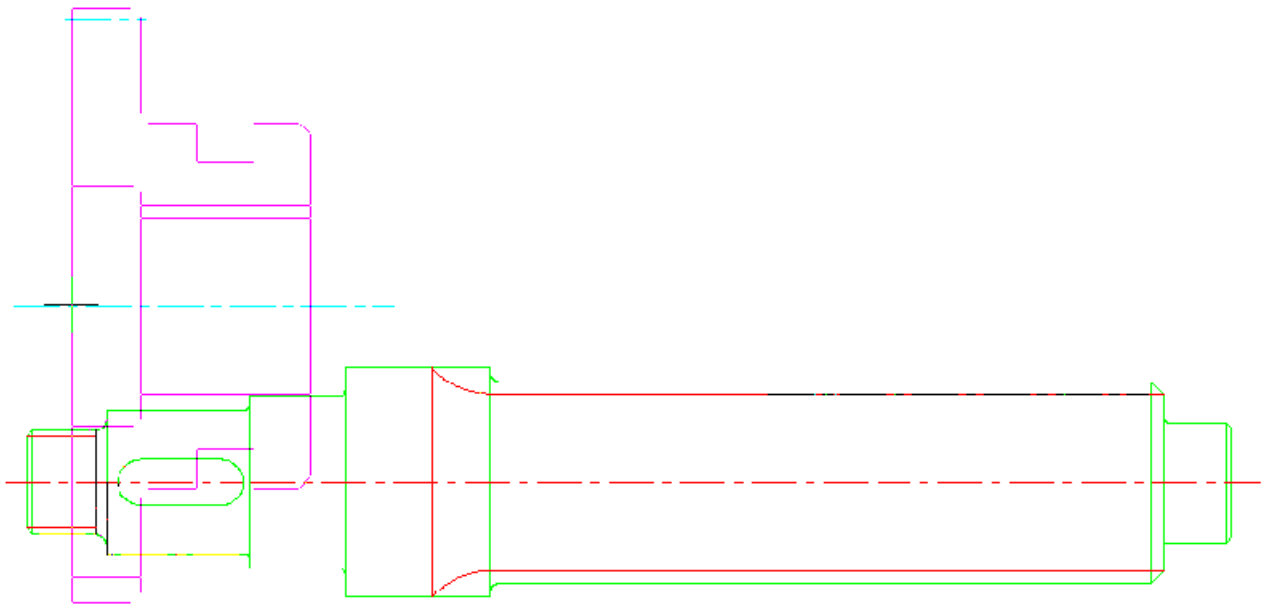
2. Fogaskerék rajza (Importálás)

Importáljuk a Pattern-fájlként elmentett fogaskeréktestet!



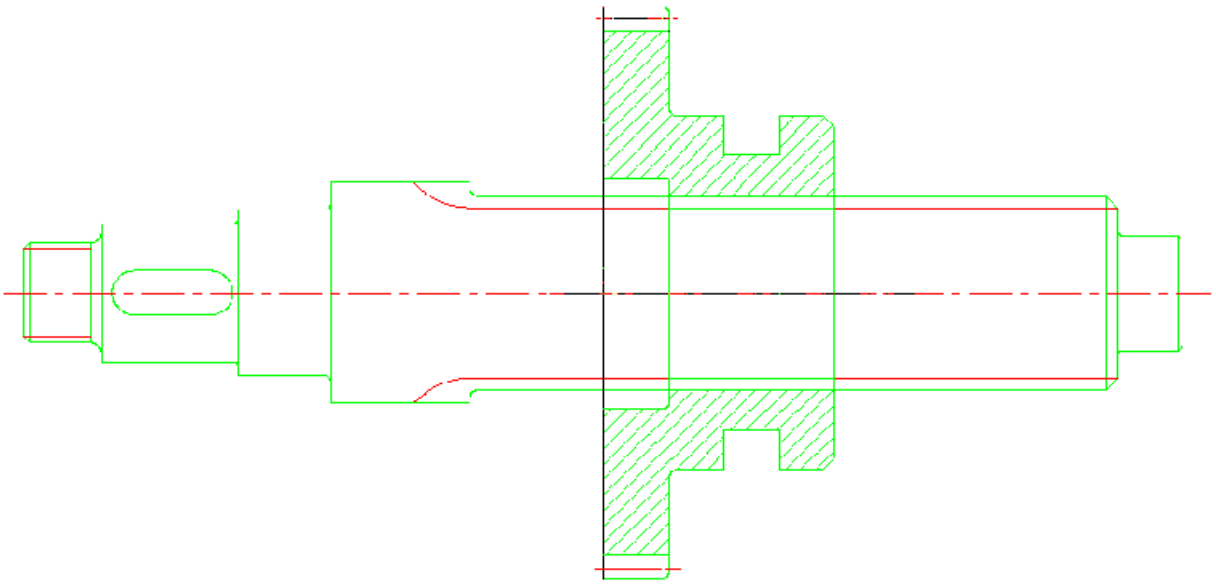


A fájl betöltés ablak gyors importálásra vonatkozó beállításai úgy legyenek kitöltve mint ahogy az ábrán látható!
Az elhelyezés animálásával a Pattern fájlként mentett rajz elhelyezését tudjuk kontrolálni állandó mozgatás mellet!



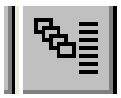
A megjelenõ fogaskereket a vonszolási pontjánál fogva tudjuk mozgatni és a megfelelõ helyen elhelyezni!

3. Fogaskerék ráhelyezése a tengelyre

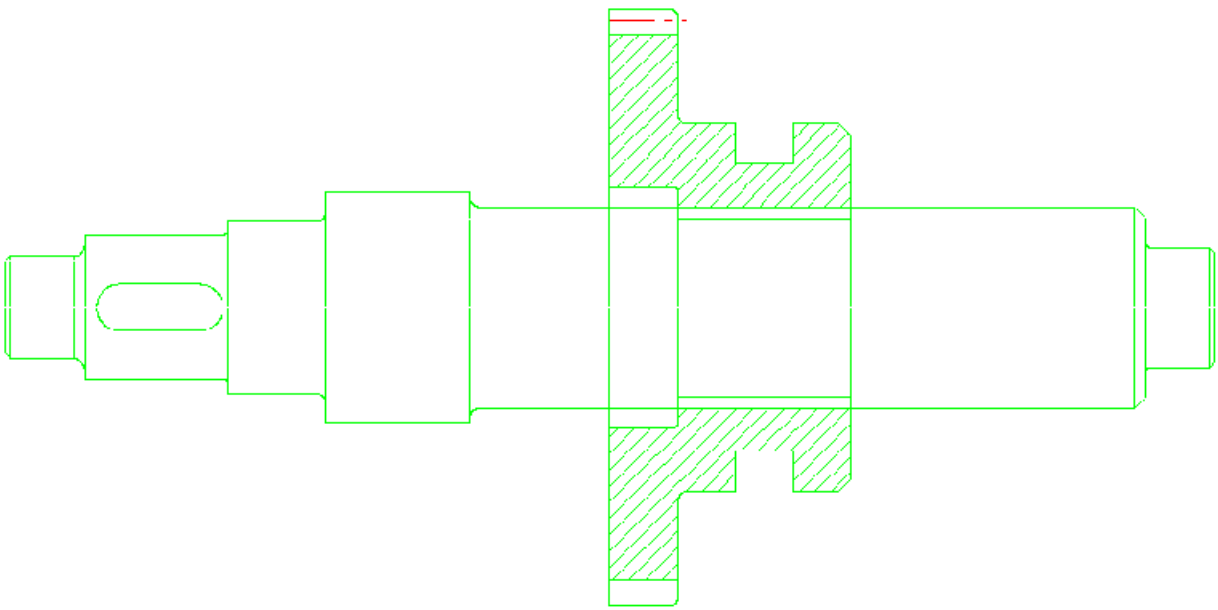


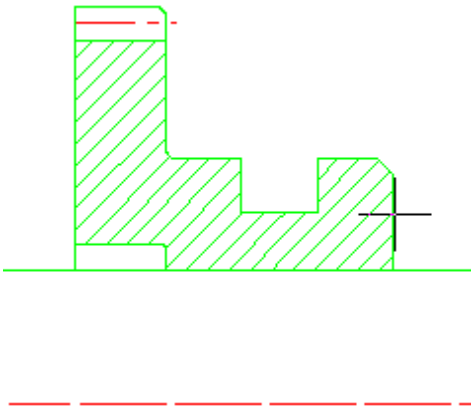
3. Módosítások

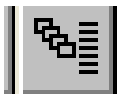
Összeszerelt állapotban az alkatrészek viszonyától függ, hogy melyikbõl mit látunk (és az ábrázolás szabályaitól), ezért a külön-külön megrajzolt alkatrészek képeit módosítanunk kell!



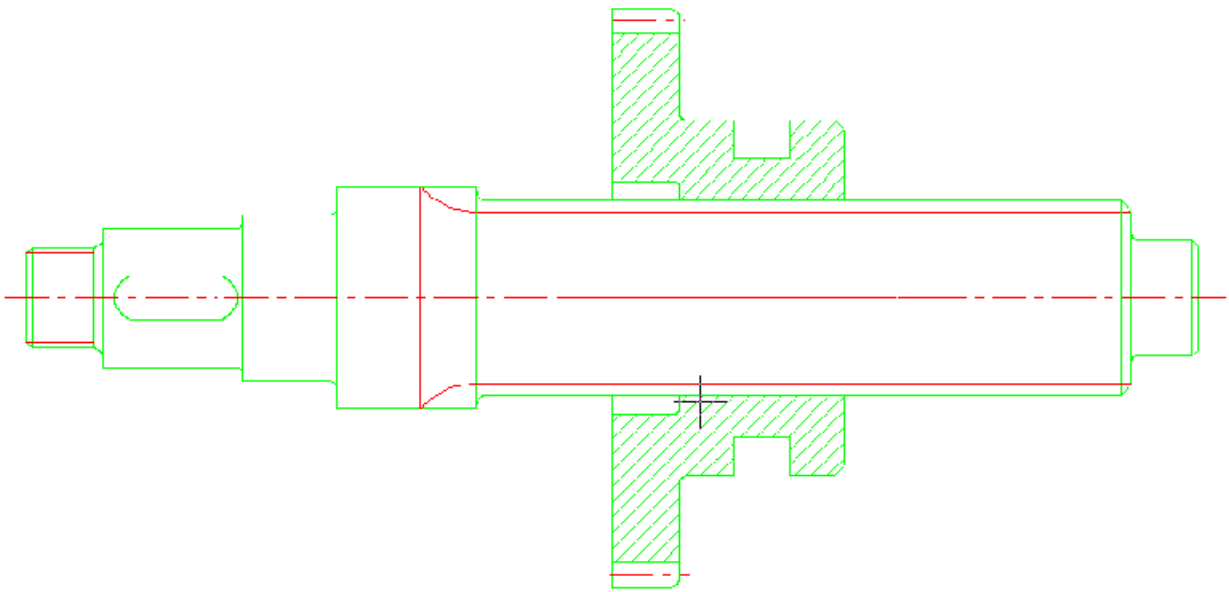
A jelképek szintjeinek láthatóságát kikapcsoljuk, hogy ne zavarjanak a módosításokban és mert ezek láthatóak maradnak.







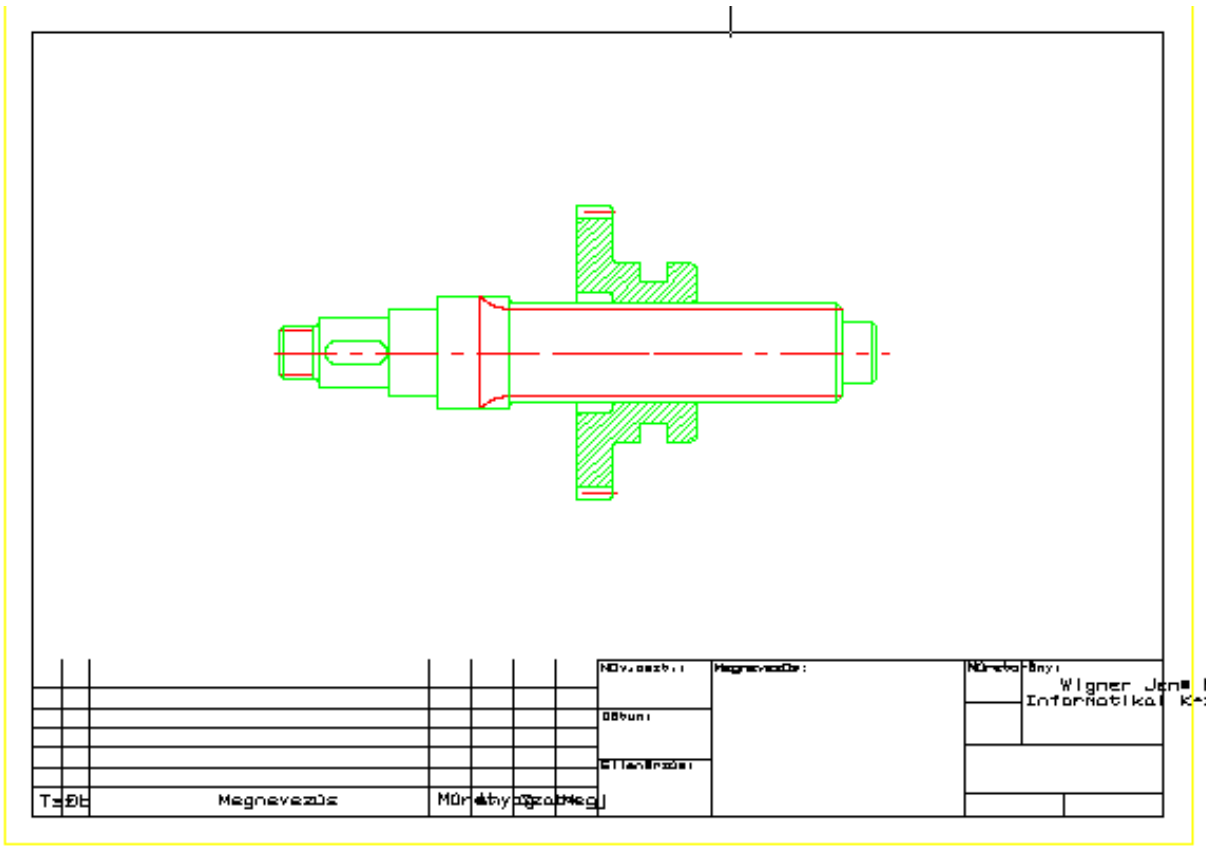
A jelkép szint láthatóvá tétele után kész az összeállítási rajzunk ábrája!



4. Rajzlap importálás a Pattern fájlok közül

A kész összeállítási rajzot helyezzük el a megfelelõ méretû rajzlapon!
A Fájl / Importálás / CADKEY Pattern / A3 elérhetõséget követve nyissuk meg az A3-méretû rajzlapot és helyezzük el, úgy , hogy a rajzunk középen legyen!
Tûréstáblázatot most nem importálunk, mert az összeállítási rajzon nem lesznek tûrésezett méretek! (Más összeállítási rajzokon lehetnek!)
Ha a rajzunk teljes képernyõ méreten van és behívtuk a rajzlapot, akkor semmit nem látunk az elhelyezésbõl. A kurzorral kimegyünk a képernyõ rajzterületérõl (a rajzlap-

mozgatás ez alatt áll) és kicsinyítjük a rajzunk képernyõn látható méretét (ha nincs az eszközsávban kicsinyítés ikonunk, akkor a Nézet / Nagyítás / Kicsinyítés Útvonalon adjuk ki a parancsot)!
Ha további kicsinyítésre van szükség, akkor a történeti sávban lévõ ikonra kattintunk!



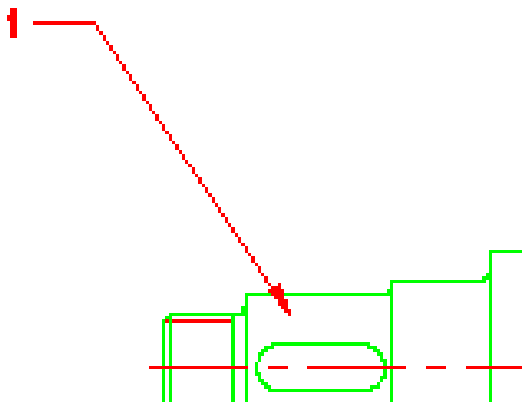
5. Méretezés, tételszámozás

Ck19/English/MSZ

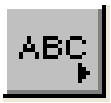
Megadjuk az összeállítási rajzon a szerkezet befoglaló méreteit, és ha lennének illesztett felületek, akkor az illesztést is!

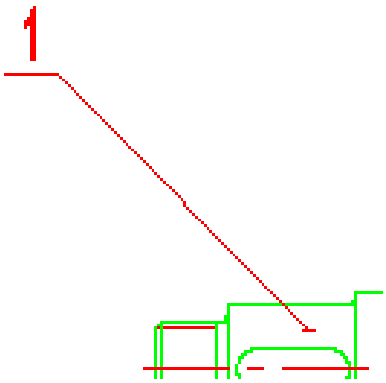
Végezzük el a szerkezet alkatrészeinek sorszámozását, mert majd ez alapján azonosítjuk azokat a tételjegyzékben!

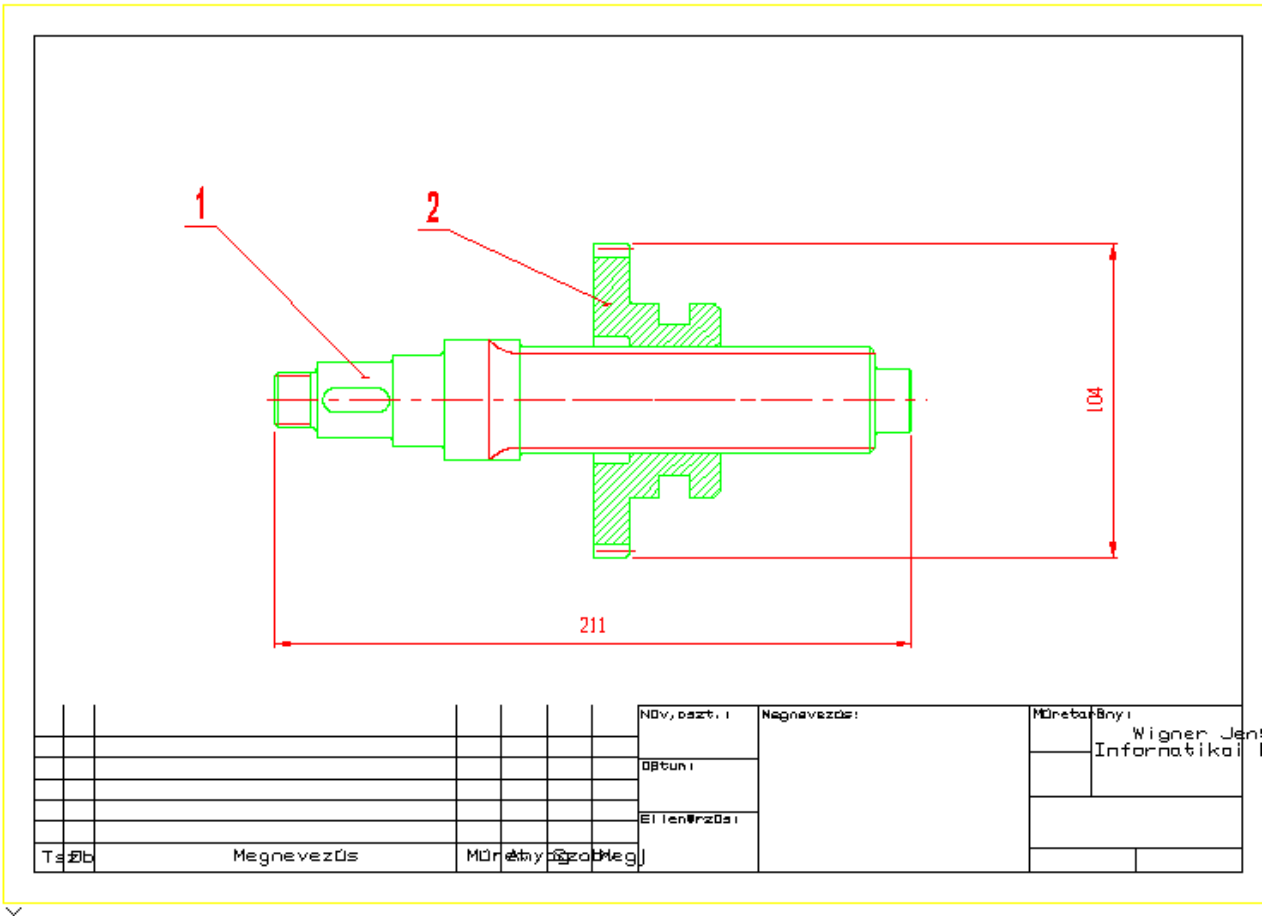
Kövessük a címkézés parancs utasításait (legalább 1 mutatónyíl számot meg kell adni, a szövegszerkesztõbe beírjuk a szükséges számot, megadjuk a szövegnek azt az oldalát amelyik oldaláról elindul a mutatónyíl)



Változtatási lehetõség:

- Ne adjunk meg szöveget, így csak a mutató nyíl fog megjelenni!
-  Ezzel a paranccsal írjuk meg a szöveget és azt a mutatóvonalra tudjuk helyezni!
- A beállítások módosítása paranccsal beállíthatjuk a szükséges szöveg (tételszám) méreteket, a mutatóvonal nyila helyett vonalat, vagy pontot tehetünk, a mutatónyíl helyzetét megváltoztathatjuk!





6. Szövegmezõk kitöltése

A megismert módon elkészített szöveget elhelyezzük a megfelelõ mezõbe, ha kell, akkor módosítjuk!

12. Térbeli ábrázolás

Az életben minden térbeli, testszerû és a mûszaki rajzok a térbeli alakzatot jelenítik meg a síkon.
Egy testet valójában egyértelmûen ábrázolja a mûszaki dokumentációja, de ez nem mindenki számára érthetõ, ezért fontos, hogy a testek térbeli megjelenítésére is legyen lehetõség.
A térbeli ábrázolás során a testet határoló felületek metszésgörbéit (éleket) valamint a görbék metszéspontjait ábrázoljuk.
Az ilyen ábrázolást (modell) szokták él modellezésnek vagy drótváz modellezésnek nevezni.
A drótváz CAD modellek csak a testek vagy felületek éleit tudják definiálni, nem tartalmaznak információt a test határoló felületére és a térfogatára („belsejére”) vonatkozóan.
Az ilyen ábrák készítése a CAD program CADKEY alkalmazás 3D – s rajzolási módjával lehetséges. Ebbõl is következtethetünk arra, hogy a térbeli ábrázolás szoros összefüggésben van a síkbeli ábrázolással, hiszen ugyanazt az elemkészletet és eszközkészletet használja mind a kettõ.
Ha egy testet a teljes valóságában szeretnénk ábrázolni, akkor a testmodellezést kell választanunk, amit a CAD program SOLIDS alkalmazása tesz lehetõvé.
A Solids matematikai eszközökkel definiálja a testeket, amelyek az ACIS testmodellezési szabvány felhasználásával definiálják egy objektum felületének vagy belsejének minden egyes pontját. Ez lehetõvé teszi olyan funkciók gyors és pontos végrehajtását, mint például egy testek összeadása, kivonása, közös részek képzése.
A modell készítésének lépései a következõk lehetnek:

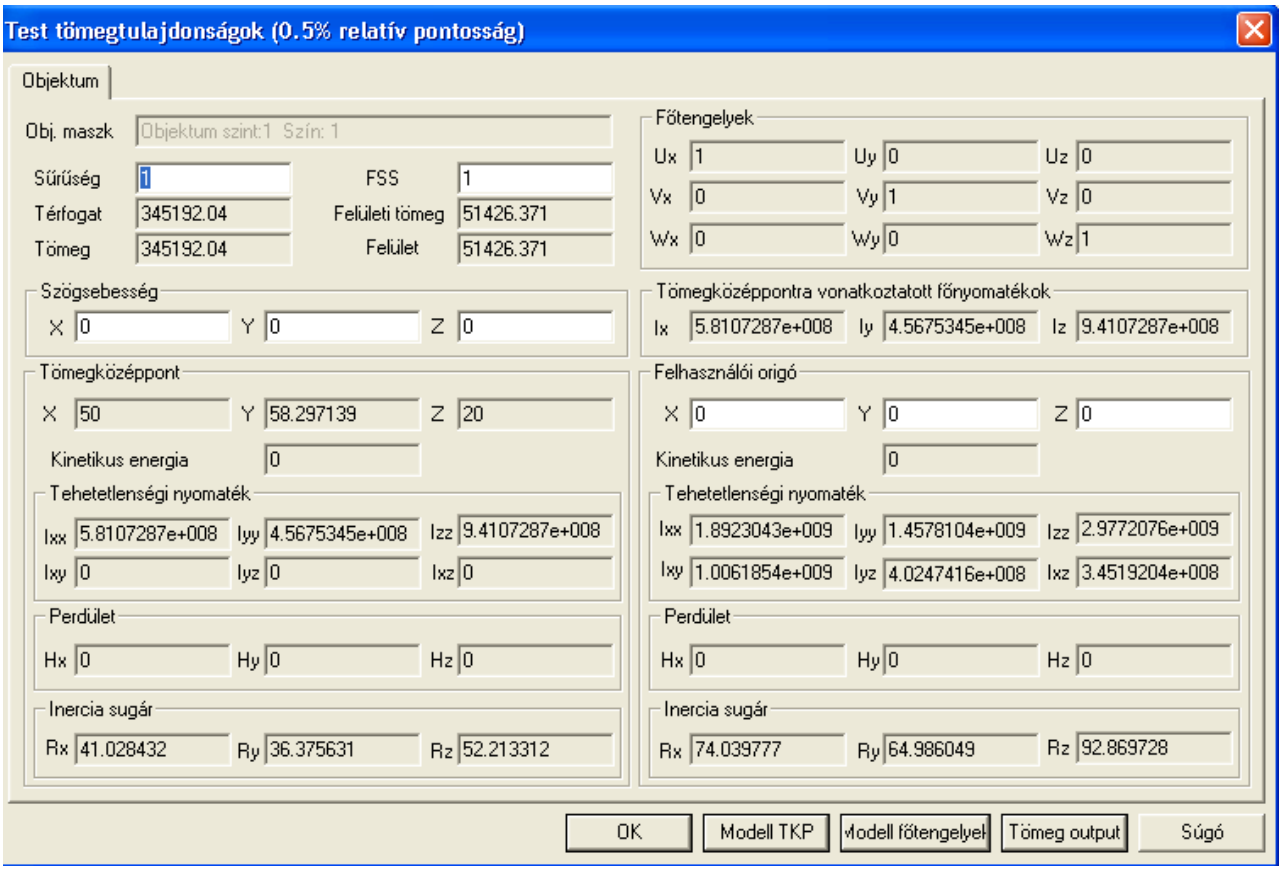
- A test elemzése, elemi testekre bontása.
- Az elemi testek létrehozása.
- Az elemi test térbeli pozíciójának meghatározása, más elemi testekhez illesztése.
- Az egymáshoz illesztett elemi testek egy testté alakítása (egyesítés, kivonás, közös rész, képzés)
- A szükséges módosítások elvégzése.

A legbonyolultabb térbeli alakzat is létrehozható elemi testekbõl, esetenként azonban célszerûbb valamilyen síkidom megforgatásával, vagy síkból való kihúzásával (extrudálás) létrehozni egy testet.
A Solids objektumoknak nem kell test alapelemeknek lenniük. Egy objektum állhat csak drótvázból, csak egyetlen felületbõl, vagy akár egymáshoz nem kapcsolódó felületekbõl. Ugyanazon szerkezetben jelen lehetnek akár a test különféle reprezentációi.

Az egy testben elõfordulható alapelemek:

- Drótváz geometria — Wire
- Szilárd térfogat — Lump
- Egy szilárd térfogat zárt, nulla vastagságú felületei — Shell
- Vágott felület — Face
- Görbe — Edge
- Csúcspont (az élek végpontjai) — Vertex

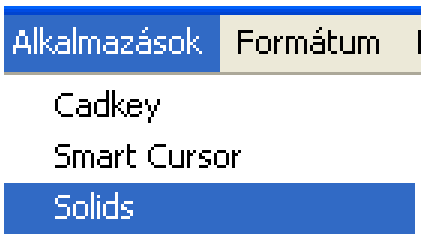
Mi a továbbiakban teljes testeket és testek felületeit fogjuk létrehozni és manipulálni. A testre vonatkozó minden információ a rendelkezésünkre áll a tömeg, felület, térfogat értékei és a szerkezet jellemzõi.

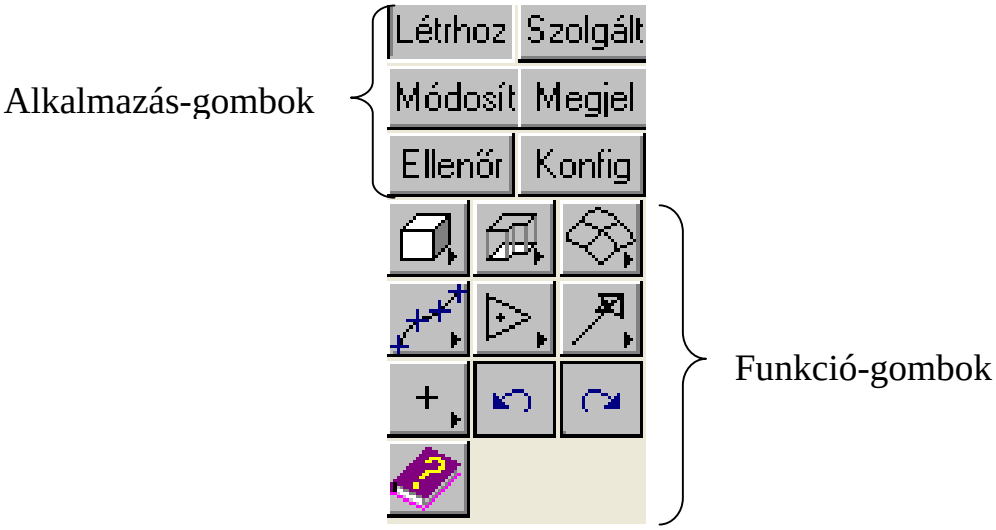


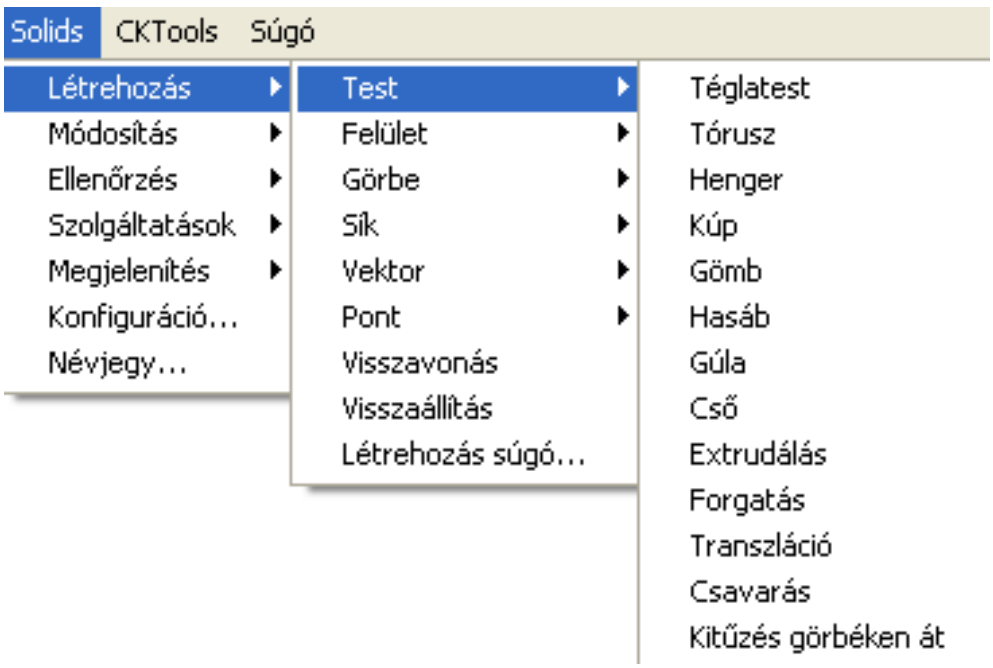
A Solids alkalmazásban szükséges szerkesztésekhez célszerû a CADKEY alkalmazást használni.

13. A Solids alkalmazás

A Solids alkalmazási menüi kétféleképpen érhetõk el:

- Az alkalmazási menü ablakból
- 

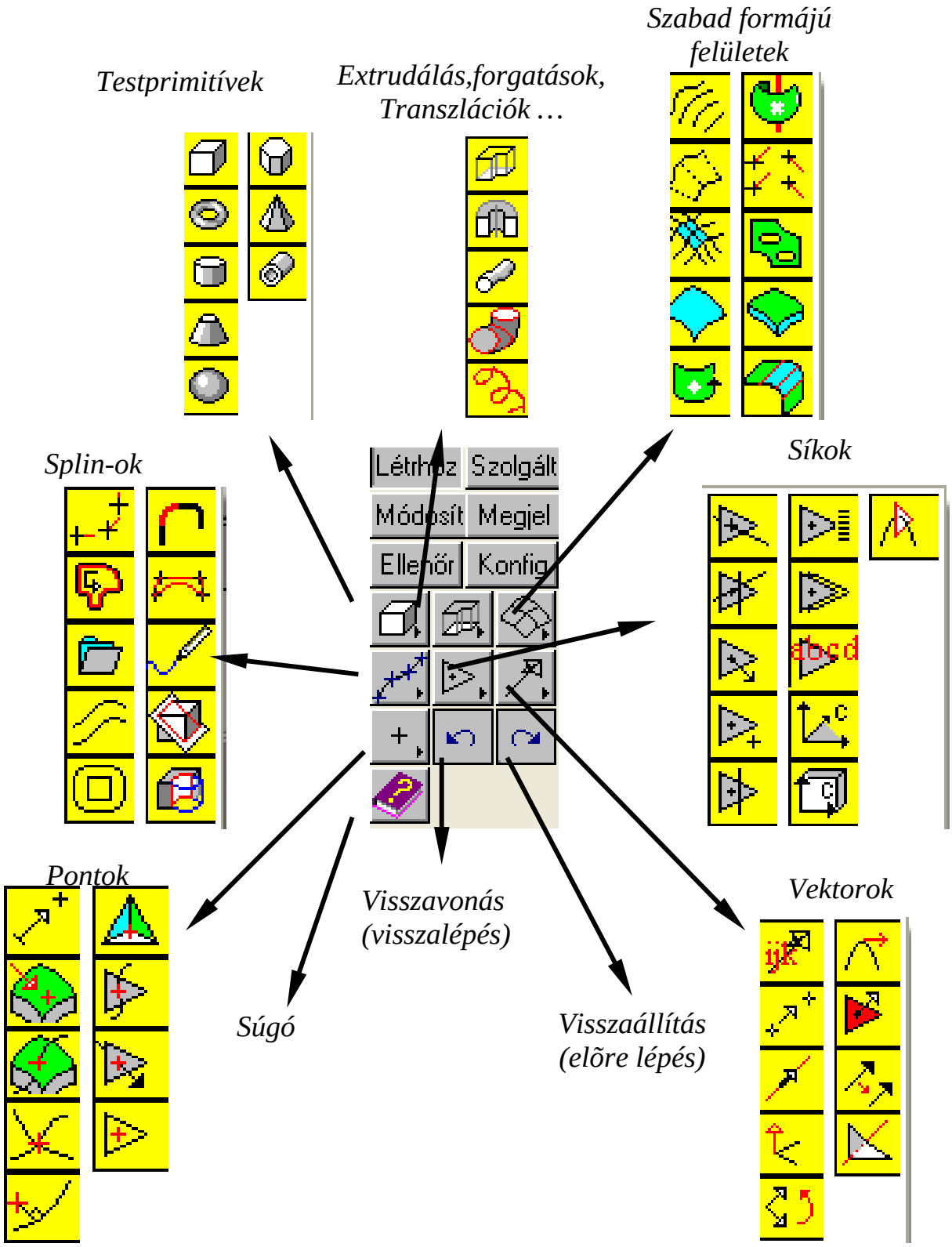


- A menüsorból
- 

A Solids legördülõ menü a CADKEY alkalmazás menü struktúráját követi.

13.1. Menüfunkciók

13.1.1. A létrehozás menü opciói:



13.1.1.1. Primitívek létrehozása:

A test primitívek alap, háromdimenziós formák, amelyek segítségével gyorsan létrehozható egy alap modell. Ha már vannak primitívjeink, egyéb test mûveletek segítségével könnyedén módosíthatjuk ezeket a modell befejezéséhez.

Egy téglatest primitív létrehozására használható.

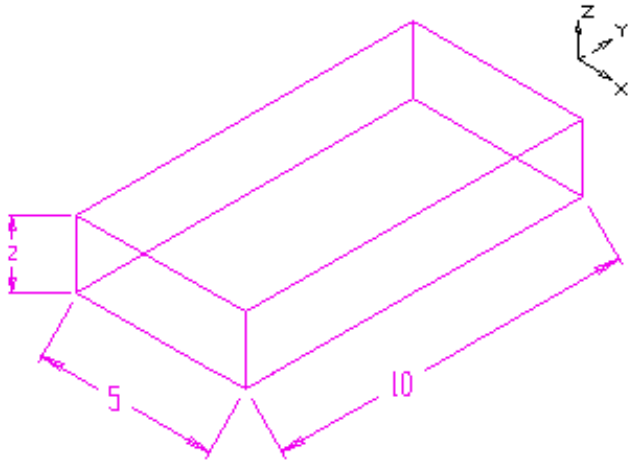
A székesség, hosszúság, magasság mezõkben megadhatjuk a téglatest Dx, Dy és Dz méretét. Attól függõen, hogy melyik **Létrehozás alapja** módszert választjuk, ezen input mezõk némelyike vagy mindegyike inaktív lehet.
A **Létrehozás alapja**
opcióival kiválaszthatjuk a téglatest méreteinek megadási módját. Az opciók a következõk:

- Adatok Gépeljük be meg a téglatest három méretét.
- Vázlat Adjuk meg a téglatest bal alsó sarkának pozícióját, ezután adjuk meg az alap téglalap jobb felsõ sarkának pozícióját (definiálva ezzel a szélességet és a hosszat), végezetül adjuk meg a téglatest jobb felsõ sarkát (definiálva a magasságot).
- 2 átlós pont Adjuk meg a téglatest egy testátlójának két végpontját. A második pontnak eltérõ szerkesztési mélységben kell lennie, mint az elsõ pontnak, hogy a téglatest érvényes legyen (azaz a magasság ne legyen 0). Mivel a két pontnak különbözõ mélységben kell lennie, az aktuális szerkesztési nézetben, a beállítási ablak 2D/3D szerkesztési mód kapcsolóját állítsuk 3D-re az opció használata elõtt.
- 2 Pont és magasság Gépeljük be a téglatest magasságát, majd adjuk meg az alap téglalap egy átlójának két végpontját.

A **Tengely**
opciói téglatest magasság méretéhez szükséges tengely definiálásának módját határozzák meg.

- A **Szerkesztési sík és Z tengely** opciót választva, a rendszer az aktuális szerkesztési sík z tengelyének irányába méri fel a magasságot.
- A **Választ** opció lehetõvé teszi, hogy egy vektorral definiáljuk a téglatest magasságának tengelyét. A téglatest hossza és szélessége a vektorra merõlegesen lesz definiálva, a magasság pedig a vektor mentén lesz mérve.

Példa
Az itt látható téglatest az **Adatok** opcióval lett létrehozva, a Dx (szélesség) = 5, Dy (hosszúság) = 10 és Dz (magasság) = 2 paraméterekkel. Ezután a téglatest bal alsó sarkának pozíciója a CADKEY pozíció megadási menüjének segítségével lett megadva. Újabb pozíciók megadásával ugyanazon téglatest több másolata is létrehozható.



Egy henger primitív létrehozására használható.

A **Henger létrehozás** funkció egy henger testprimitívet hoz létre. Egy kör vagy ellipszis profil kerül extrudálásra a profilra merõlegesen egy magasság értékkel.

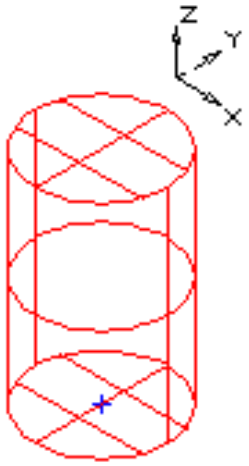
Nagy-/ Kis sugár és Magasság mezõkkel meghatározhatjuk a henger sugár értékeit és a teljes magasságát. Attól függõen, hogy melyik **Létrehozás alapja** módszert választjuk, ezen input mezõk némelyike vagy mindegyike inaktív lehet.

A létrehozás alapja

- **Adatok** Gépeljük be az alapprofil méreteit és a magasság értékét. Ha az **Elliptikus** opció be van ikszelve, akkor a magasság mellett mindkét sugarat is meg kell adnunk. Ellenkezõ esetben egy körhenger jön létre, így csak a nagysugarat kell megadnunk.
- **Választott bázis** Lehetõvé teszi, hogy az alapprofilt egy már meglévõ kör vagy körív kiválasztásával definiáljuk. Ha a kiválasztott körív központi szöge kisebb, mint 360°, akkor az alapprofil a körívvel megegyezõ sugarú és középpontú teljes kör lesz. Ezután az alapprofil extrudálásra kerül a tengely mentén a magassággal.
- **Vázlat** Ezzel az opcióval csak egy kör alakú alapprofil hozható létre. Elõször adjuk meg a kör középpontját, majd a kör sugarát, végezetül a henger magasságát.
- **2 Pont** Gépeljük be a henger sugarát (vagy sugarait), majd adjuk meg a henger tengelyének két végpontját. A henger nem az aktuális szerkesztési síkban jön létre, a henger tengelye a két pontot összekötõ szakasz lesz.

Tengely

A *Tengely* szakasz csak a **Adatok** vagy a **Vázlat** opciók választása esetén aktív. Az *Tengely* opciók az alapprofil normálisának definiálási módját határozzák meg. (Ha a *Létrehozás alapja* opciók közül a **Választott bázis**-t választjuk, akkor a tengely merõleges lesz az alapprofil síkjára.) A **Szerkesztési nézet Z tengely** opciót választva, az alapprofil az aktuális szerkesztési síkban lesz, és a profil a szerkesztési nézet „Z” tengelyének irányában kerül extrudálásra. Ezzel szemben a **Választ** opció lehetõvé teszi, hogy egy vektorral definiáljuk henger tengelyének irányát.



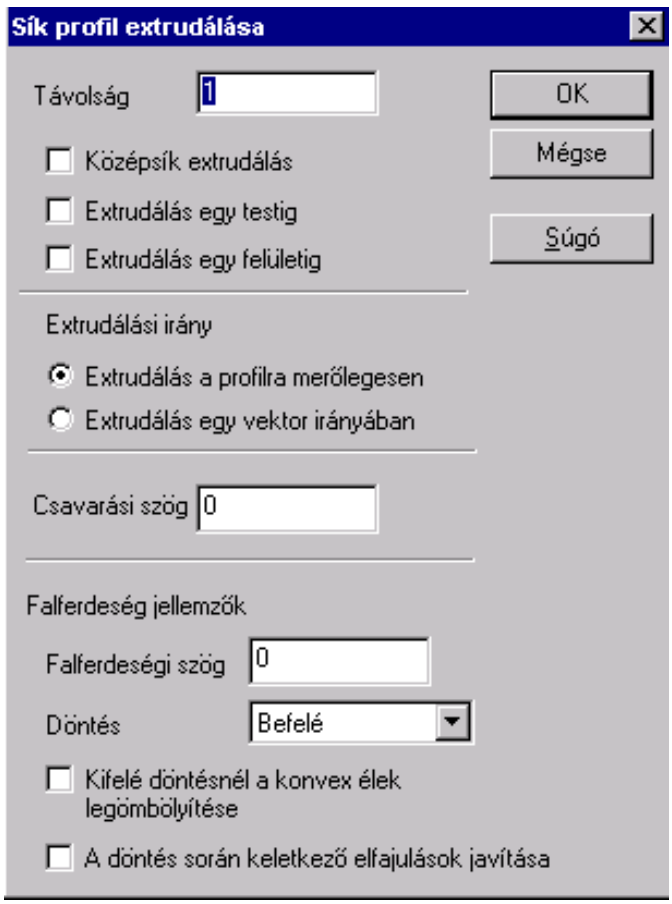
A további testprimitívek úgy, min kúp, gömb, sokszögalapú hasáb, tórusz, gúla és csõ az elõzõekben ismertetett módon hozható létre.

13.1.1.2. Extrudálási müveletek

Az Extrudálás, Forgatás, Egy zárt síkprofil transzlációja egy pálya mentén, Zárt görbékre illszkedõ kitûzött test létrehozása Csavarvonal transzláció funkciók a Solids-ban hatékony eszközöket biztosítanak a komplex testek minimális felhasználói beavatkozással történõ létrehozásához. Már meglévõ profilgörbék kerülnek extrudálásra a 3D-s test alapelem létrehozásához,
Egy egyszerû sík profil háromféle képpen extrudálható:

- **Extrudálás** – A profil egy vektor mentén kerül extrudálásra.
- **Forgatás** – A profil megforgatásra kerül egy tengely körül.
- **Transzláció-** A profil elmozgatásra kerül egy síkgörbe mentén.

Ezen extrudálási módszerek mindegyike rendelkezik opciókkal a ferdén történõ extrudáláshoz, azaz a profil tágításához/zsugorításhoz. Emellett az extrudálást automatikusan határolhatjuk egy már meglévõ test valamely felületével.
Ezen módszerek mellett, a Solids a következõ funkciókat tartalmazza testek létrehozásához egyéb profilok felhasználásával:
Transzformálás – Zárt keresztmetszeti görbékre illeszkedõ testet hoz létre.
Helix – Egy profil csavarvonal mentén történõ elmozgatásával hoz létre egy testet.



A **Profil extrudálása** szolgáltatás zárt síkgörbék egy vektor mentén történõ extrudálásával hoz létre egy testet. Számos opció áll rendelkezésre a görbék kiválasztásához, az extrudálás elvégzéséhez és a záró profil alakjának meghatározásához.

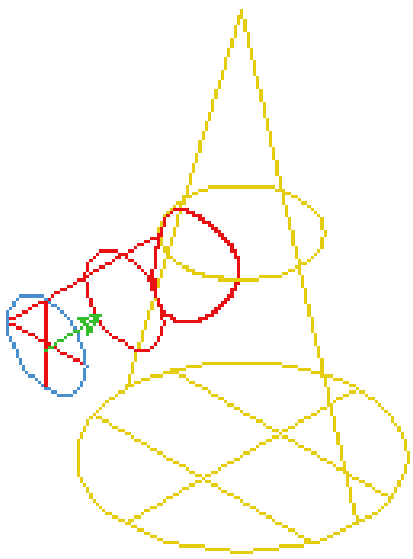
A beállítások elvégzése után az OK gombra való kattintás után, kiválaszthatjuk a zárt síkprofilt alkotó görbéket. A következõ szabályok érvényesek:

- A profilt alkotó görbék csak szakasz, körív, kúpszelet vagy spline alapelemek lehetnek.
- A kiválasztás sorrendje nem lényeges.
- A kiválasztott alapelemeknek egy zárt profilt kell alkotniuk.
- A zárt profilnak illeszkednie kell egy síkra.
- Egyetlen zárt görbe elfogadható.

Az extrudálás irányának kiválasztására két opció van:

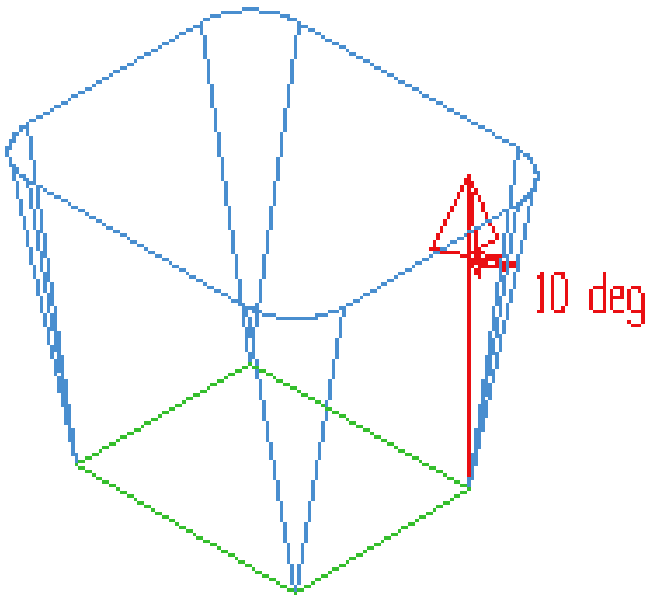
- **Normál profil extrudálása:** A görbék kiválasztása után, két ideiglenes vektor jeleik meg. Mindkettõ merõleges a profil síkjára, de ellentétes irányúak. Kattintsunk rá valamelyik vektorra az extrudálás irányának definiálásához.
- **Extrudálás meghatározott vektor irányba:** A görbék kiválasztása után, a CADKEY vektor definíciós menü jelenik meg, amely segítségével definiálhatjuk az extrudálás irányát. A vektort a következõ opciókkal határozhatjuk meg:
    - két pont
    - egy szakasz
    - egy létezõ vektor
    - egy meglévõ görbe érintõje
    - egy meglévõ sík normálisa
    - a vektor koszinuszok begépelése
    -

Az **Extrudálás felületig** opció lehetõvé teszi, hogy az extrudálást határoljuk egy már meglévõ test egy kiválasztott felületével.
Az extrudálás záró felülete úgy jön létre, hogy a rendszer a profilt a másik test kiválasztott felületére vetíti az extrudálás irányával párhuzamosan.
A kiválasztott határoló felületnek nem kell síknak lennie. Ha ez nem sík, akkor az extrudálás záró felülete sem lesz sík.

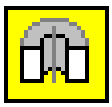


A fent látható példában, a kör lett felhasználva, mint profilgörbe.
A nyíl az extrudálási irányként kiválasztott ideiglenes vektort jelöli.
Az extrudálás határoló felületeként a kúp lett felhasználva.
A sötét színû test az extrudálás eredménye.
Ha az **Extrudálás felületig** opciót nem használjuk, akkor az extrudálás hossza a **Távolság** input mezõbe gépelhetõ be.

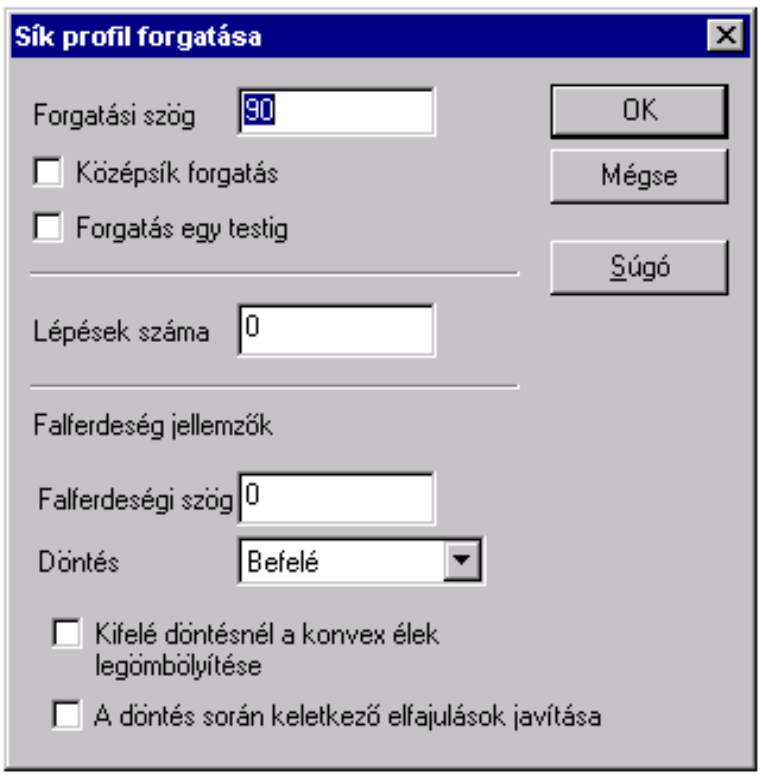
Falferdeségi jellemzõk szakasz opciói lehetõvé teszik a profil zsugorítását vagy tágítását az extrudálás során.
A falferdeség szöge (**Falferdeségi szög**) az extrudálás irányvektorától mért. Ha nem akarunk falferdeséget alkalmazni, akkor hagyjuk a falferdeséget 0°-on.
Negatív falferdeségi szög nem használható.
Ha azt akarjuk, hogy a profil az extrudálás során zsugorodjon, akkor a **Döntés** legördülõ listából válasszuk a **Befelé** opciót.
A profil tágításához válasszuk a legördülõ lista **Kifelé** opcióját.
Ha a **Döntés** lista **Kifelé** opcióját használjuk, akkor lehetõségünk van az extrudált profil konvex sarkainak legömbölyítésére. Ehhez ikszeljük be a **Konvex élek legömbölyitése** opciót. Ez az opció csak az extrudálás során létrejövõ konvex sarkokra van hatással.



A fent látható példa egy testet ábrázol, amely a **Konvex élek legömbölyitése kifelé döntés**-nél opcióval lett létrehozva. Profilgörbeként a téglalapot alkotó szakaszok lettek kiválasztva.
A falferdeségi szög 10°, és a **Döntés** lista **Kifelé** opciója lett kiválasztva.
Az **Extrudálás felületig** opció ki volt kapcsolva, és a beállítási ablak **Távolság** mezõjében lévõ érték lett felhasználva, mint az extrudálás hossza.



A **Profil forgatás** szolgáltatás zárt síkgörbék egy tengely körüli elforgatásával hoz létre egy testet. Adjuk meg az elforgatás szögét a **Forgatási szög** input mezõben, a beállítási ablak tetején. A profilgörbe síkját kell 0°-nak tekinteni. Az elforgatás irányának a megadott szöggel és a forgástengellyel való kapcsolatát késõbb részletesen is tárgyaljuk.



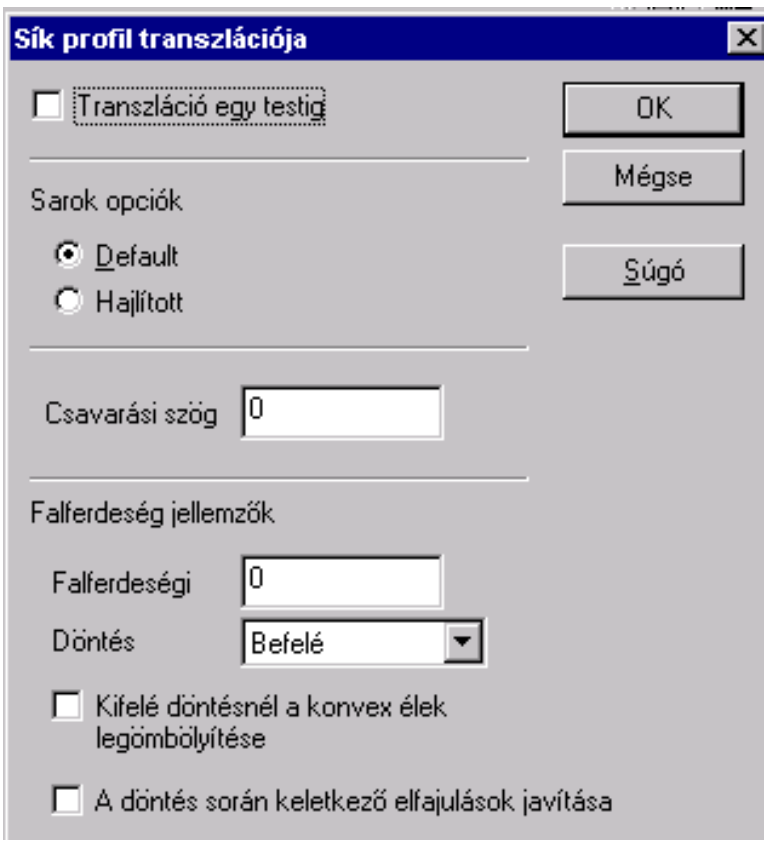
Az OK gombra való kattintás után, a CADKEY kiválasztási menü segítségével kiválaszthatjuk a zárt síkprofilt alkotó görbéket. A következõ szabályok érvényesek:

- A profilt alkotó görbék csak szakasz, körív, kúpszelet vagy spline alapelemek lehetnek.
- A kiválasztás sorrendje nem lényeges.
- A kiválasztott alapelemeknek egy zárt profilt kell alkotniuk.
- A zárt profilnak illeszkednie kell egy síkra.
- Egyetlen zárt görbe elfogadható.

A profil kiválasztása után, definiálnunk kell a forgatás tengelyét.
A tengelynek illeszkednie kell a profil síkjára.
A tengely definiálásához használhatunk két pontot, egy szakaszt vagy egy már létezõ vektort.
A pozitív forgatási irányt a tengely definiálási módja határozza meg. A jobb kéz szabály érvényes. Ha egy vektort használunk a tengely definiálásához, és a vektor felénk mutat, akkor a pozitív szögek az óramutató járásával ellentétesen forgatnak. Ha a tengelyt két ponttal határozzuk meg, akkor tengely úgy tekinthetõ, mint egy

vektor, amely az elsõ pontból a másodikba mutat, és így az elõzõleg említett szabály érvényes. Ha a tengelyt egy szakasszal definiáljuk, akkor a szakasz egy vektornak tekinthetõ, amely a rákattintáshoz közelebbi végpontból a másik végpontba mutat, és így itt is érvényes az elõzõ szabály.
A **Falferdeségi jellemzõk** szakasz opciói lehetõvé teszik a profil zsugorítását vagy tágítását a forgatás során. Adjunk meg egy pozitív falferdeségi szöget a **Falferdeségi szög** input mezõben. Ha nem akarunk falferdeséget alkalmazni, akkor hagyjuk a falferdeséget 0°-on. Ha azt akarjuk, hogy a profil a forgatás során zsugorodjon, akkor a **Döntés** legördülõ listából válasszuk az **Befelé** opciót. A profil tágításához válasszuk a legördülõ lista **Kifelé** opcióját.
Ha a **Döntés** lista **Kifelé** opcióját használjuk, akkor lehetõségünk van az elforgatott profil konvex sarkainak legömbölyítésére. Ehhez ikszeljük be a **Konvex élek legömbölyitése kifelé döntés-**nél opciót. Ez az opció csak a forgatás során létrejövõ konvex sarkokra van hatással.
A **Lépések száma** input mezõ segítségével szegmentált forgatást valósíthatunk meg (0 esetén nincs szegmentálás). Például ha az elforgatás szöge 240°, és a forgatást 4 lépésben végezzük, akkor a forgatás 60°-os lépésekben fog történni (240 ÷ 4 = 60).

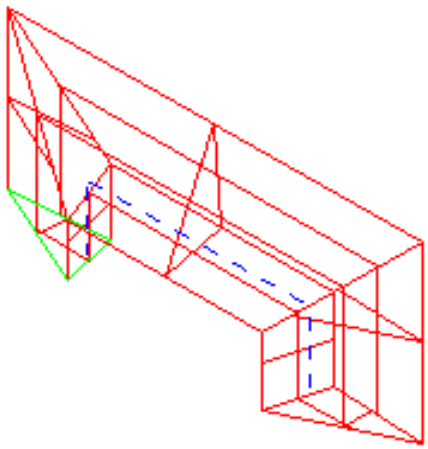
A **Sík profil transzlációja** szolgáltatás egy zárt síkgörbe egy másik görbe-lánc mentén történõ extrudálásával hoz létre egy testet. Számos opció áll rendelkezésre a görbék kiválasztásához és a transzláció elvégzéséhez.



Az OK gombra való kattintás után, a CADKEY kiválasztási menü segítségével kiválaszthatjuk a zárt síkprofilt alkotó görbéket. A következõ szabályok érvényesek:

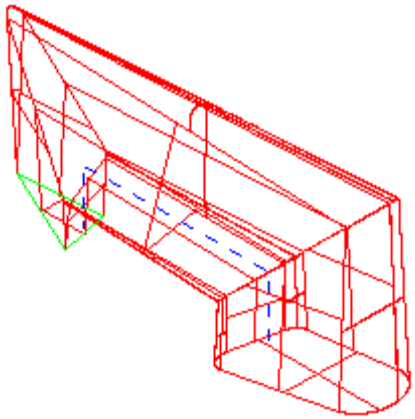
- A profilt alkotó görbék csak szakasz, körív, kúpszelet vagy spline alapelemek lehetnek.
- A kiválasztás sorrendje nem lényeges.
- A kiválasztott alapelemeknek egy zárt profilt kell alkotniuk.
- A zárt profilnak illeszkednie kell egy síkra.
- Egyetlen zárt görbe elfogadható.

A profil kiválasztása után, definiálnunk kell a transzláció pályáját.
A pálya végpontjaikkal kapcsolódó szakaszok, körívek, kúpszeletek és 2D-s spline-ok sorozatával definiálható. Bár a pálya minden egyes szegmensének síkgörbének kell lennie, a teljes pálya lehet 3D-s. A pálya tartalmazhat éles sarkokat. A pálya kezdõpontjának illeszkednie kell a mozgatni kívánt profil síkjára. A pályának nem kell metszenie a profilt. A görbéket a transzláció irányának megfelelõ sorrendben válasszuk ki. A transzláció során a profil és pálya kapcsolata végig megmarad.



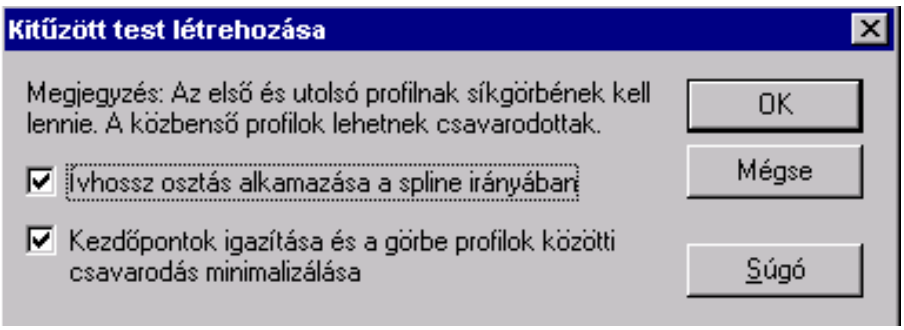
A fent látható példában a baloldalon látható világos színû háromszög lett kiválasztva mint profil. A transzláció pályáját szaggatott vonalak jelölik.
A **Transzláció felületig** opció lehetõvé teszi, hogy a transzlációt határoljuk egy már meglévõ test egy kiválasztott felületével.
Az extrudálás záró felülete levágásra kerül ott, ahol a profilgörbe metszi a másik test kiválasztott felületét. A kiválasztott határoló felületnek nem kell síknak lennie. Ha ez nem sík, akkor az extrudálás záró felülete sem lesz sík. Gyõzõdjünk meg arról, hogy a teljes profil metszi a kiválasztott felületet. Ha a profil bármely része túlnyúlik a kiválasztott felületen, a transzláció meg fog hiúsulni, egy ehhez hasonló hibaüzenettel: "Lateral curve does not intersect to-surface".
A **Falferdeségi jellemzõk** szakasz opciói lehetõvé teszik a profil zsugorítását vagy tágítását a transzláció során. Adjunk meg egy pozitív falferdeségi szöget a **Falferdeségi szög** input mezõben. Ha nem akarunk falferdeséget alkalmazni, akkor hagyjuk a falferdeséget 0°-on. Ha azt akarjuk, hogy a profil a transzláció során zsugorodjon, akkor a **Döntés** legördülõ listából válasszuk az **Befelé** opciót. A profil tágításához válasszuk a legördülõ lista **Kifelé** opcióját.

Ha a **Döntés** lista **Kifelé** opcióját használjuk, akkor lehetõségünk van a profil konvex sarkainak legömbölyítésére. Ehhez ikszeljük be a **Konvex élek legömbölyitése kifelé döntés-nél** opciót. Ez az opció csak a transzláció során létrejövõ konvex sarkokra van hatással.



A fent látható példa egy testet ábrázol, amely a **Konvex élek legömbölyitése kifelé döntés-nél** opcióval lett létrehozva. A profilgörbe és az útvonal ugyanaz, mint az elõzõ példában. A falferdeségi szög 3°, és a **Döntés** lista **Kifelé** opciója lett kiválasztva.

A **Kitûzött test** lehetõvé teszi, hogy zárt keresztmetszeti görbékre illeszkedõ testet hozzunk létre. Az elsõ és az utolsó profilnak síkgörbének kell lennie, hogy a test lezárható legyen. A közbensõ görbéknek nem kell síkgörbéknek lenniük, de zártak kell, hogy legyenek. A profiloknak nem kell ugyanannyi görbét tartalmazniuk, és az egyes profilok görbéinek kiválasztási a sorrendje nem lényeges. Azonban a profilokat olyan sorrendben kell kiválasztanunk, ahogy a testet ezekre illeszteni akarjuk.

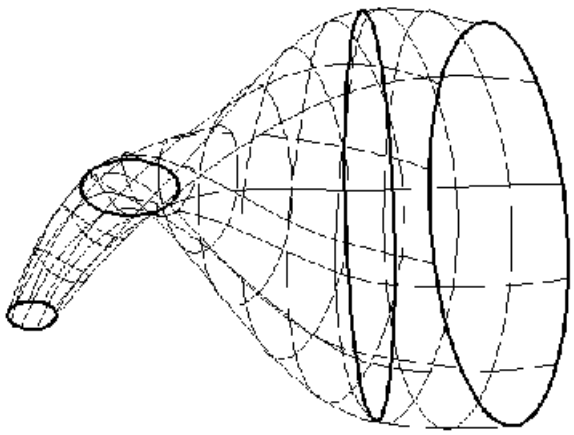


A test létrehozását két opcióval kontrollálhatjuk:

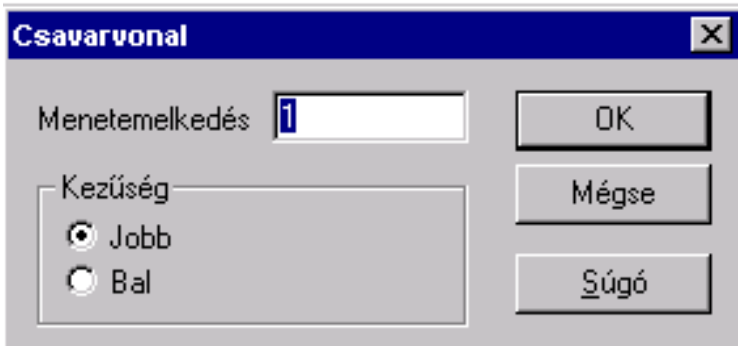
- **Ívhossz osztás alkalmazása a spline irányában**: Alapértelmezésben ez az opció be van kapcsolva, és profilok közötti paramétervonalak jobb eloszlását eredményezi, ha az eredményül kapott spline "összekuszálódik"
- **Kezdõpontok igazítása és a görbe profilok közötti csavarodás minimalizálása** Alapértelmezésben ez az opció be van kapcsolva. A Kitûzés

mûvelet igazítani fogja minden egyes profil kezdõpontját és irányát, és minimalizálja a csavarodást a profilok közötti szegmensek megfelelõ összekötésével. Ez az opció kikapcsolható, ha nem a kívánt eredmény született, de ha kikapcsoljuk, akkor minden egyes profil kezdõgörbéjét megegyezõen kell kiválasztani.

Miután rákattintottunk az OK gombra, ki kell választanunk a görbéket. Használjuk a CADKEY kiválasztási menüjét az elsõ zárt profilt alkotó alapelemek kiválasztásához. Kattintsunk rá az Rendben-re, vagy nyomjuk le az Enter-t, majd kezdjünk hozzá a második profil kiválasztásához. Folytassuk a profilok kiválasztását. Miután kiválasztottuk az utolsó profil összes alapelemét, kattintsunk rá újra az Rendben-re a görbe kiválasztás befejezéséhez.

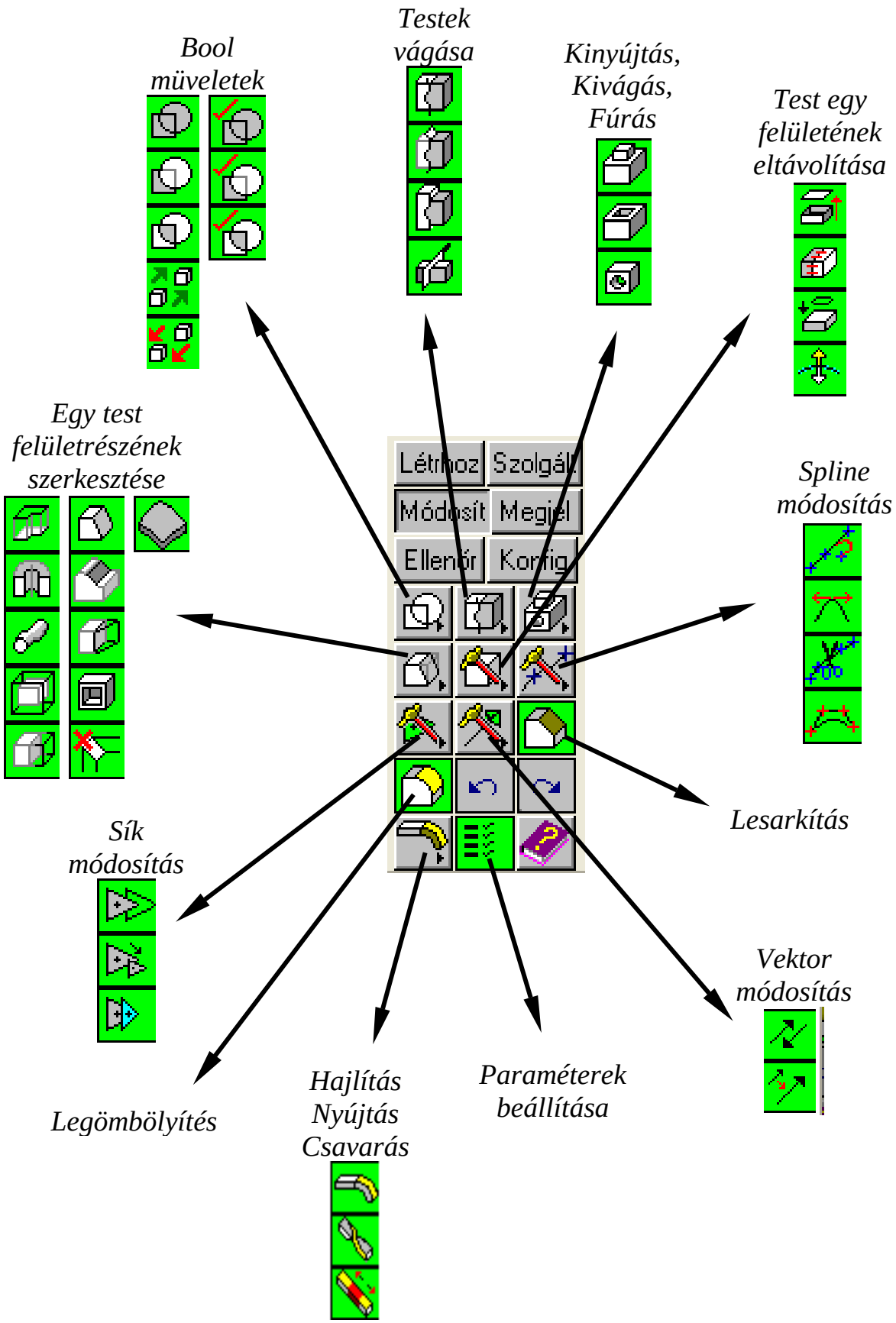


A **Helix** funkció egy spirális testet hoz létre, egy létezõ görbe, egy tengely és a menetemelkedés felhasználásával.

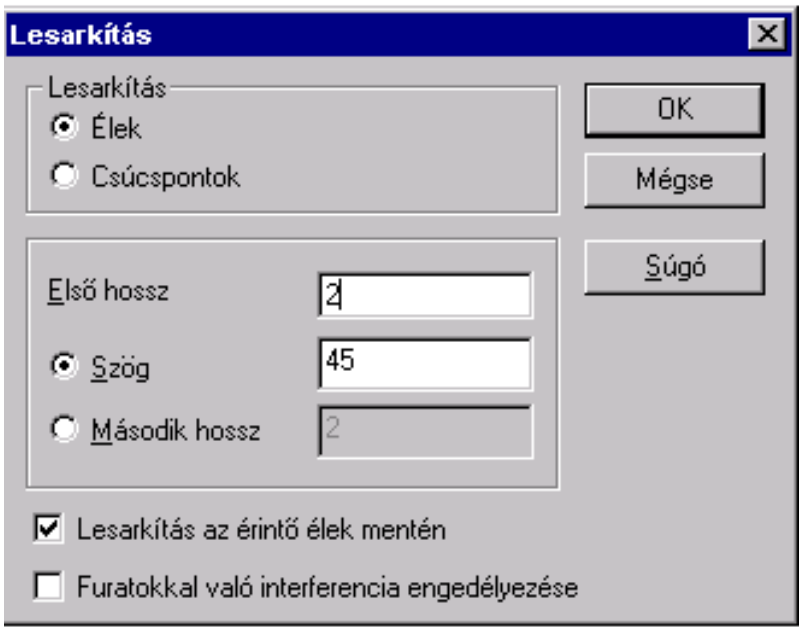


Adjuk meg a menetemelkedés értékét a **Menetemelkedés** input mezõben. Az alapérték 1.
Az OK gombra való kattintás után két pozíció megadásával definiálnunk kell a tengelyt, majd ki kell választanunk az elmozgatni kívánt profilt.

13.1.1.3. A módosít menü opciói:



Ez a funkció lesarkítja egy test éleit vagy csúcspontjait.



Letörés

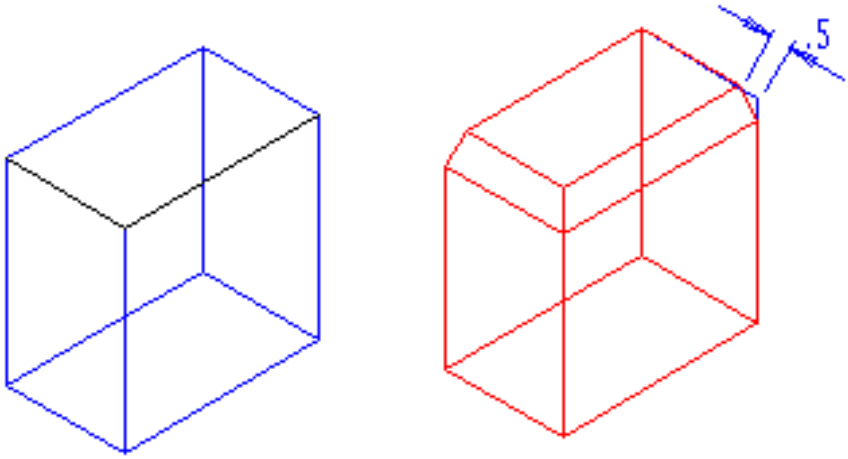
- **Élek** Csak a kiválasztott élek lesznek lesarkítva.
- **Cúcspontok** Minden él lesarkításra kerül, amelyek egy kiválasztott csúcspontba futnak be.

Hossz és szög

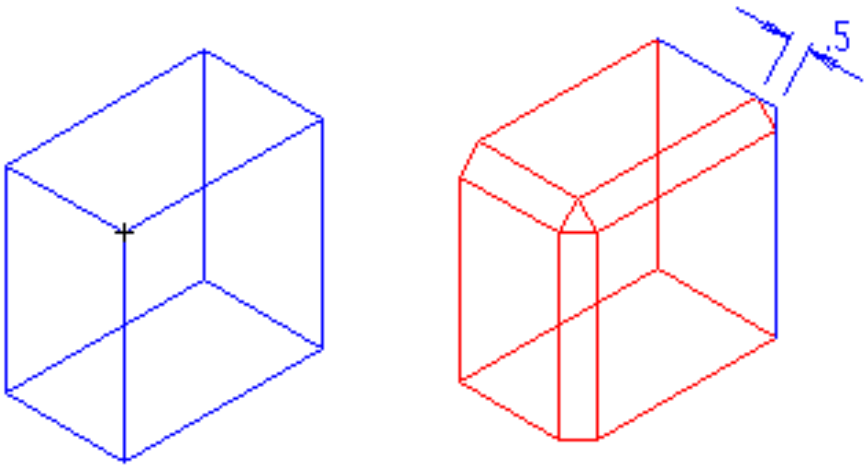
Ha a beállítási ablak **Letörés** szakaszában az **Élek** opciót választjuk, akkor megadhatjuk az elsõ hosszat és a szöget , vagy az elsõ hosszat és a második hosszat.
Ha a **Letörés** szakaszban a **Csúcspontok** opciót választjuk, akkor csak az elsõ hosszat adhatjuk meg.
Az OK gombra való kattintás után, ki kell választanunk a lesarkítandó éleket/csúcspontokat.

- Ha az elsõ hosszat és a szöget adtuk meg a Beállítási ablakban, akkor a lesarkítás a meghatározott távolságban és szöggel jön létre.
- Ha 45°-tól eltérõ szöget, vagy különbözõ hosszakat adtunk meg, akkor elõször ki kell választanunk a lesarkítandó élt, majd azt a felületet, amelyre az elsõ hosszt fel kell mérni.

Az alábbi példában látható lesarkítás a baloldalon látható 3x5x5 méretû téglatesten lett alkalmazva. A Beállítási ablakban az **Élek** opció lett kiválasztva, és a lesarkítás mérete 5x45° volt. A Beállítási ablak OK gombjára való kattintás után a szemlélõhöz legközelebbi két felsõ él lett kiválasztva. A módosított téglatest a jobboldalon látható.

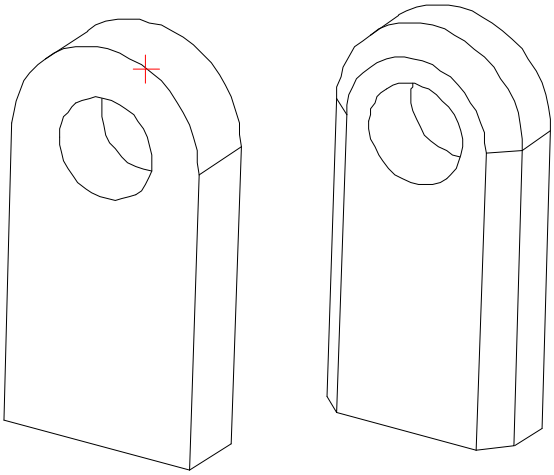


Az alábbi példa egy csúcspont lesarkítást mutat be ugyanazon a téglatesten. A Beállítási ablakban a **Csúcspontok** opció lett kiválasztva, és a lesarkítás mérete 5x45° volt. A Beállítási ablak OK gombjára való kattintás után ponttal jelölt csúcspont lett kiválasztva. A módosított téglatest a jobboldalon látható.



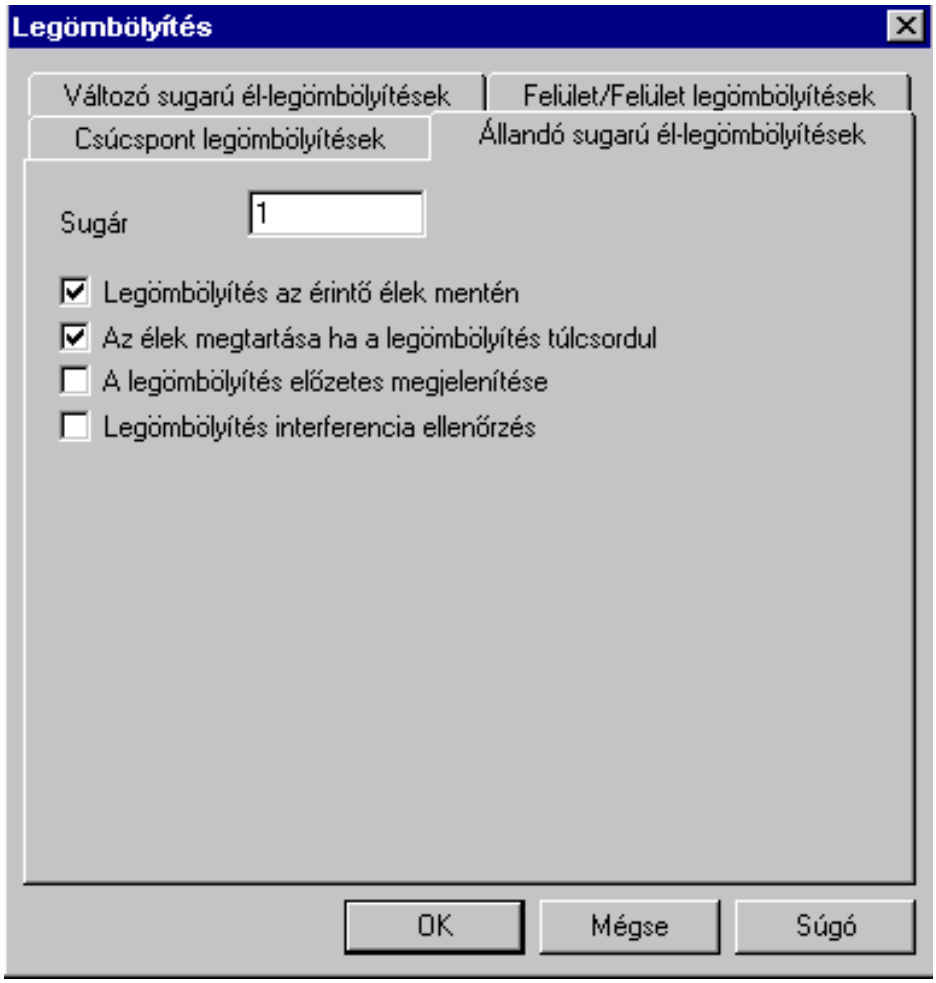
Lesarkítás érintõ élek mentén

Ha akarjuk, akkor a Solids le tudja sarkítani a kiválasztott élekhez és egymáshoz is érintõleges kapcsolódó éleket is. Ehhez ikszeljük be a Letörés Beállítási ablak Lesarkítás érintõ élek mentén opcióját.
Az alábbi példában a baloldali testen megjelölt pozíció lett kijelölve a jobboldali lesarkítás létrehozásához. **Mivel a Lesarkítás érintõ élek mentén** opció be volt ikszelve, az objektum teljes elsõ része le lett sarkítva. Ha a **Lesarkítás érintõ élek mentén** opció nem lett volna beikszelve, a mûvelet meghiúsult volna a legömbölyített rész lesarkítása közben.



Legömbölyítés

A testek legömbölyítése jelenleg funkcionalitás szerint négy kategóriára van osztva. Ezek egy lapokra osztott Beállítási ablakon keresztül érhetõk el.



Ezen opciók mindegyike négy opcionális algoritmussal rendelkezik a legömbölyítés generálásához:

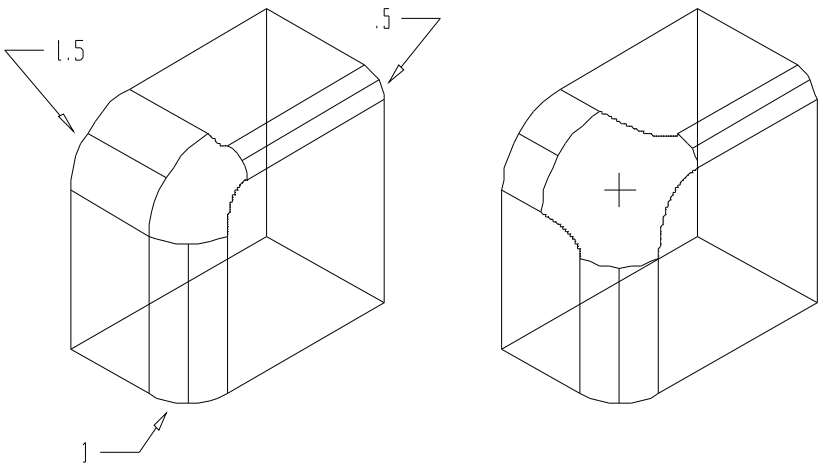
- Eredeti élek mentén Ennek az opciónak a kiválasztása gyakran segít megfelelõen elvégezni egy
- Élek megtartása túlcsordulásnál legömbölyítést, ahol a régi véglezáró algoritmus nem mûködne. Ha egy legömbölyítés meghiúsul, és feltételezzük, hogy a véglezárás a probléma, akkor kapcsoljuk be ezt az opciót, majd gömbölyítsük le újra az éleket.
- Elõzetes megjelenítés Ezt az opciót beikszelve, ellenõrizhetjük a parancsunkat.

Csúcspont legömbölyítés:

Ez a funkció legömbölyíti az összes élt, amelyek egy test kiválasztott csúcspontjaiban csatlakoznak. Ezután a kiválasztott csúcspontok szintén legömbölyítésre kerülnek.

Sugár és Közelítõ érték

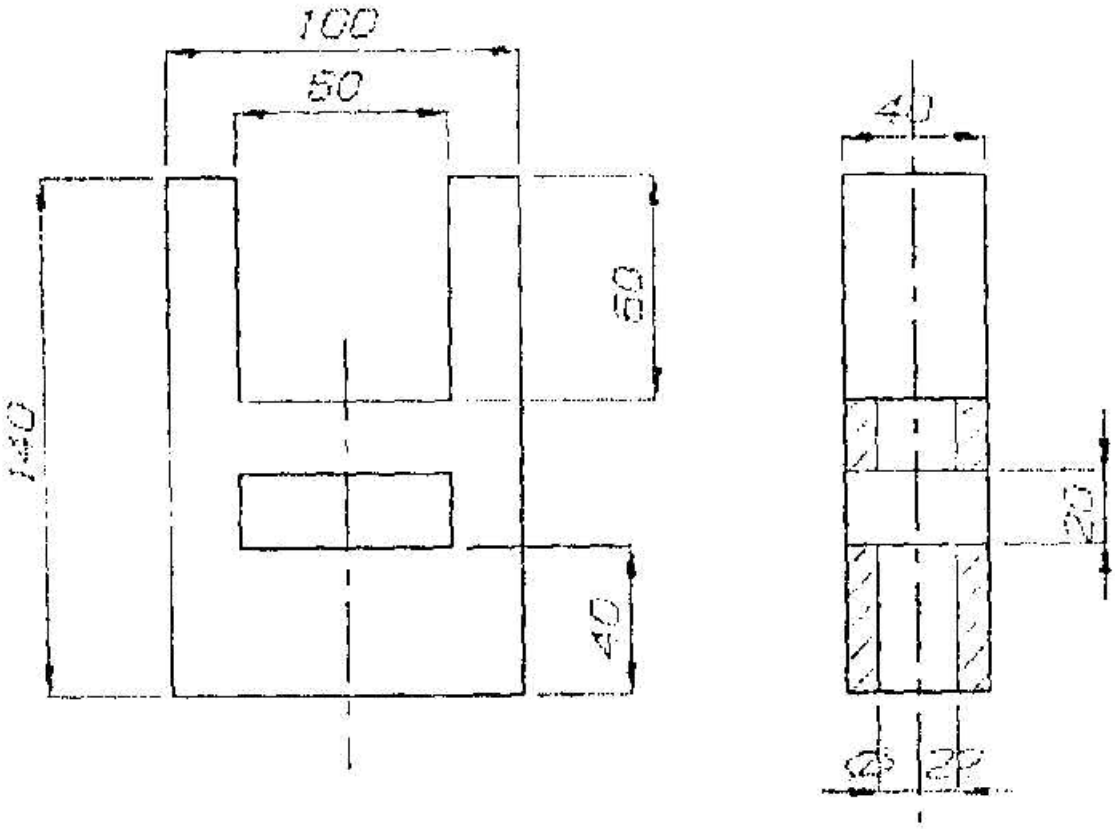
- Sugár Adjuk meg a legömbölyítés sugarát a **Sugár** mezõben. Ha a **Legömbölyítés az érintõ élek mentén** opció be van ikszelve, akkor a beállított sugár az itt megadott lesz, és a csúcspontok kiválasztása után, felülírhatjuk a sugár értékét minden egyes él esetén. Minden egyes él különbözõ állandó sugárral rendelkezhet.
- Közelítõ érték A **Közelítõ érték** mezõ a közelítõ távolságot definiálja az eredeti csúcspont és a csúcspont legömbölyítés azon éle között, ahol az kapcsolódik az él legömbölyítéshez. Sima legömbölyítésekhez ajánlott a **Közelítõ** értéket a legnagyobb legömbölyítési sugár 1,5 szörösére vagy nagyobbra állítani.



A beállítási ablak OK gombjára való kattintás, majd a csúcspont kiválasztása után, különbözõ sugarak lettek megadva minden egyes élhez. Mindkét téglatest esetén, a baloldali ábrán látható sugarak lettek alkalmazva. A baloldali legömbölyítésnél a **Közelítés** értéke 0, míg a jobboldalinál 2 volt. A jobboldali téglatestnél látható pont az eredeti csúcspont pozícióját jelöli.

13.2. Testmodell készítés csak primitívek segítségével

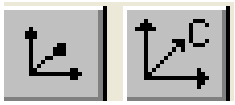
Az ábrán látható a gépsatu mûszaki rajza, készítsük el a testmodellt!



1. Part fájl megnyitás

A már megszokott módon indítsuk el a programot, ellenõrizzük, hogy a beállításaink jók-e, (Eszközök / Opciók /…beállítási lapok….különös tekintettel az egyebek lap mértékegység beállítására) a fájlnak adjuk a Gépsatu nevet és mentsük el!

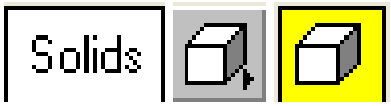
2. Koordináta rendszerek beállítása



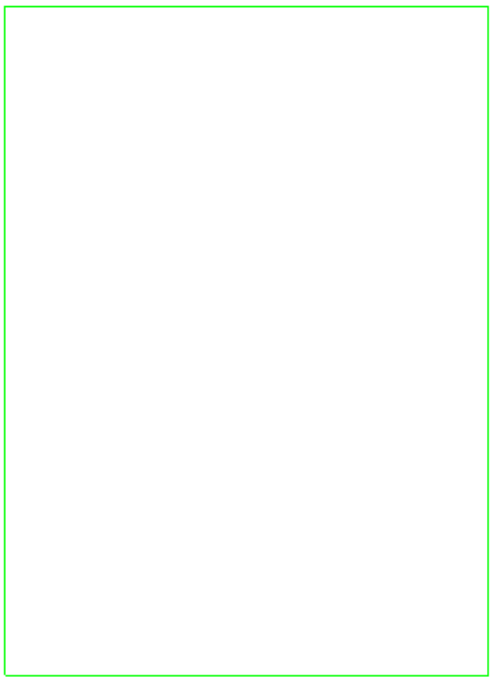
Térbeli ábrázoláskor már fontos a nézeti és a szerkesztési koordináta rendszerek beállítása. A két koordináta rendszer egymástól független állíthatósága teszi azt lehetõvé, hogy a testet a számunkra kedvezõ irányból nézhessük, ugyanakkor dolgozni nem a nézet síkjában szeretnénk.

A rendszernézetet (világ KR.) állítsuk felülnézetre (1), és most legyen ez a szerkesztési nézetünk is mert ebben fogunk dolgozni.

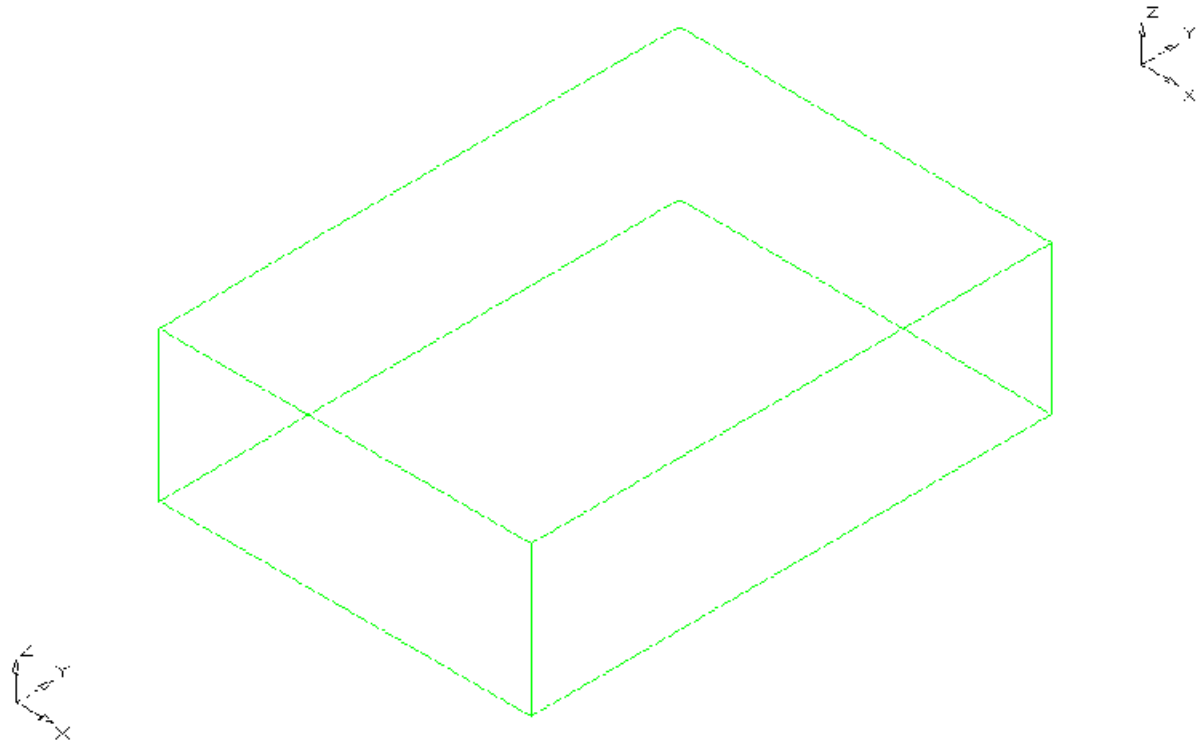
3. Alaptest létrehozása



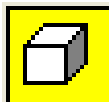
Hozzunk létre egy nagy téglatestet, majd ebbõl vegyünk el két kisebbet és egy hengert!
Váltsunk át a Solids alkalmazásra, és hozzuk létre a nagy téglatestet.
A prinitívek választása után megjelenõ ablakban megadjuk a téglatest méreteit!



A jobb láthatóság érdekében változtassuk meg a nézeti koordináta rendszerünket izometrikusra (7), ekkor már a létrehozott testet fogjuk látni.

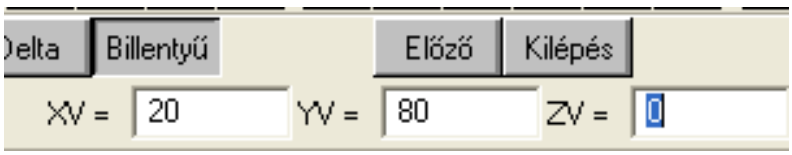


4. A nagyobbik téglatest elkészítése és elhelyezése!

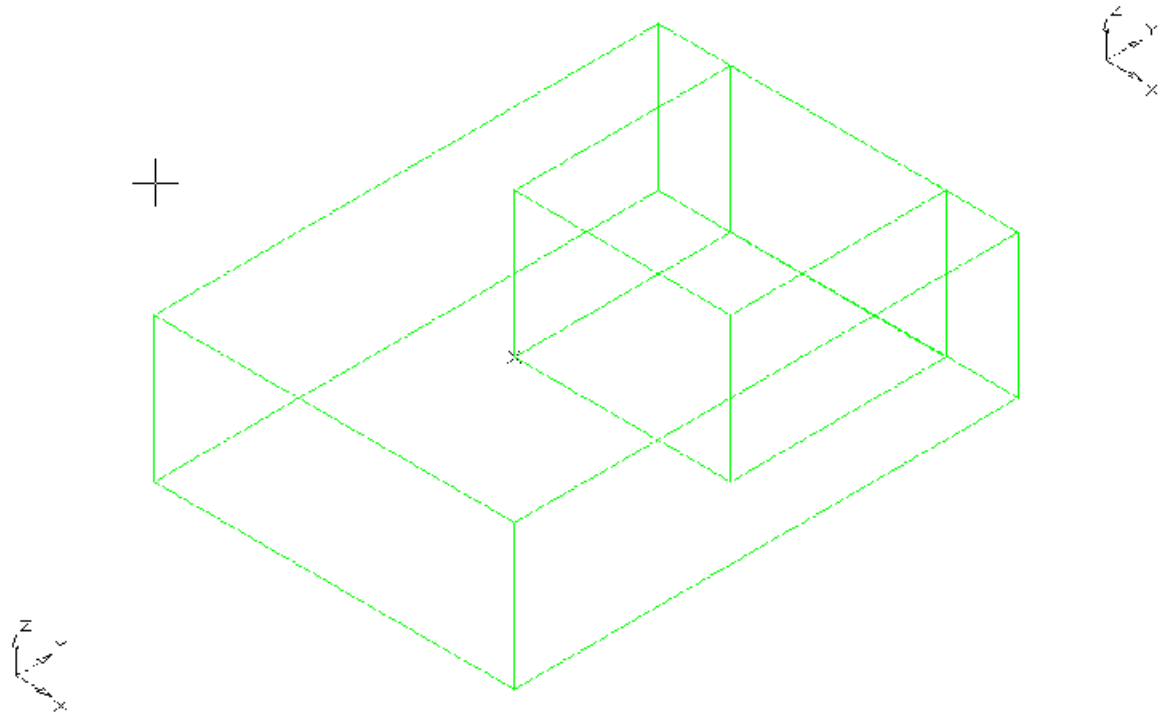


Adjuk meg a méreteit!

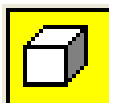
A sarokpont helyét billentyûzettel adjuk meg!

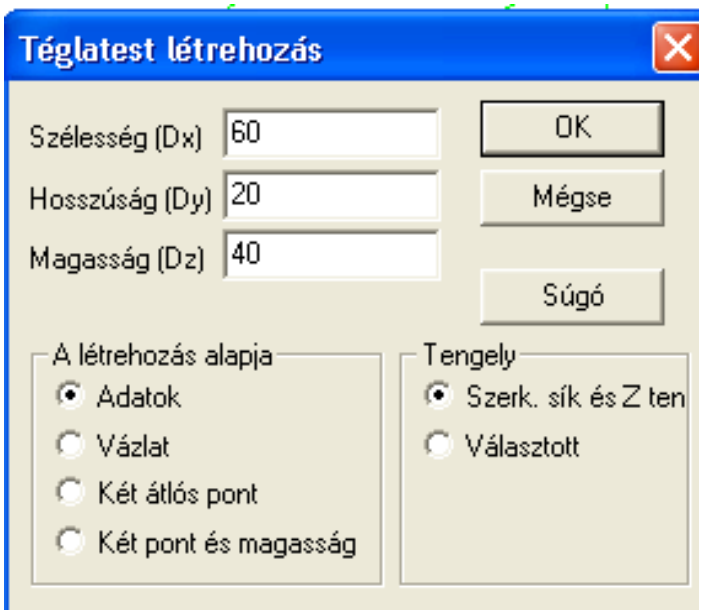


A szerkesztési nézetünk mutatja a konstrukciós irányokat!
Ha nem oda sikerült volna tenni a testet ahová szerettük volna, most még a Vissza gombbal érvényteleníteni lehet az elhelyezésünket!

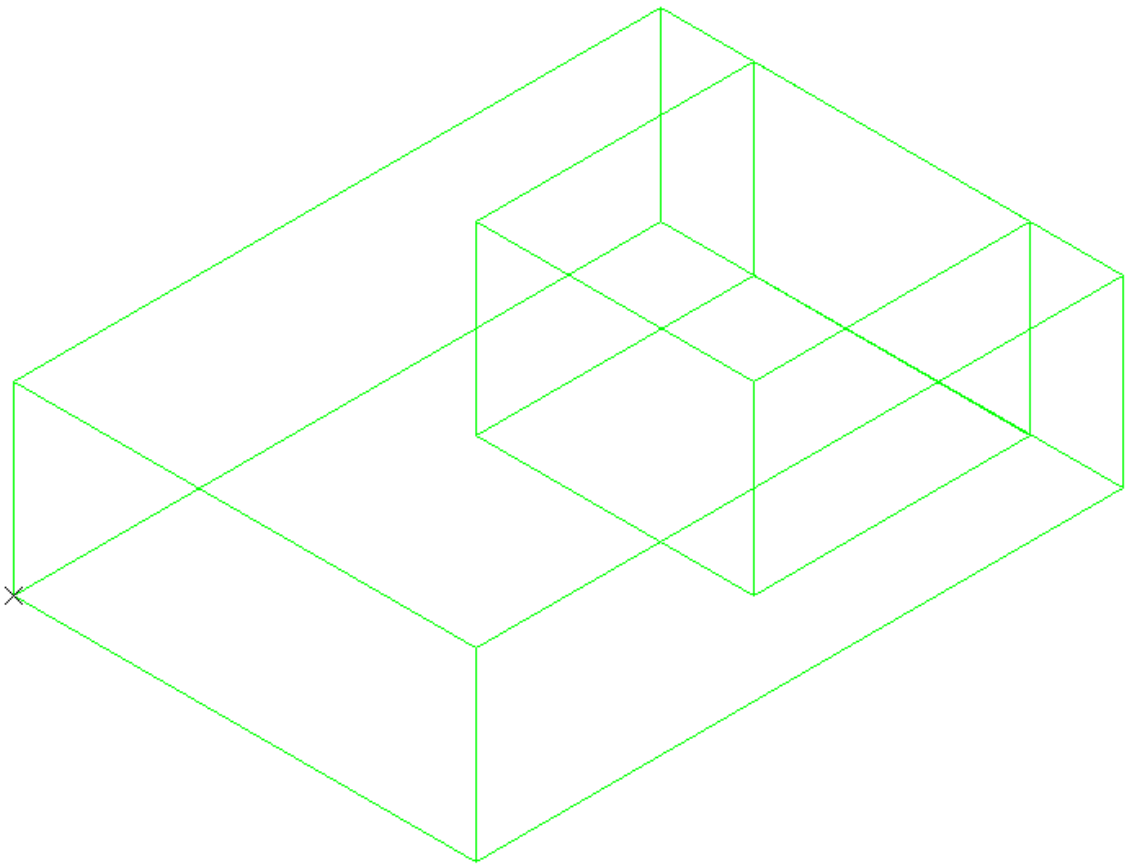


5. A kisebbik téglatest elkészítése és elhelyezése!



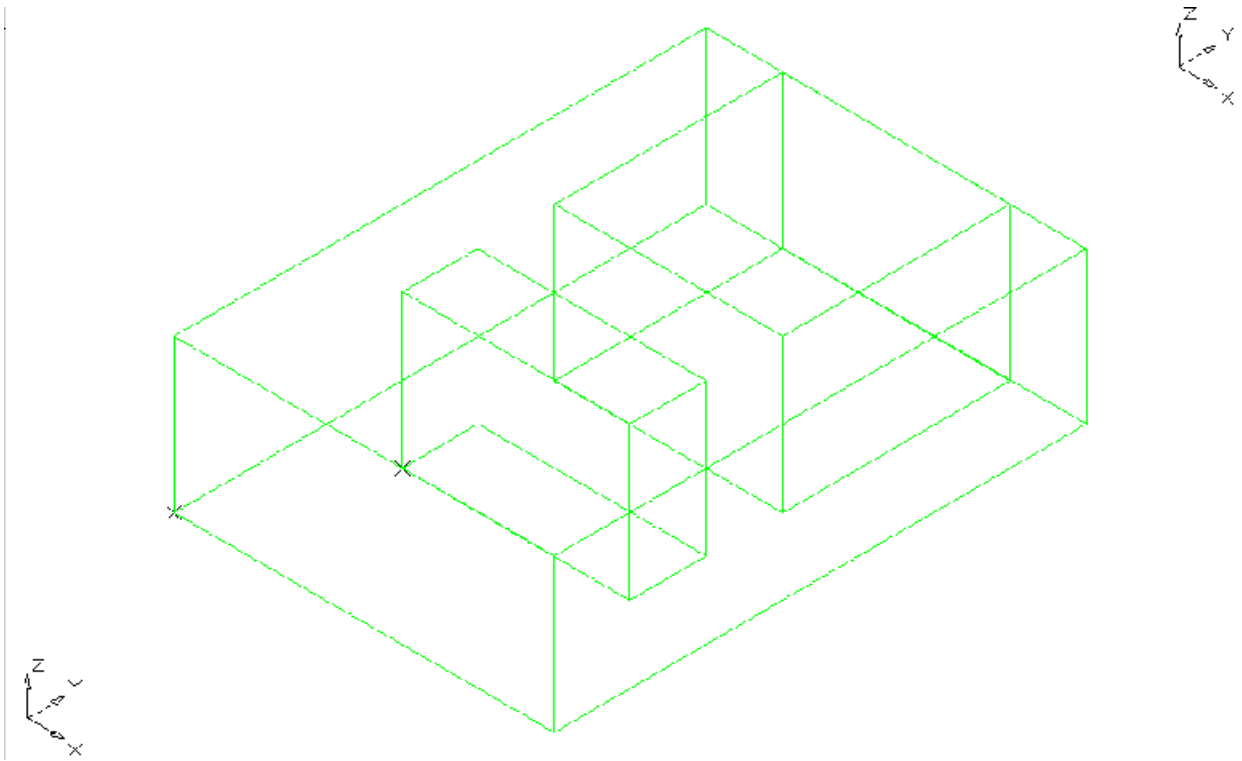


A sarokpontot most Deltával adjuk meg, delta referenciapontként pedig a nagytest hátsó-alsó pontját, Végpont opcióval!

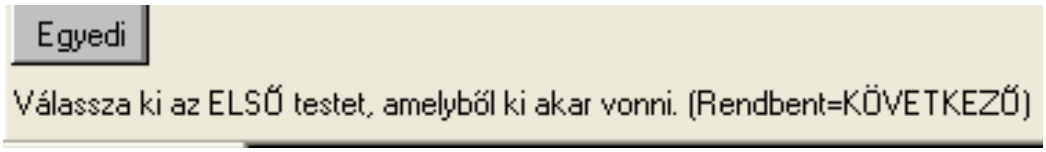


Előző Kilépés

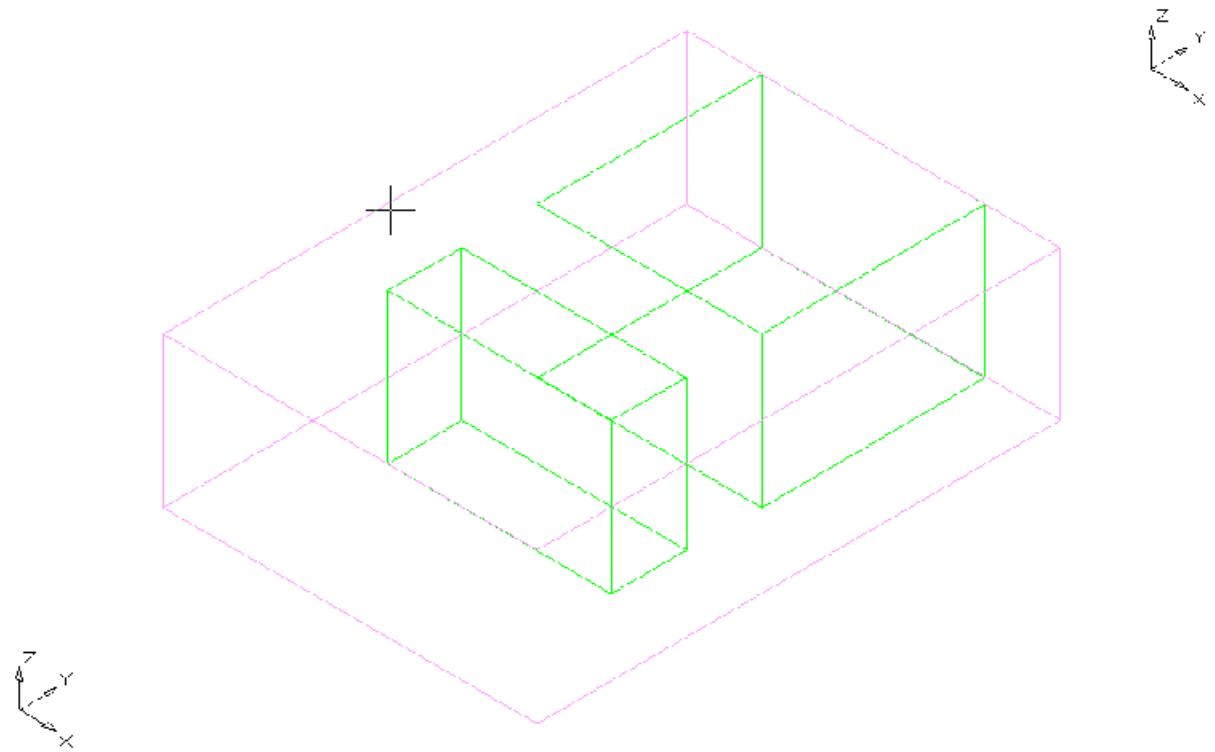
dXV = 20 dYV = 40 dZV = 0



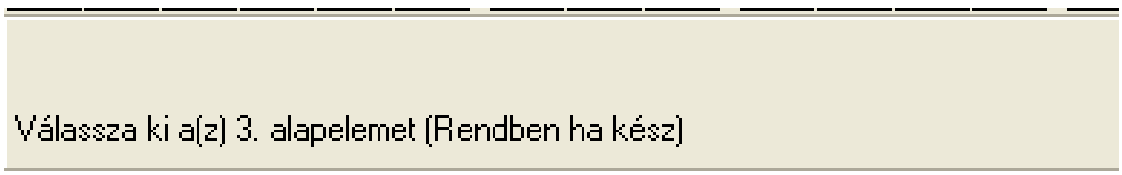
6. Képezzük a nagytest és a kis testek különbségét!

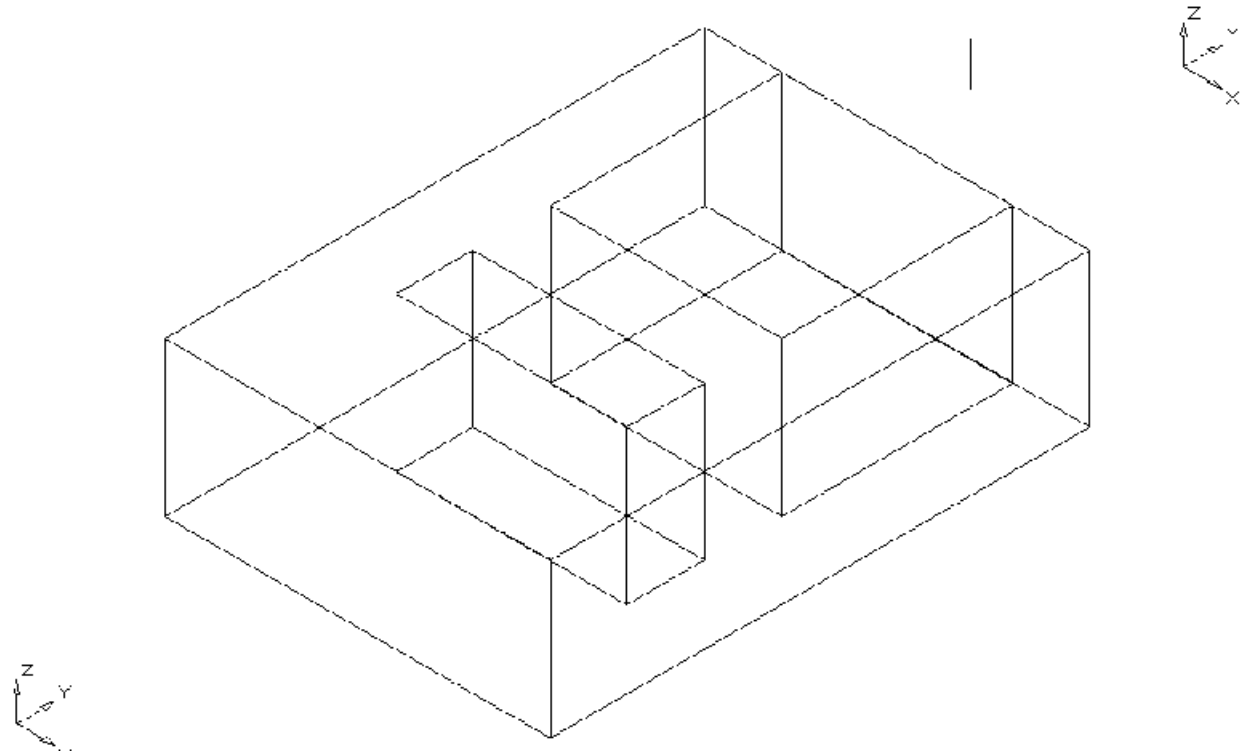


A kiválasztott test színe megváltozik ezzel ellenõrizzük a kijelölésünket



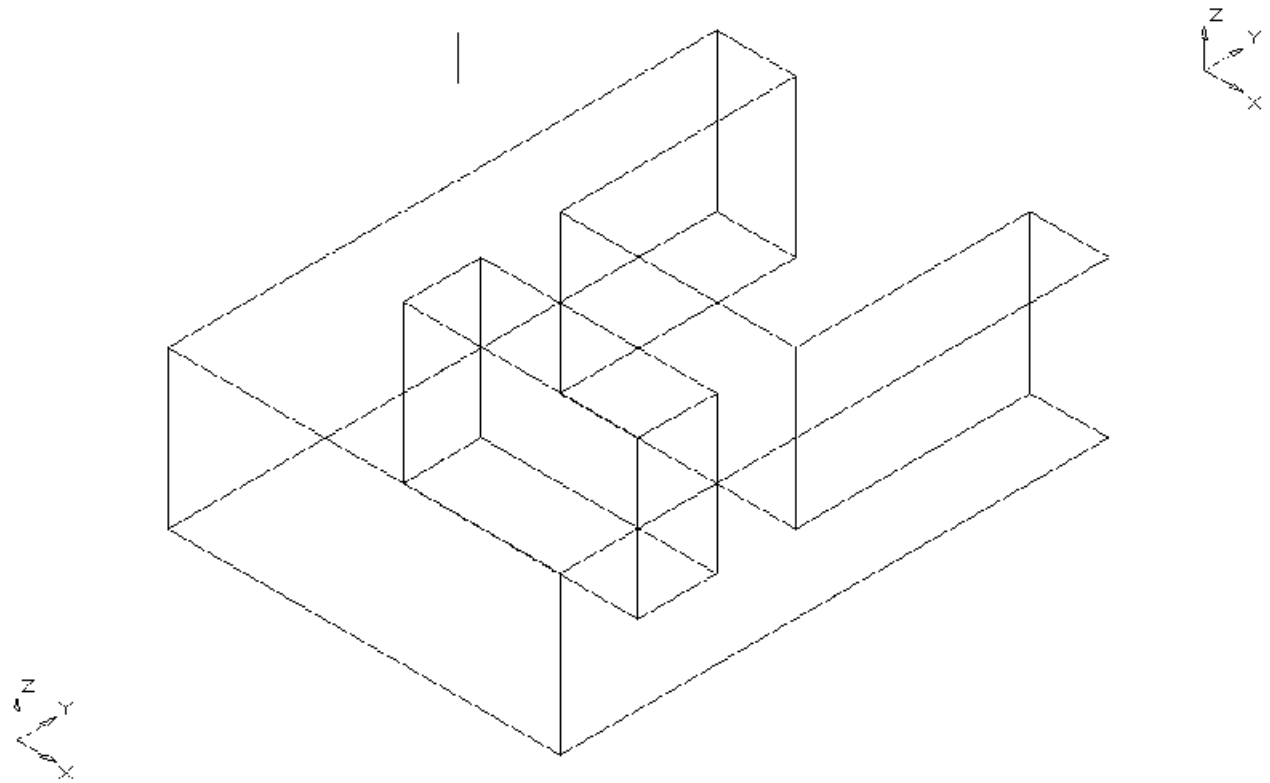
A kijelölés után kéri a kivonandó test kijelölését!
Minden kijelölt test színét megváltoztatja, és egymás után több testet is kijelölhetünk!





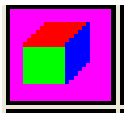
Rendben | Előző | Kilépés | Vissza

Rendben-re elvégzi a kijelölt mûveletet!

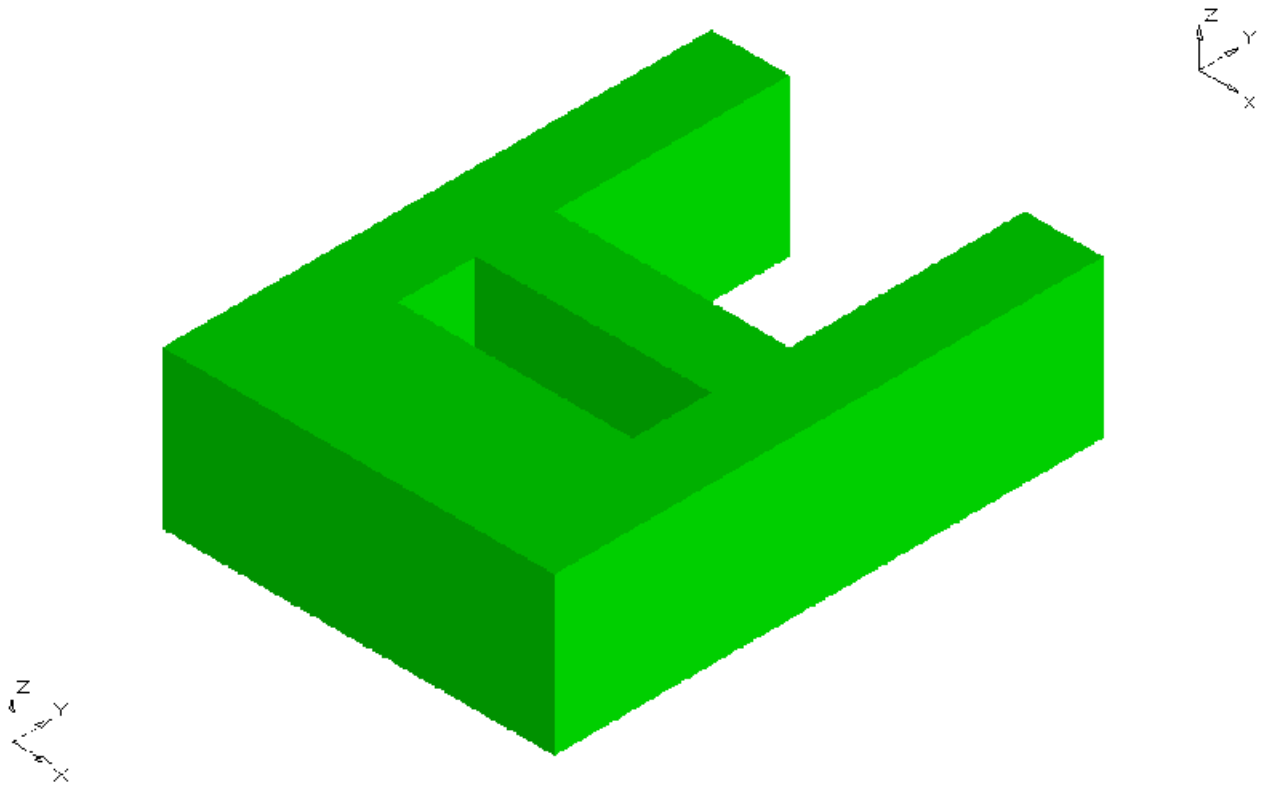


6. Megjelenítési lehetõségek

Nézzük meg hogy valóban test–e ez, mert most csak éleket (drótvzat) látunk!

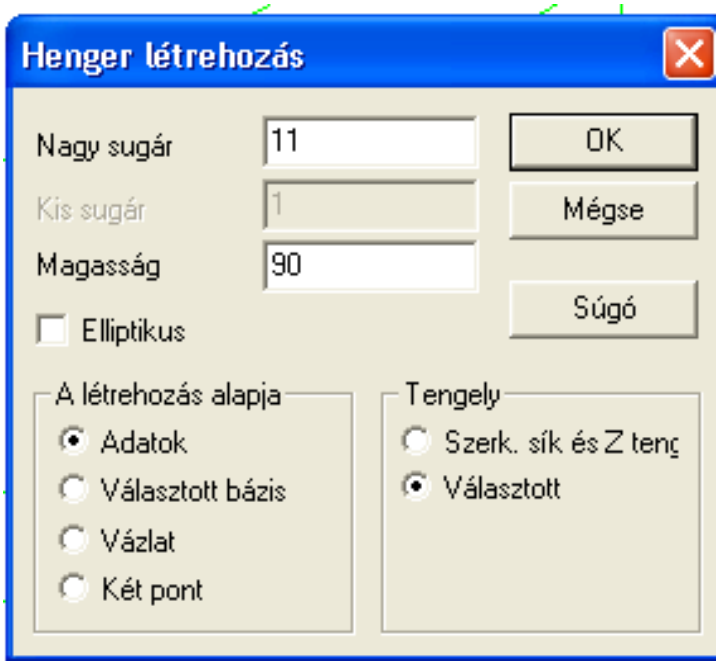


A megjelenítés opciók közül az Árnyalás drótváz nélkül –t választva a testünk árnyalt modelljét kapjuk
A modell színe olyan lesz amilyen vonalszínnel rajzoltunk!
Ez az ikon megtalálható az eszközsávon is’



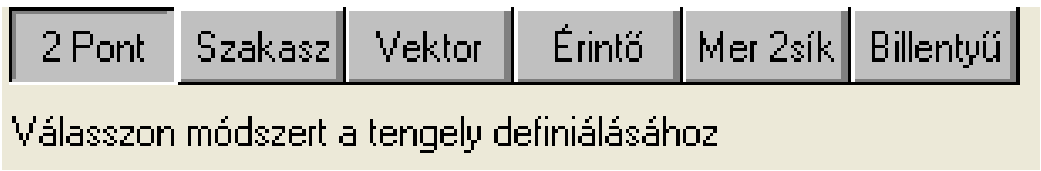
Ha meggyõzõdtünk arról, hogy az történt – e amit szerettünk volna , akkor térjünk vissza a drótváz modellünkhöz és készítsünk bele furatot!

7. Henger létrehozása

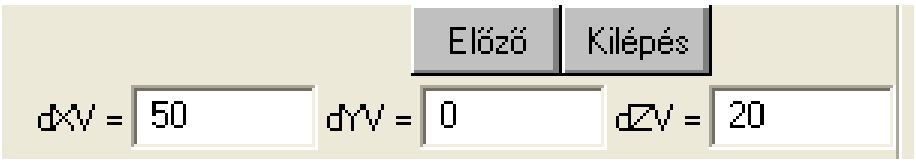


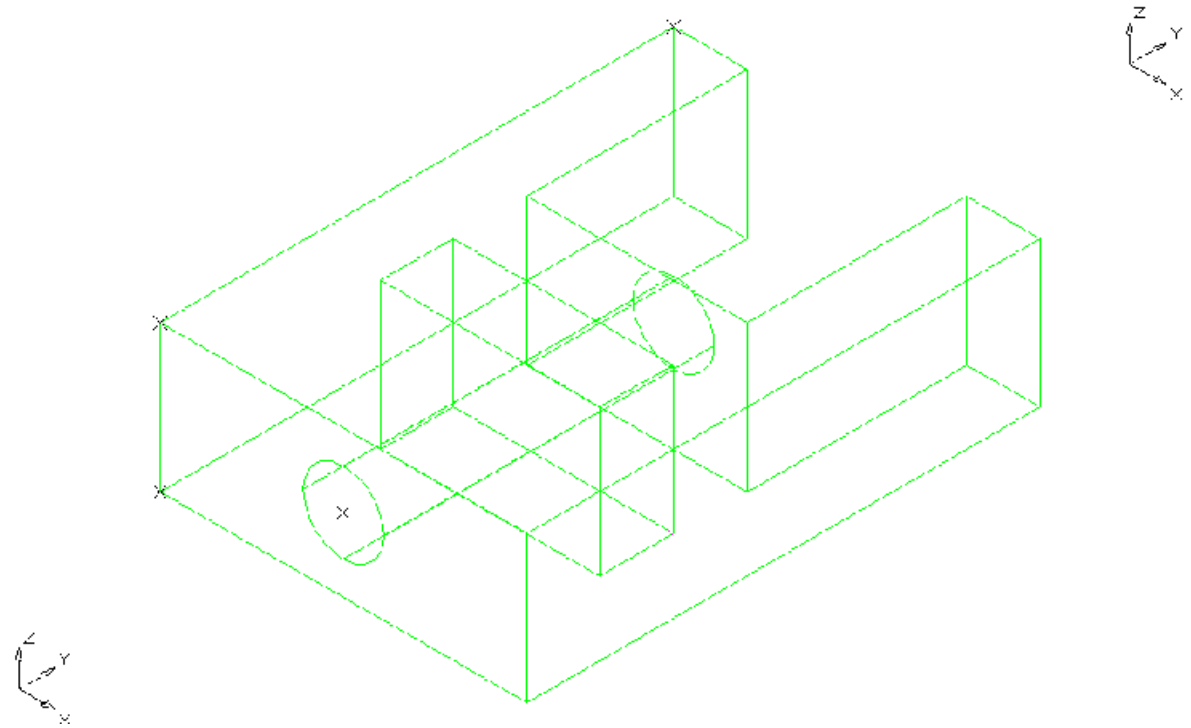
A henger magassága 80 mm, de ha most magasabbnak vesszük az sem baj, hiszen az a része a levegõben lóg majd.

A henger tengelyét nekünk kell definiálni, mert a Z – tengely most másfelé mutat!

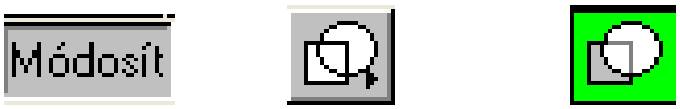


A tengelyt két pontjával határozzuk meg. A két pontjával való meghatározást választva valamelyik tengely irányú egyenes két pontját jelöljük ki.
A tengely középvonalát Deltával adjuk meg a Bal alsó sarokhoz (0,0.0) képest!



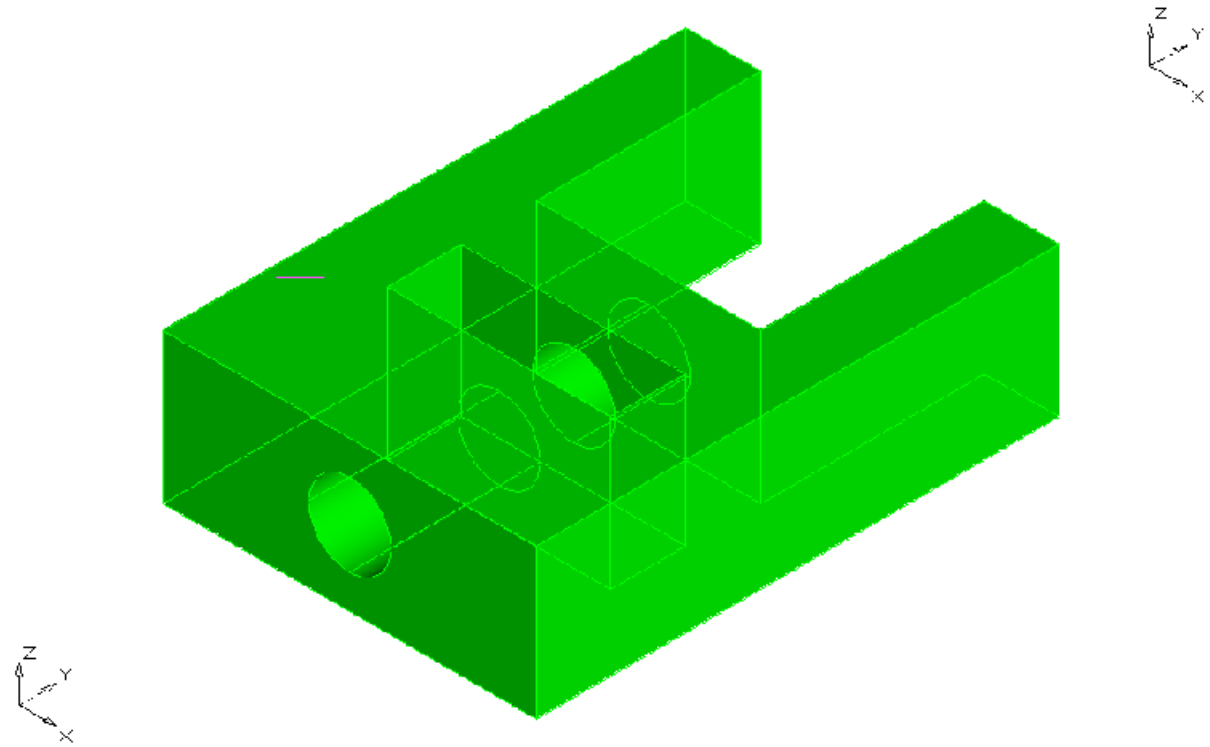


8. A henger elvétele a testbõl



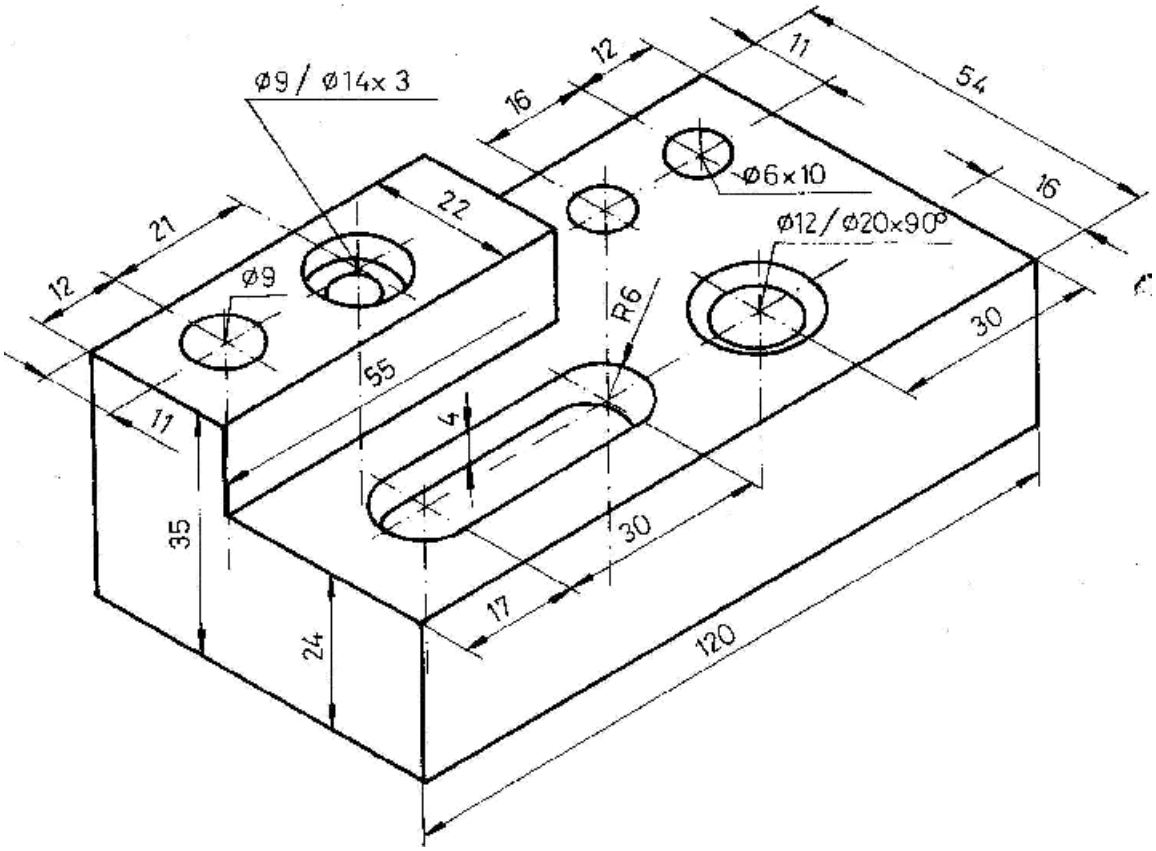
A különbség Bool – mûvelettel kivonjuk a hengert a már eddig kialakított testünkbõl, aminek az eredményeként kész lesz a testünk.

A test takart vonalas megjelenítése a következõképpen néz ki.



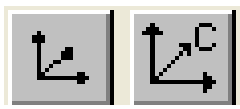
13.3. Megmunkálási módok alkalmazása a testkészítésben

Készítsük el az ábrán látható test 3D–s modelljét!



1. A Part fájl megnyitása, beállítások ellenõrzése, a fájl elmentése.

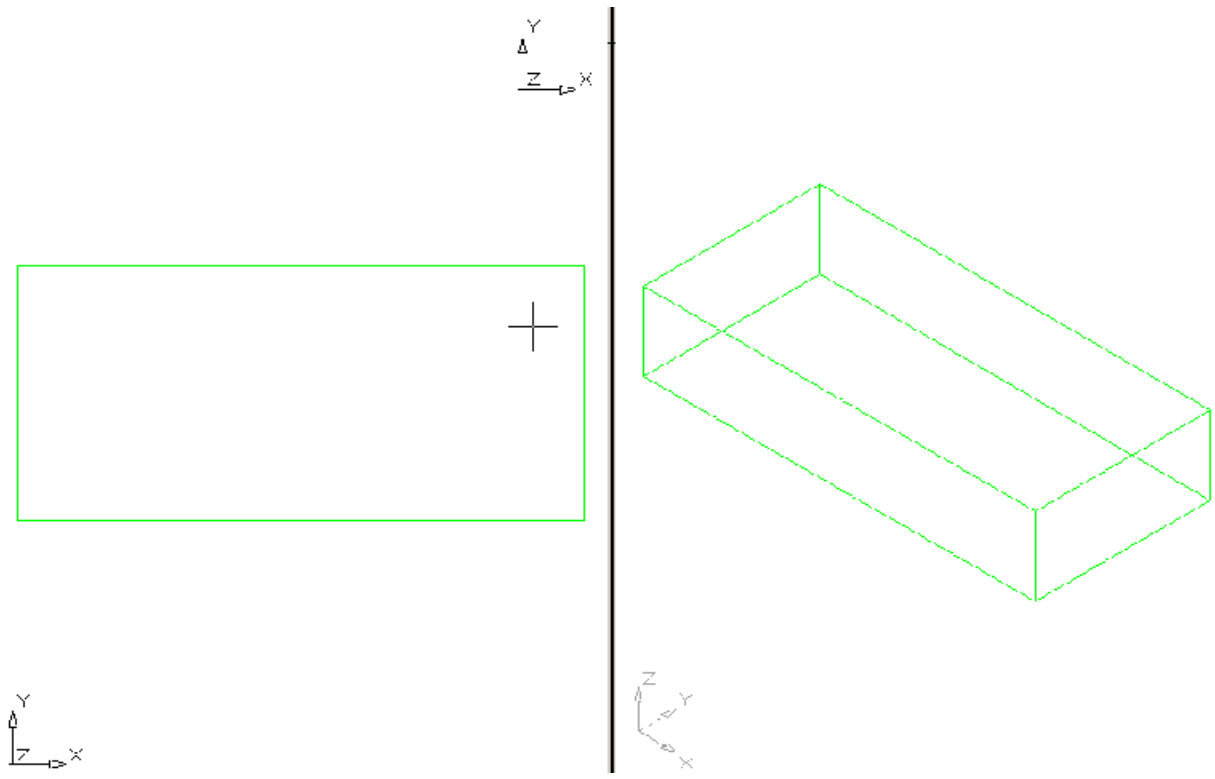
2. A koordináta rendszerek beállítása



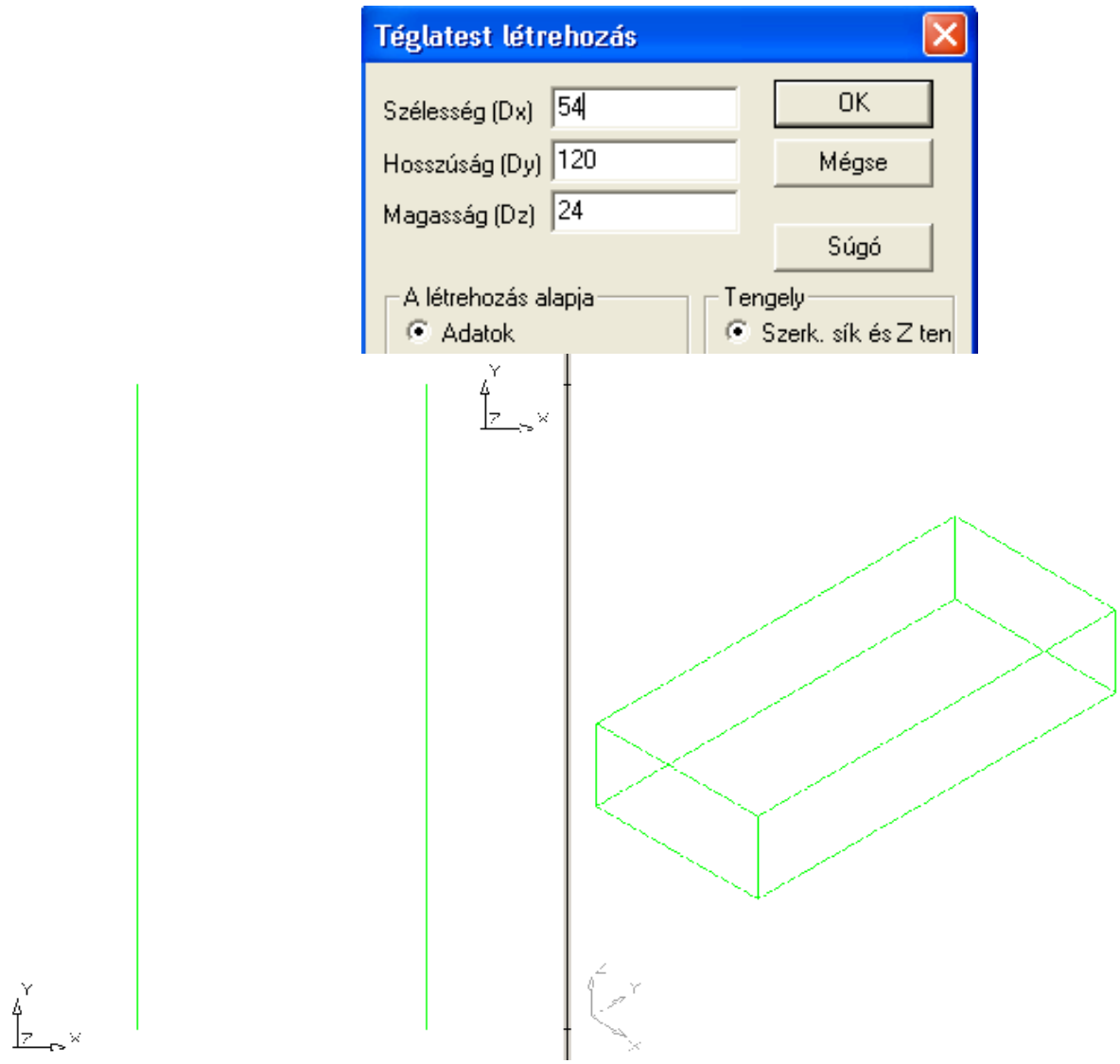
Induláshoz mindkét nézetnek válasszuk a felülnézetet (1)!

3. Alaptest létrehozás primitív test segítségével!

Az adataival meghatározott téglatest elhelyezéséhez a program a bal alsó sarok pozíciójának megadását kéri.
Billentyû-vel adjuk meg a (0,0,0) pontot!
Ezután nézzük meg a testünk térbeli elhelyezkedését axonometriában (7)!



A megjelölt koordinátairányoktól függetlenül is értelmezzük a szélesség és hosszúság kifejezéseket, ez a testünk elhelyezkedésében nyilvánul majd meg!



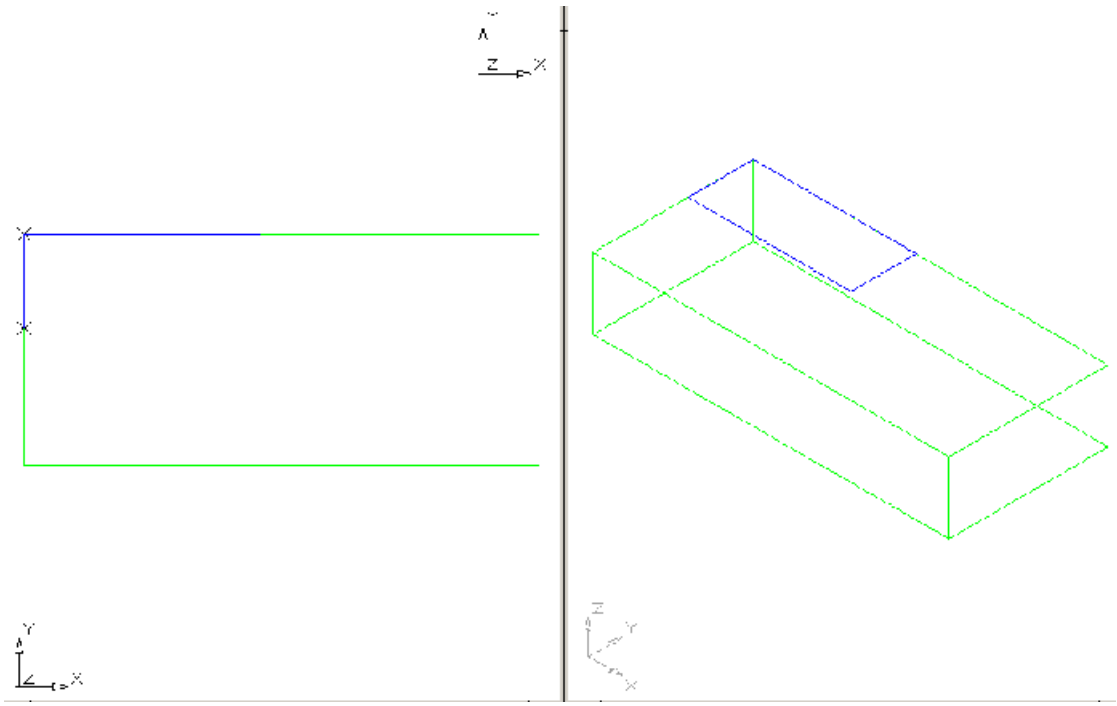
2. A kiemelkedõ rész létrehozása kihúzással (extrudálás)!

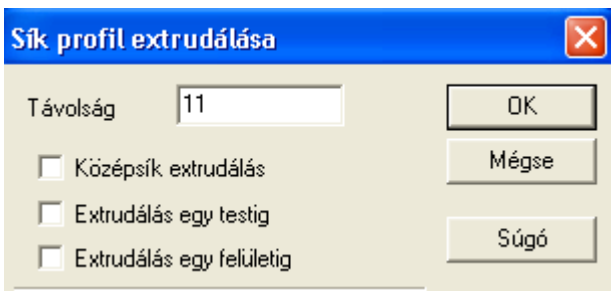
Maradjunk az elsõnek létrehozott alaptestnél!
A síkból való kihúzáshoz szükséges egy zárt síkgörbe, amit a kihúzunk a síkjából (a síkgörbét CADKEY-alkalmazásban hozzuk létre)!

A vonalszínt változtassuk meg, hogy kijelöléskor az egymást fedõ elemek közül maszkolással biztosan választhassunk!
A szerkesztési mélységet rögzítsük 23 mm magasságban, azaz a téglalap felületén szerkesztünk!
Ez akkor hasznos, ha a felülnézeti képen dolgoznánk, és akkor bizonyos kijelöléseknél nem tudjuk egyértelmûen eldönteni, hogy a fedésben lévõ pontok közül melyiket jelöltük ki, ez csak akkor fog kiderülni, ha megnézzük axonometriában is, hogy mit, csináltunk!

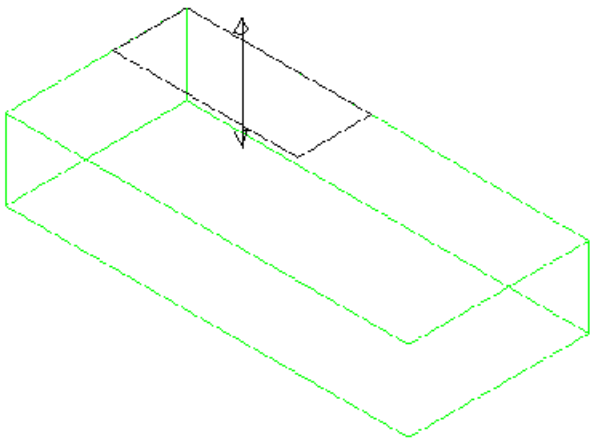
A téglalap méreteit Wid / Ht (szélesség/hosszuság) határozzuk meg, és a bal alsó sarkot deltával adjuk meg!

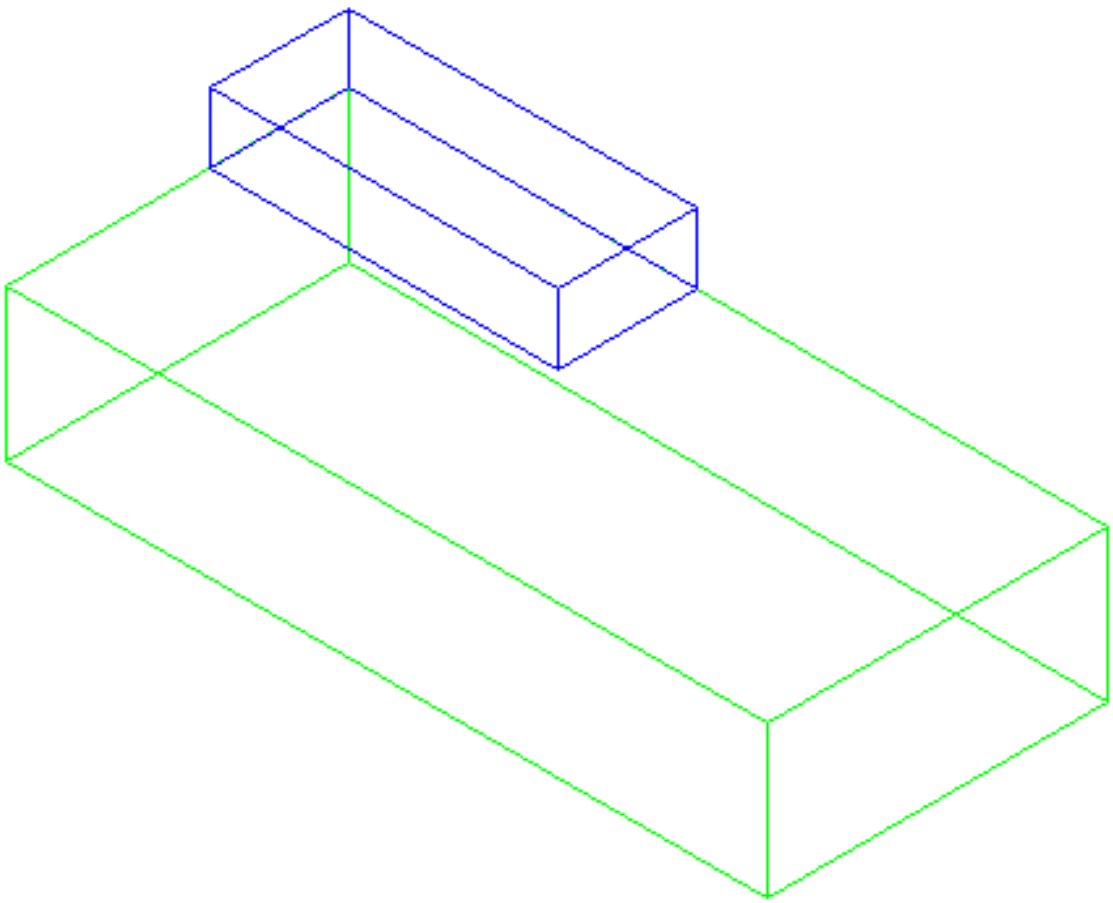
- A szerkesztést nyugodtan végezhetjük felülnézetben, ha rögzítettük a szerkesztési mélységet!
- Ha nem rögzítjük a szerkesztési mélységet, akkor célszerûbb axonometrikus nézetben szerkeszteni!
- A szerkesztés természetesen mindkét esetben a szerkesztési nézetben történik, csak máshogy látjuk a szerkesztés menetét, és más a z irányú mozgási lehetõség!





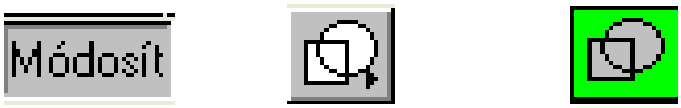
Adjuk meg azt a magasságot, ami majd a síkgörbéből létrehozandó test magassága lesz (11 mm)!
A síkgörbét láncolással célszerû kiválasztani, mert ilyenkor kiderülhet, ha a görbénk nem zárt (ha egy bonyolult profil egy részét szeretnénk extrudálni, akkor az elágazásoknál töréssel szabdaljuk fel a geometriai elemeket és kijelölhetõ lesz az zárt görbe)!
Ha a láncolásunk megfelelõ, akkor ki kell választanunk az extrudálás irányát a megjelenõ nyílnak a kihúzás irányába mutató végére kattintva!

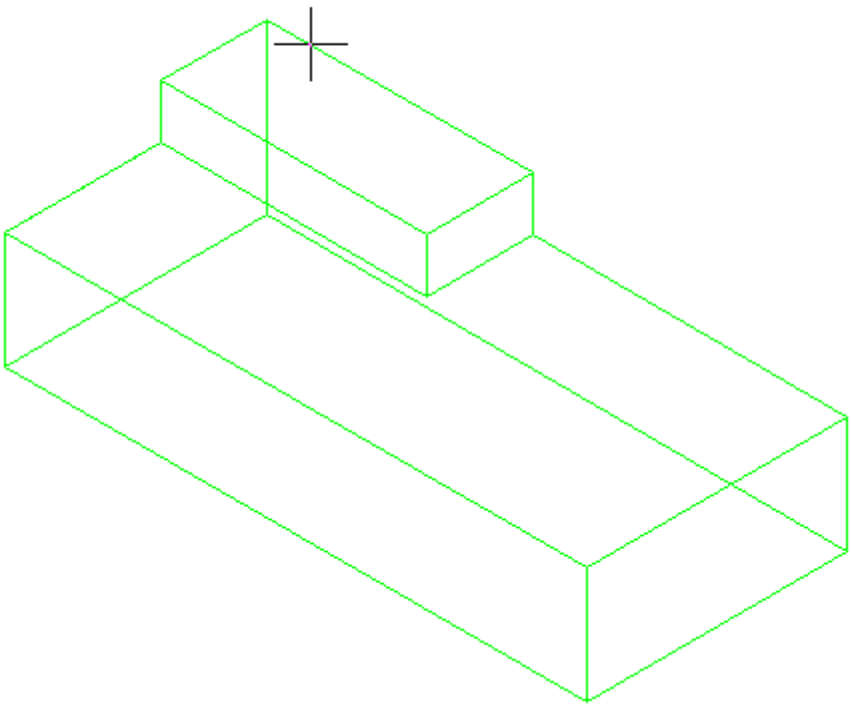




3. Testek egyesítése

Az extrudálással létrehozott testet egyesítsük az alaptestünkkel!



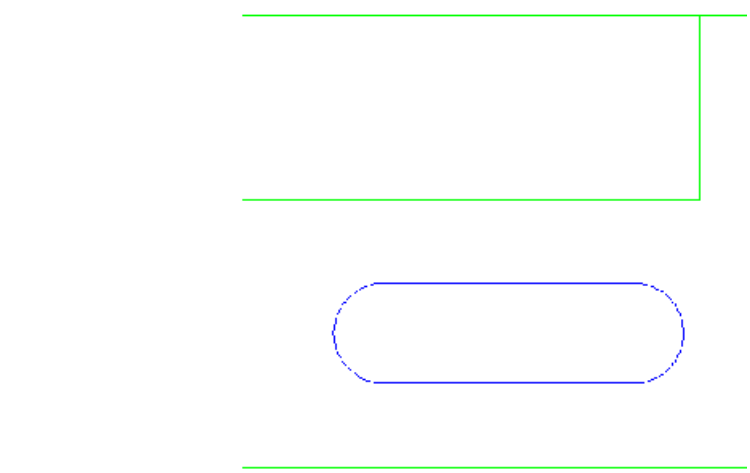


4. A horony-test létrehozása

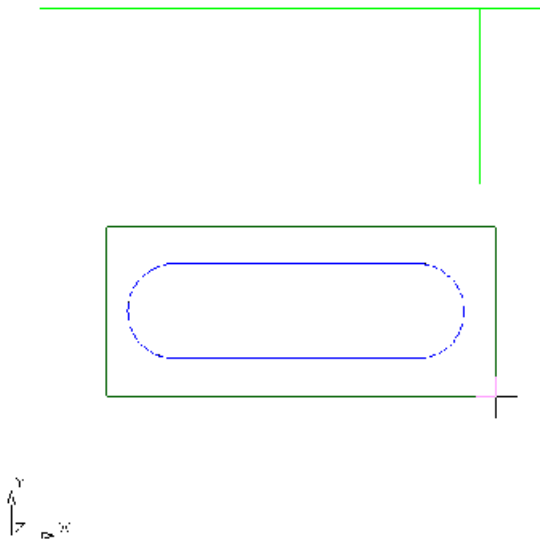
Tulajdonképpen egy a horonyba illeszkedõ testet hozunk létre a már meglévõ testben, amit aztán eltávolítunk belõle!
Extrudálással készítsük el a testet!

- A felülnézeten létrehozzuk azt a zárt síkprofilt, amelyet extrudálunk.
- A szerkesztést végezhetjük az axonometrikus ábránkon is, de a felülnézeten is. Végezzük a felülnézeten és rögzítsük a szerkesztési síkunk Z koordinátáját 24 mm-en!
- Létrehozzuk az egyik kört (pl. a bal oldalit), a középpontját adjuk meg Billentyû-vel (mivel a 0,0,0, pont a test bal alsó sarka, ha ez a megadási mód számításokat igényelne, akkor Delta-val adjuk meg, Bázisnak azt a pontot választva ahonnan adott a kör középpontjának poziciója)!
- Eltolás másolással hozzuk létre a horony másik végének körét (Delta: 30,0,0, a Bázis-t: aktív kurzorral adjuk meg a kész kör középpontjaként)!
- Szakasz létrehozással, megszerkesztjük a horony két oldalfalát (Aktív kurzorral a negyedelõ pontokra állva)!
- Vágásokkal kialakítjuk a zárt görbét!

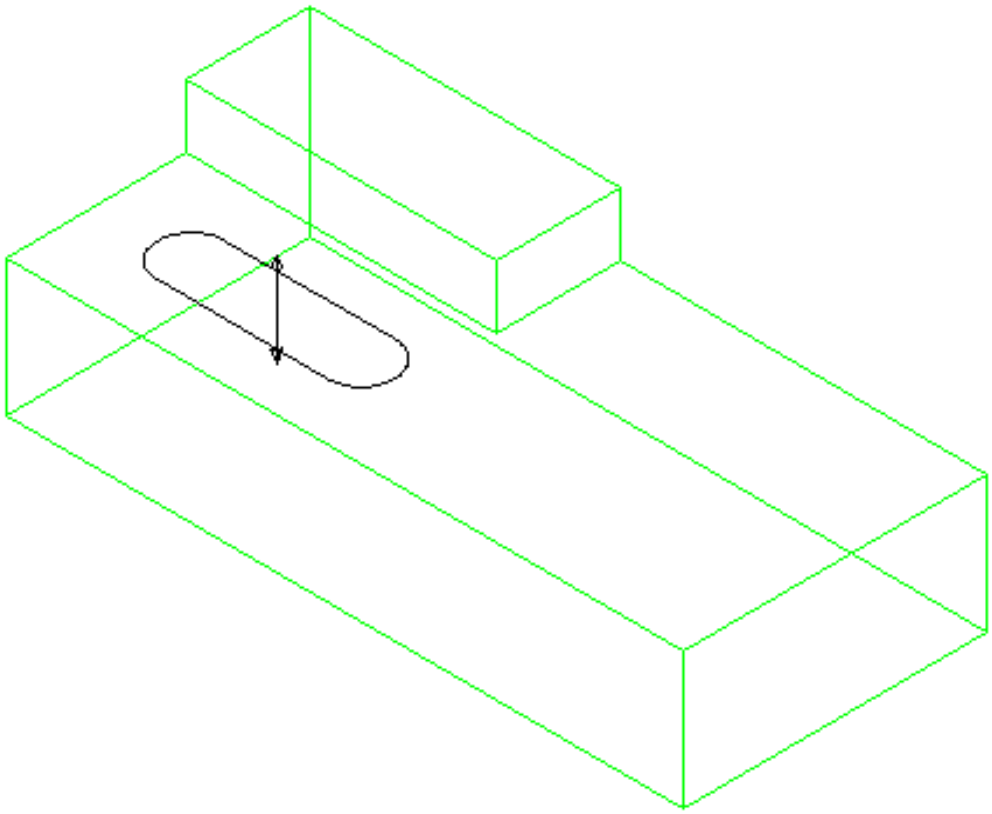
- Az extrudáláshoz axonometrikus nézetet választunk (7), hogy ki tudjuk jelölni az extrudálás irányát (4 mm a zárt görbe síkjától lefelé)!



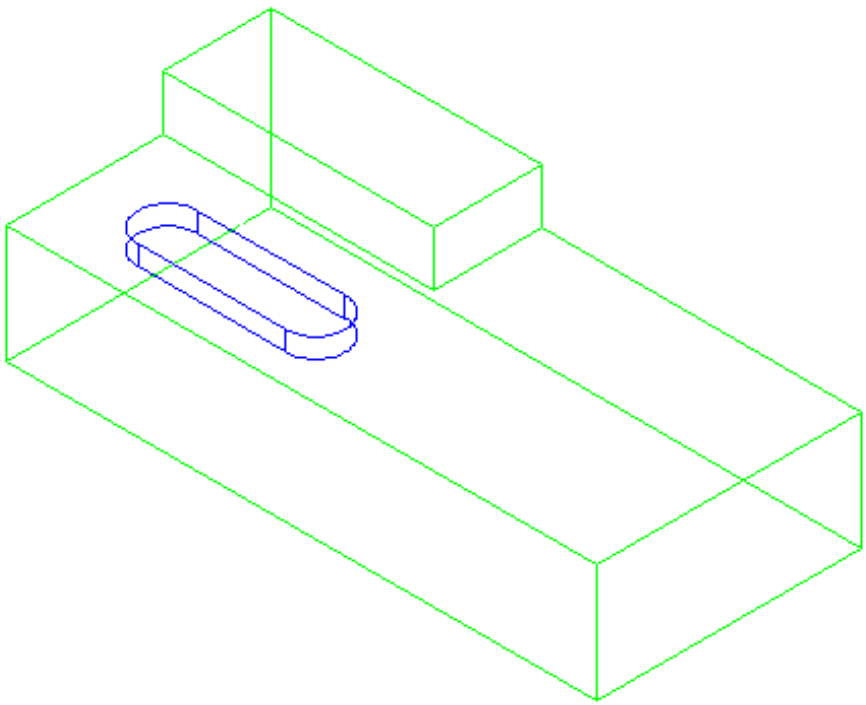
Ablakban jelöljük ki a zárt görbét!



Axonometrikus nézet (7)!

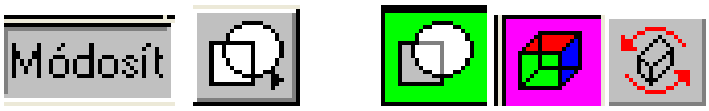


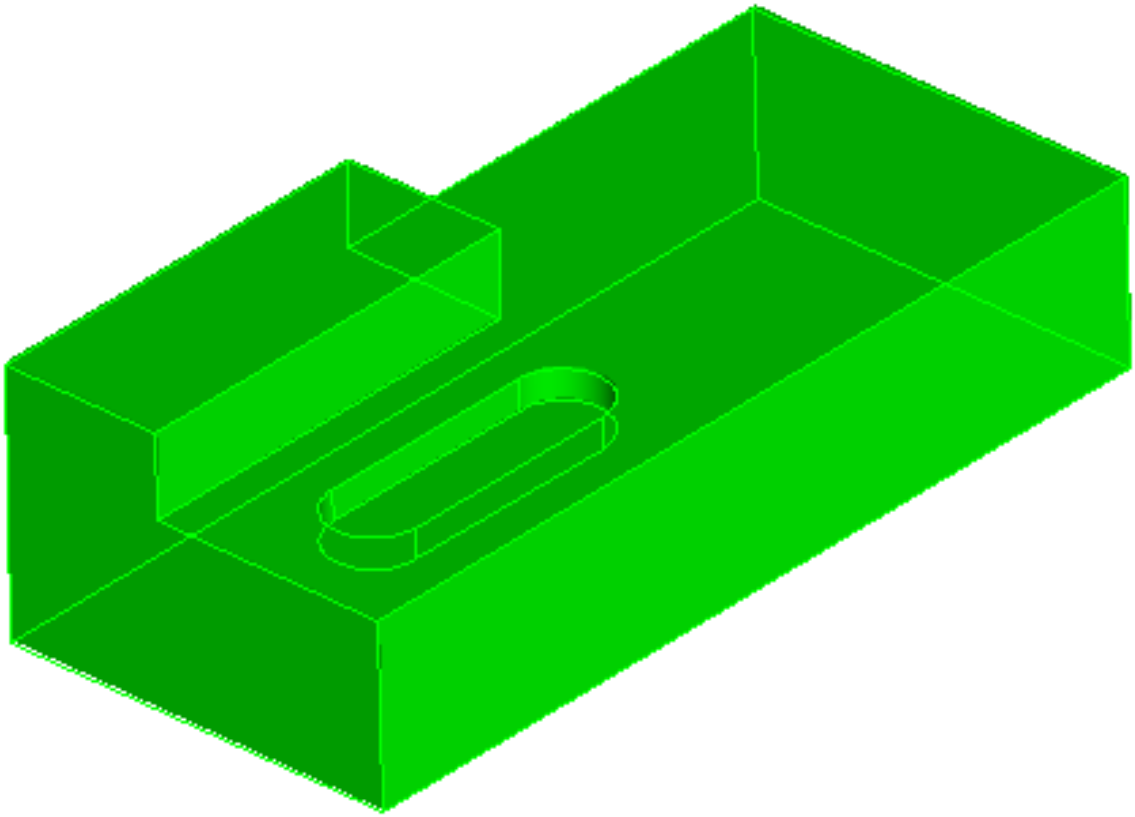
Látjuk, hogy a görbénk valóban azon a síkon van, ahol szerettük volna!
Ki tudjuk jelölni az extrudálási irányt!



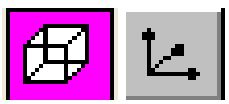
4. A horony létrehozása

A horonytestet a bool mûveletek közül a különbség mûvelettel eltávolítjuk a testbõl!
Nézzük meg a test árnyalt drótvázas képét , tetszõleges nem definiált nézetbõl a Modell forgatás paranccsal nézhetjük meg!



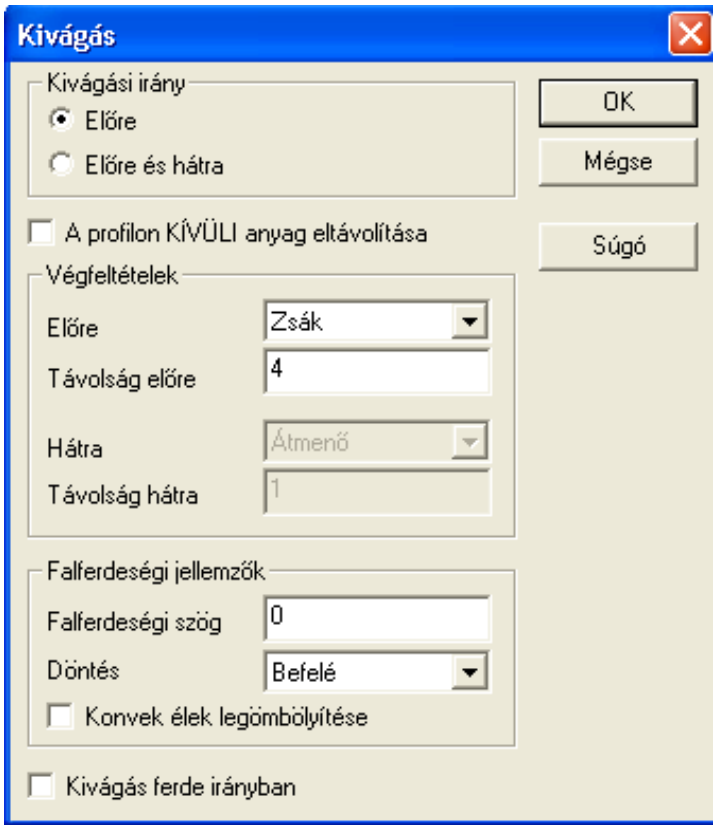


Térjünk vissza a drótváz modellünkhöz és az axonometrikus nézethez (7)!



Horony létrehozása egy lépésben!

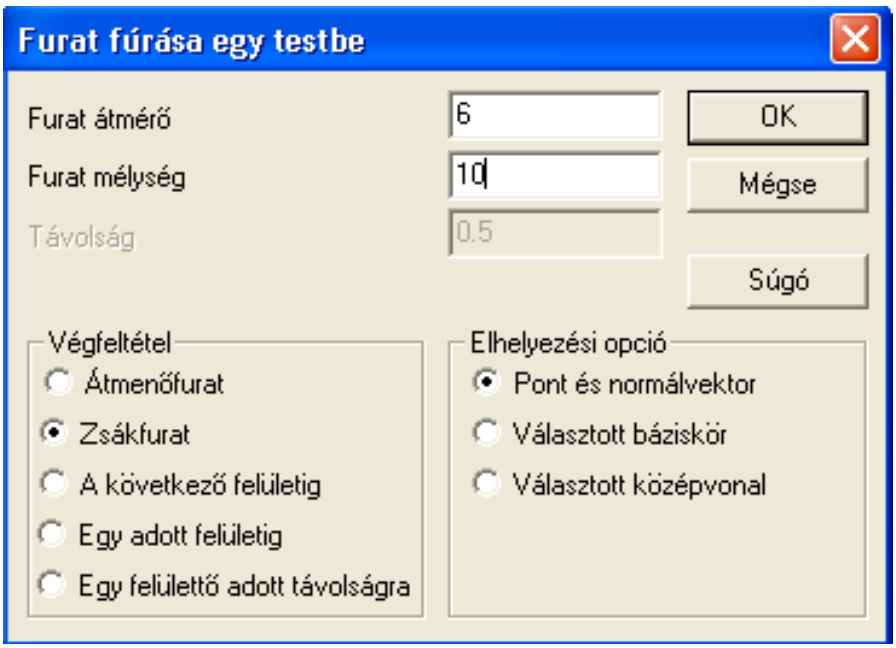
A horony alakját kijelölõ síkgörbe létrehozásáig minden az eddig megismertek szerint történik!
Most ne hozzunk létre külön horonytestet, amit majd eltávolítunk a testbõl, hanem egybõl vágjuk ki!
Ezt a Módosít menü Kivágás funkciójával tehetjük meg (itt jegyezzük meg, hogy ugyanezen menü Kinyúlás funkciójával is létrehozhattuk volna az alaptesten lévõ kiemelkedést)!



A beállítások jóváhagyása után ki kell jelölni a módosítandó testet, és a zárt görbét, valamint a kivágás irányát, és készen van a horony!

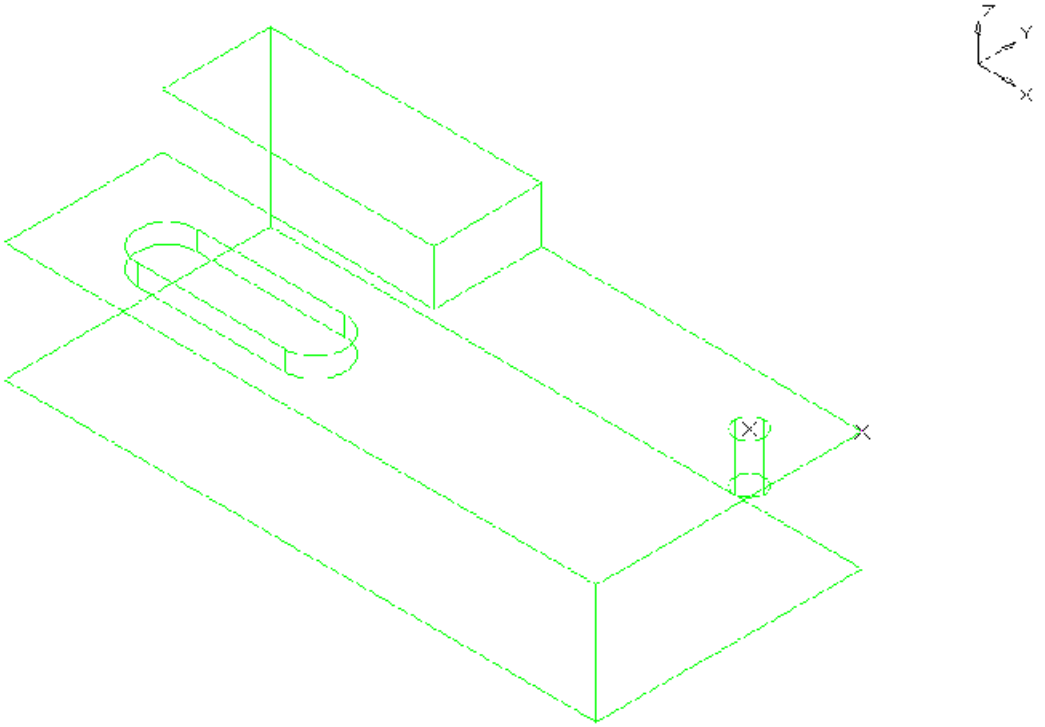
5. Az O6x10 zsákfuratok létrehozása

A fúrási mûveleteket a Módosít menü Fúrás, funkciójával hajthatók végre!



Végfeltételként a zsák-furatot választjuk!
Megadjuk a furat méreteit!
A pont és normál-vektor elhelyezéshez majd meg kell adnunk fúrni kívánt felületet, és a furat közép-pontját!
(más esetekben rendelkeznünk kellene báziskörrel, vagy középvonallal)

A felület kijelölésénél figyeljük, hogy melyiket sikerült kijelölni (színt vált), aztán bázispontnak a test jobb hátsó felsõ sarkát választva deltával megadjuk a furat középpontját (-12,-11,0)

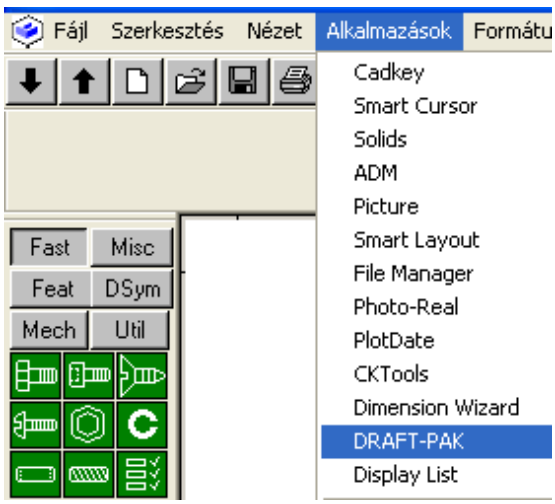


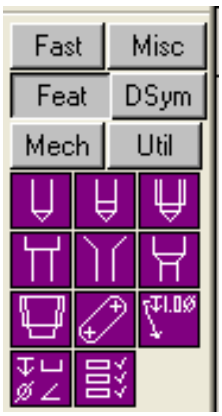
A tevékenység gombok közül az Elõzõre kattintva megadhatjuk a másik furat középpontját, de mi most ismerkedjünk meg egy másik lehetõséggel!

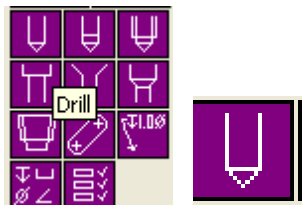
13.4. DRAFT – PACK alkalmazás

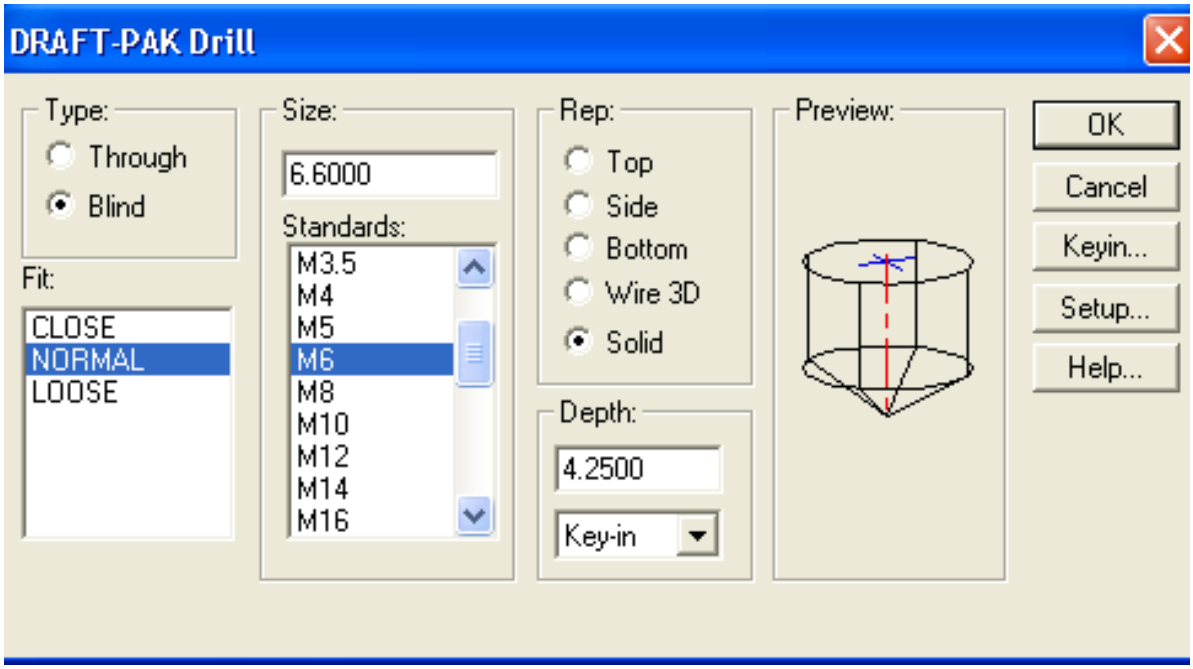
A DRAFT-PACK, nem más, mint szabványos géprajzi tár, és aminek a már megismert ADM is egy része.
Segítségével szabványos géprajzi ábrázolások hozhatók létre!

Furat létrehozása DRAFT - PAK alkalmazással

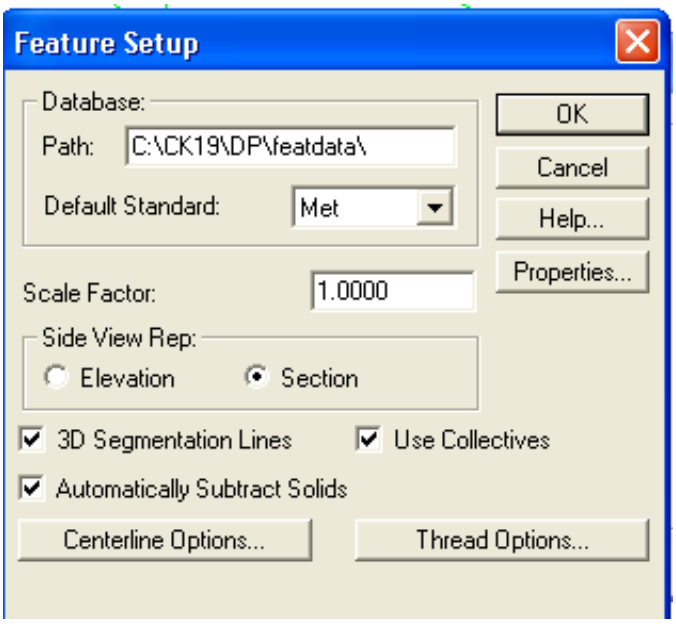






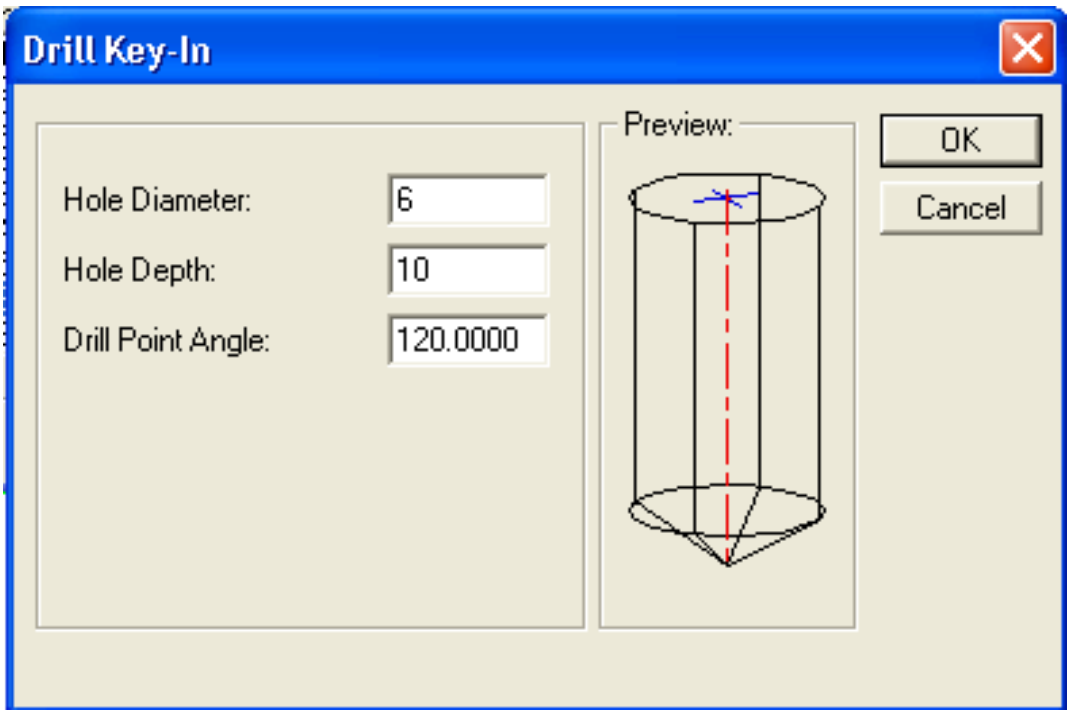


A furatunk legyen Normál, Zsákfurat (Blind), a Reprezentáció legyen Solid-ra állítva! Méretnek az M6-ot választva különbözõ méreteket ajánl, de mi majd Billentyûvel (Key-in) megadjuk a pontos méreteket!
Fontos azonban, hogy elõbb ellenõrizzük a beállításainkat (Setup)!

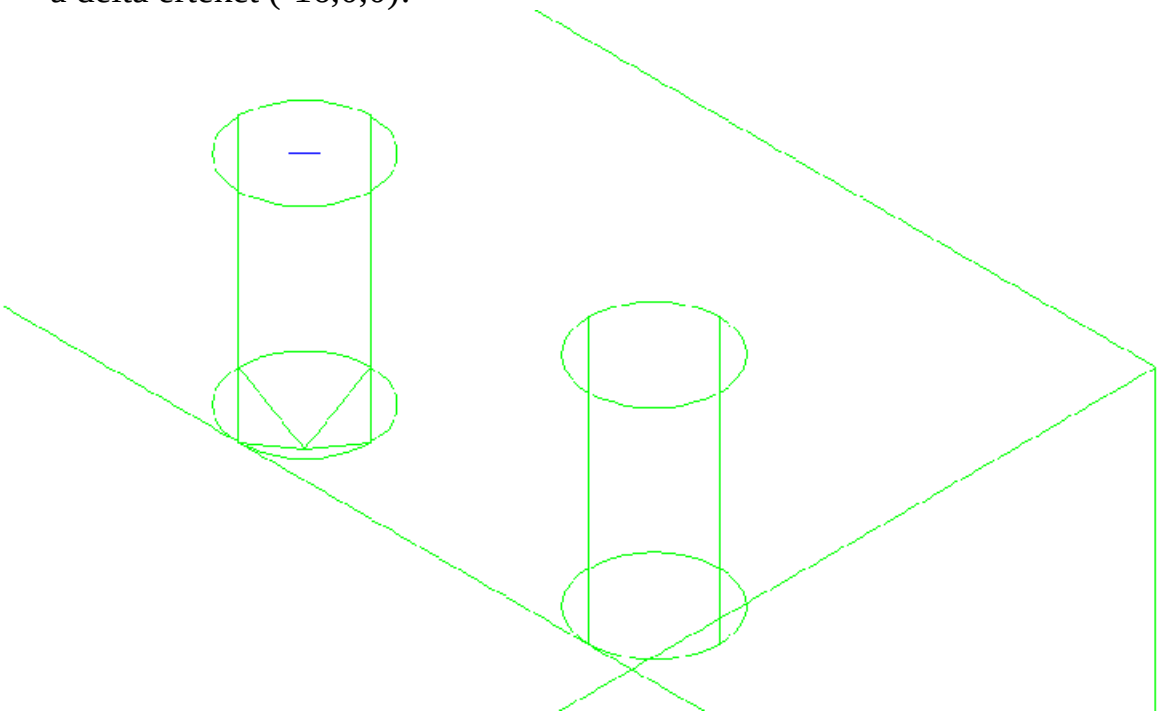


A legfontosabb, hogy a méretbeállítás Metrikus (MET) legyen!

A beállítások ellenõrzése után a Key-in gombal megadjuk a furat méreteit!

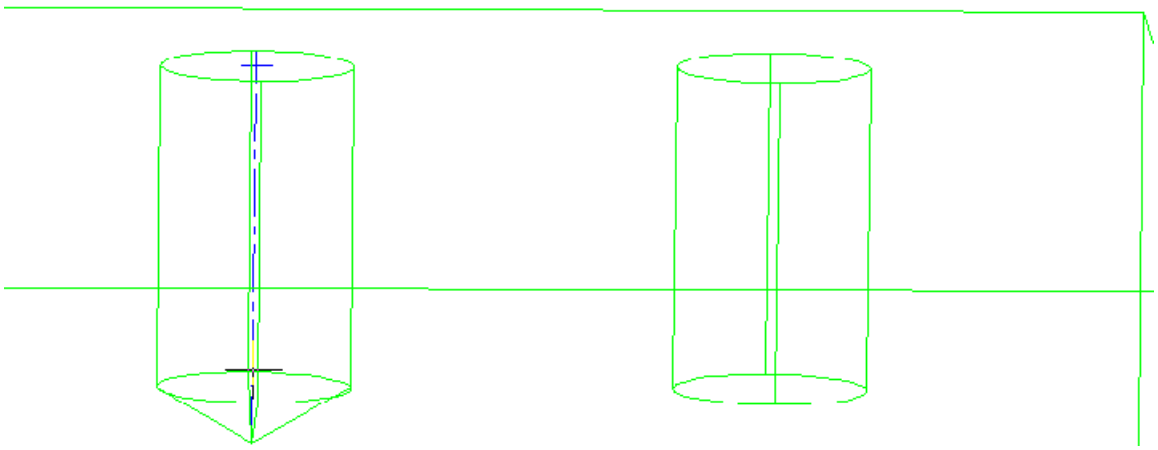


- Megadjuk a furat átmérõjét, mélységét és a fúró csúcsszögét!
- Elfogadás után kijelöljük a testet, amibe a furatot készíteni szeretnénk, és megadjuk a furat helyét)!
- A furat középpontját adjuk meg Deltá-val, nagyítsunk rá a már meglévõ furatunkra, bázisnak aktív kurzorral jelöljük ki a furat középpontját, és adjuk meg a delta értékét (-16,0,0)!



Van-e különbség a két furat között?

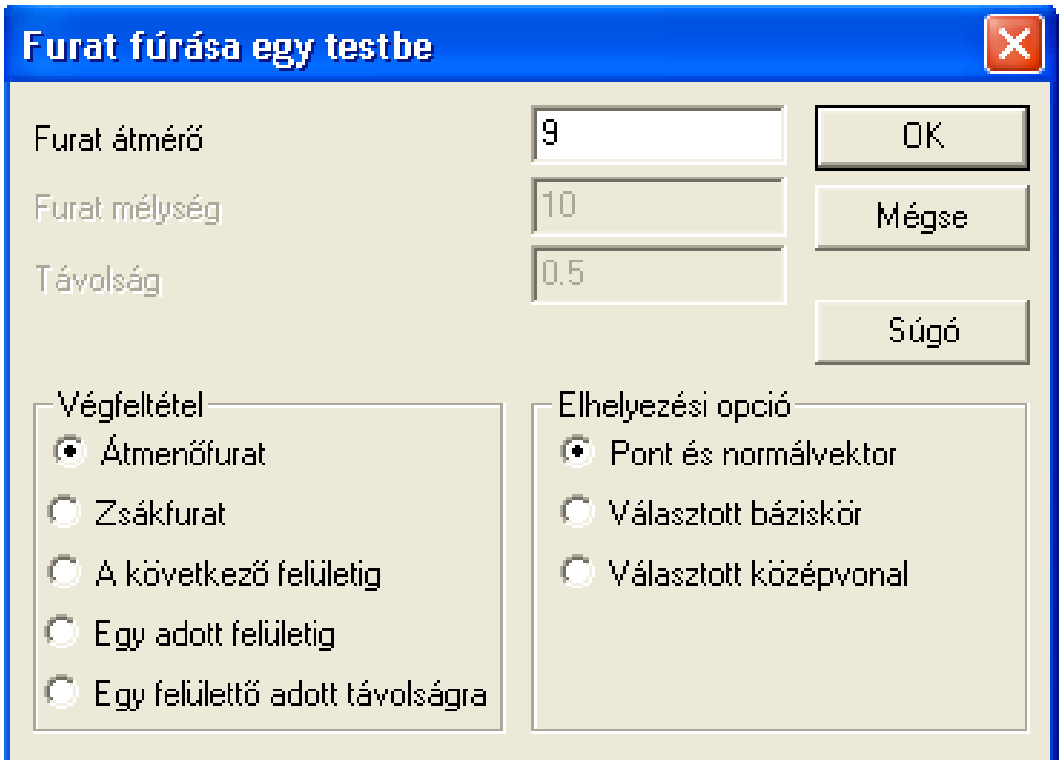
A modellforgatás paranccsal nézzük meg a két furatot tetszõleges (kedvezõ) irányból!

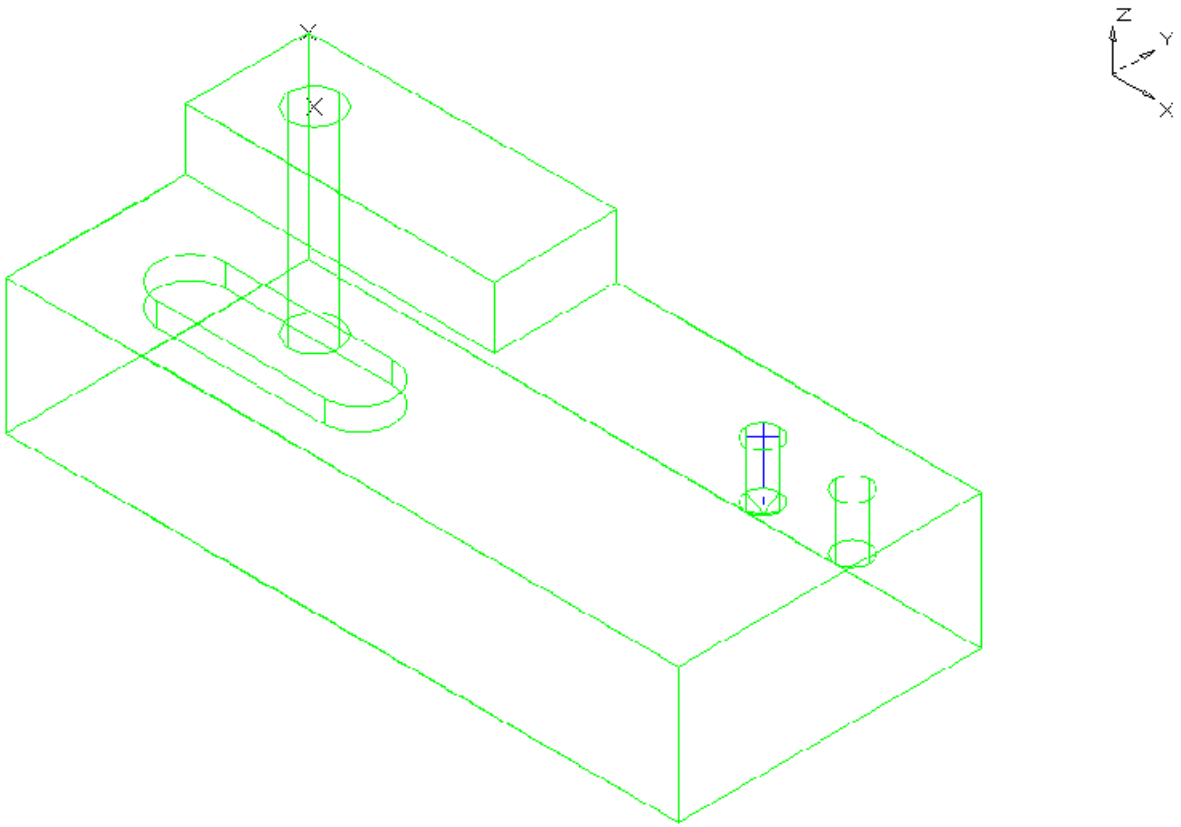


Különbség a fúró csúcsszögének beállításában mutatkozik, amit szükség szerint korrigálhatunk!

6. Az O9-es átmenõ furat létrehozása!

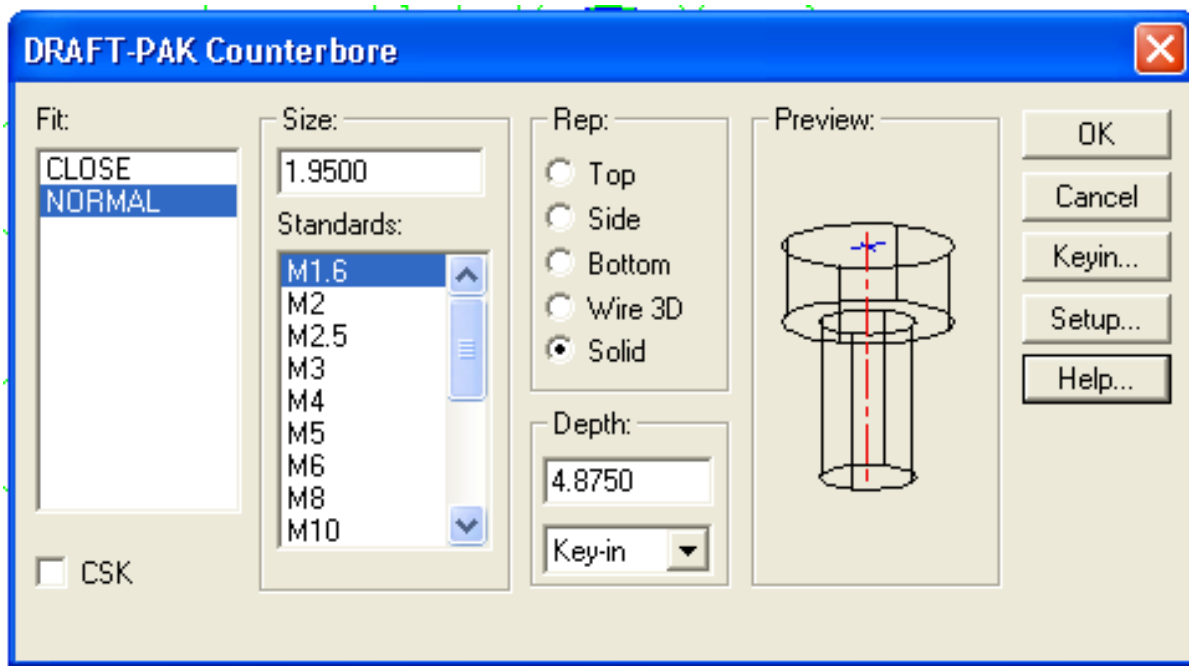
A furatot a Solids alkalmazás, módosítás menüjének Fúrás parancsával hajtsuk végre!



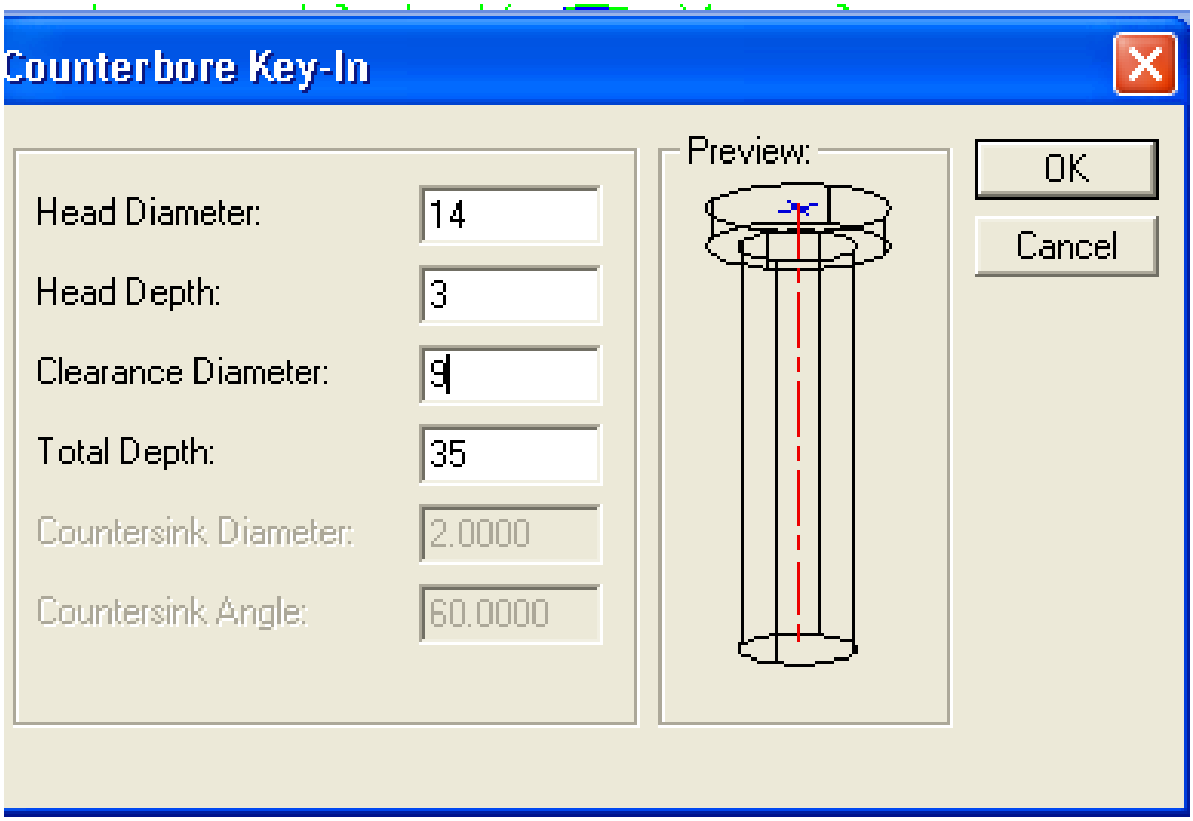


7. Az O9 / O14x3 süllyesztett furat létrehozása!

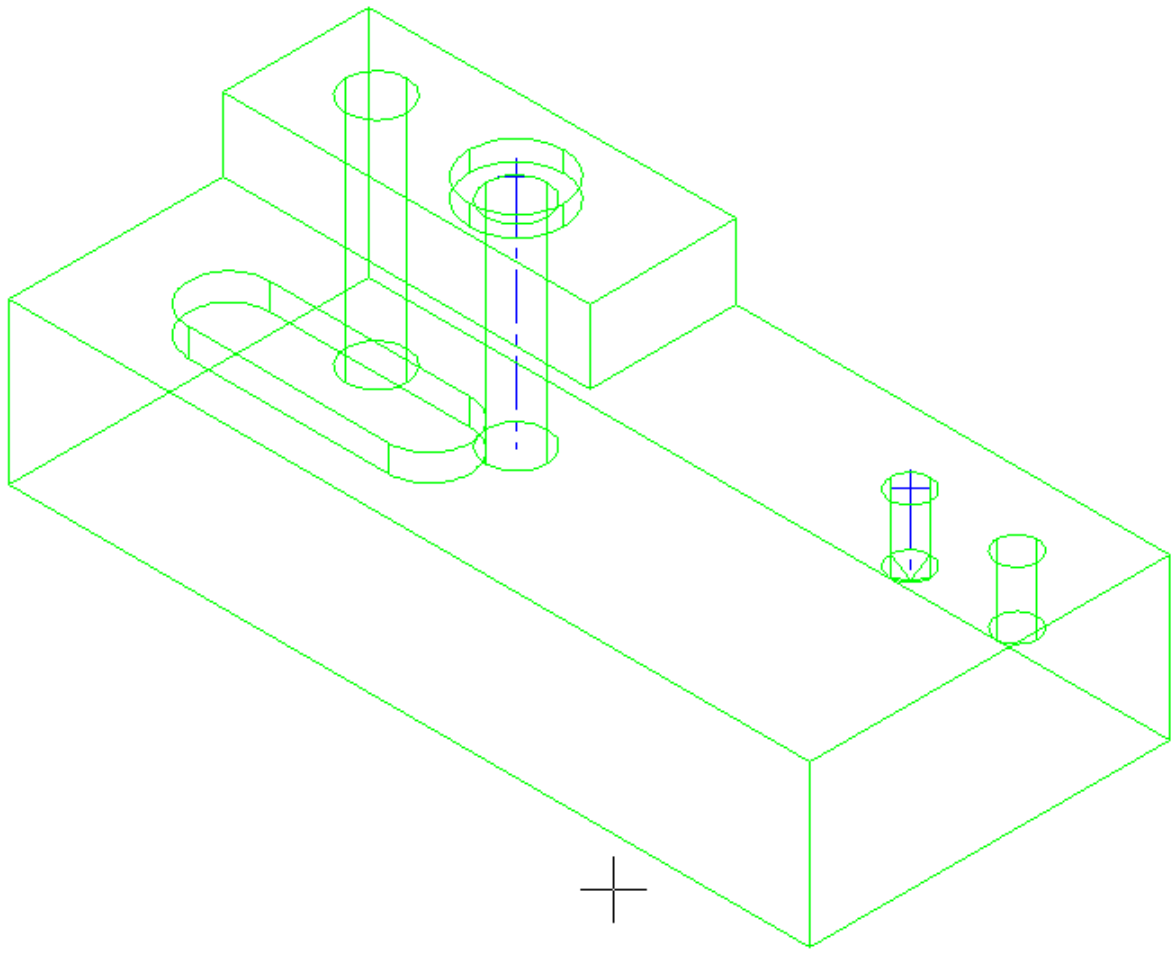
DRAFT-PAK alkalmazással hozzuk létre a furatot!



A jellemzõk beállítása ellenõrizzük a Setup beállítást, és megadjuk a méreteket!

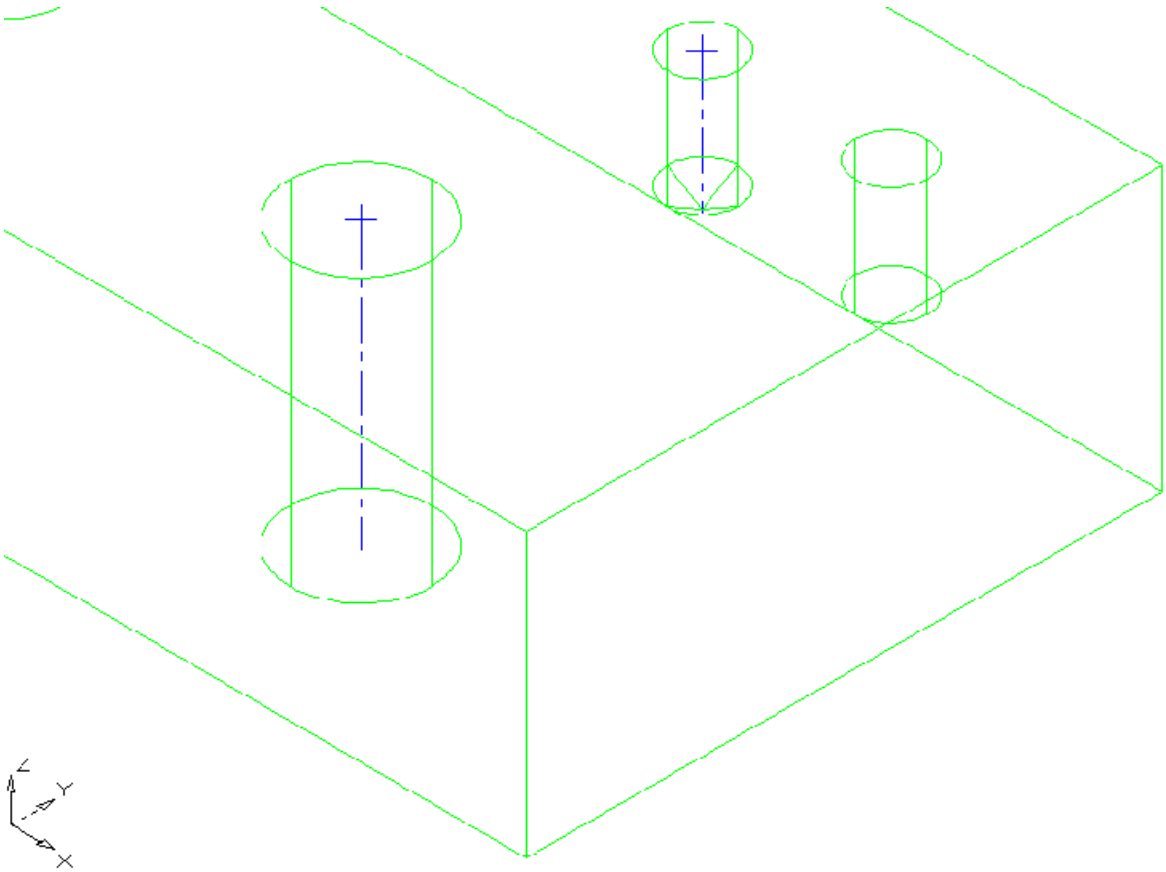


A méretek elfogadása után elhelyezzük a testeben!

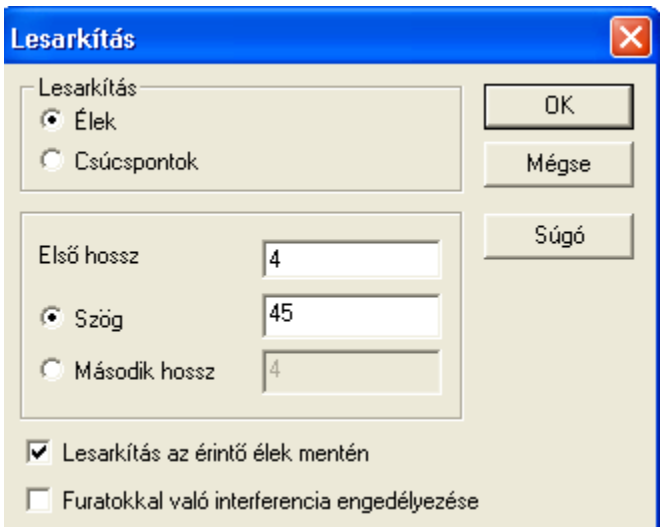


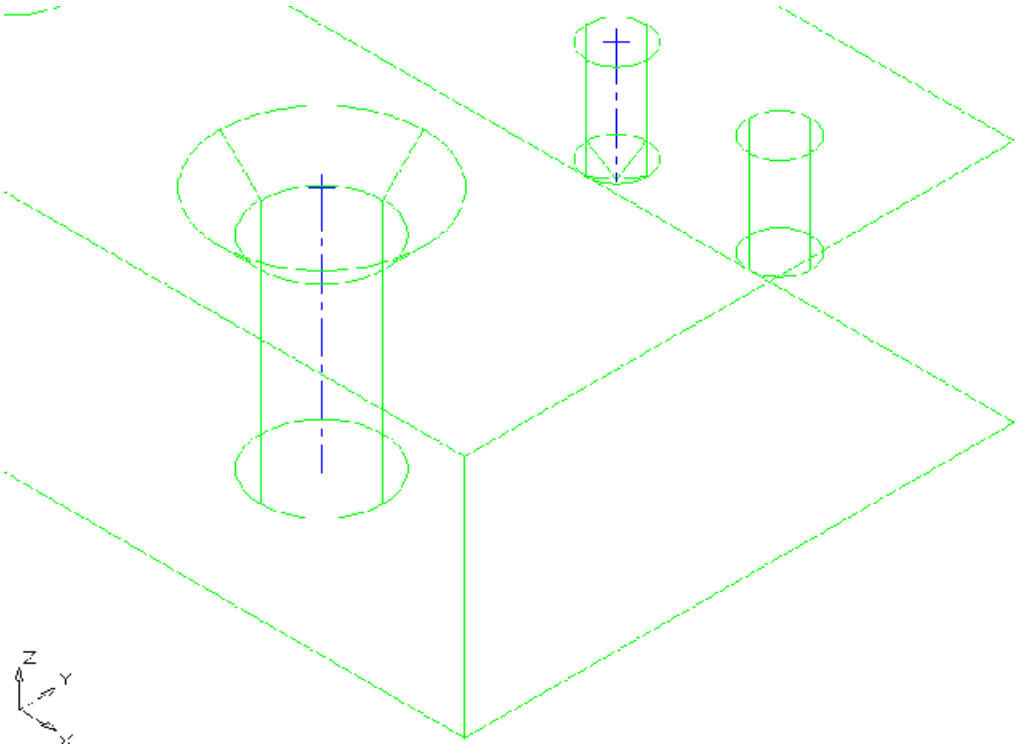
8. Az O12 / O20x90°-os süllyesztett furat létrehozása

Ezt a furatot is készíthetnénk DRAFT-PAK-kal, de mi most készítsük máshogy!
A megismert módszerek valamelyikével készítsük el az átmenõ furatot(ez lehet DRAFT-PACK is)!

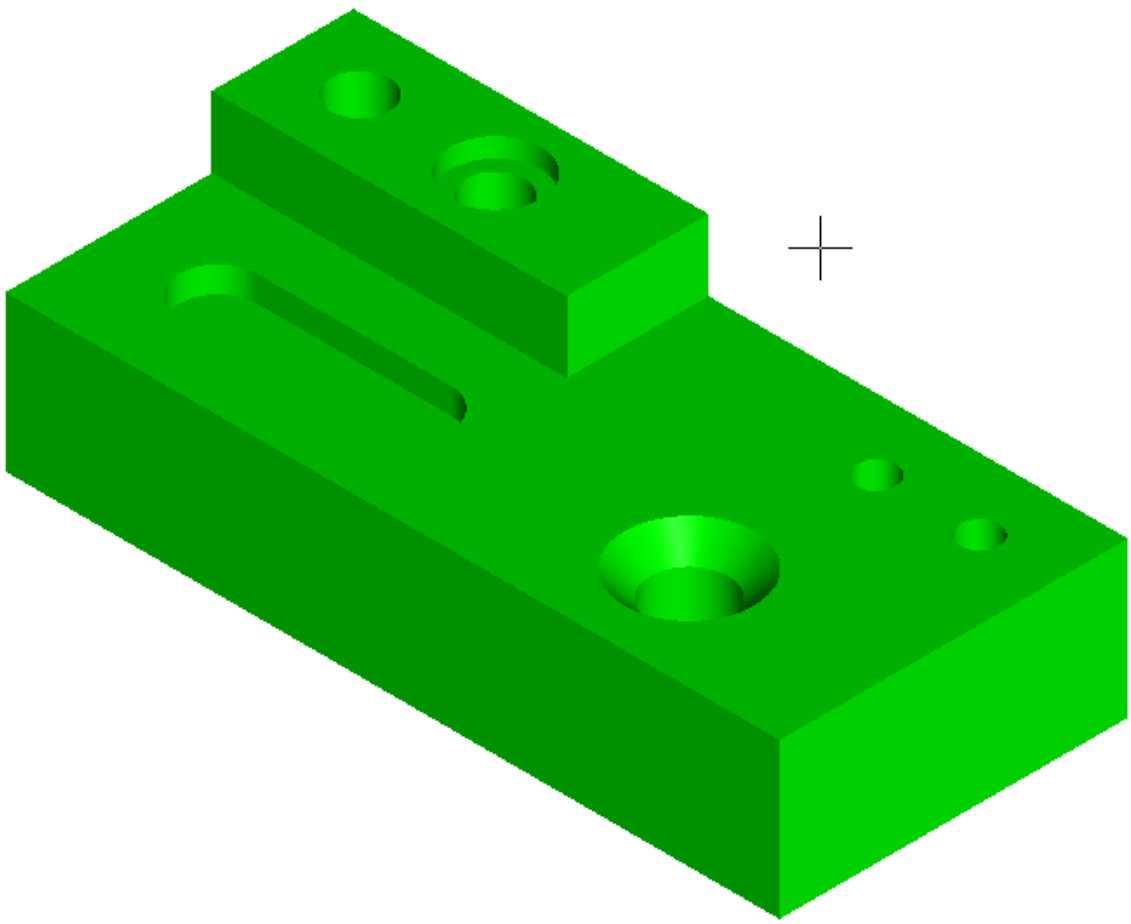


Mivel ez a süllyesztés egy 4x45°-os letörésnek is tekinthetõ, végezzük el a furaton ezt a módosítást!





A DRAFT-PAK középvonalait töröljük ki, és nézzük meg a testünk árnyékolt megjelenítését!



14. Mûhelyrajz

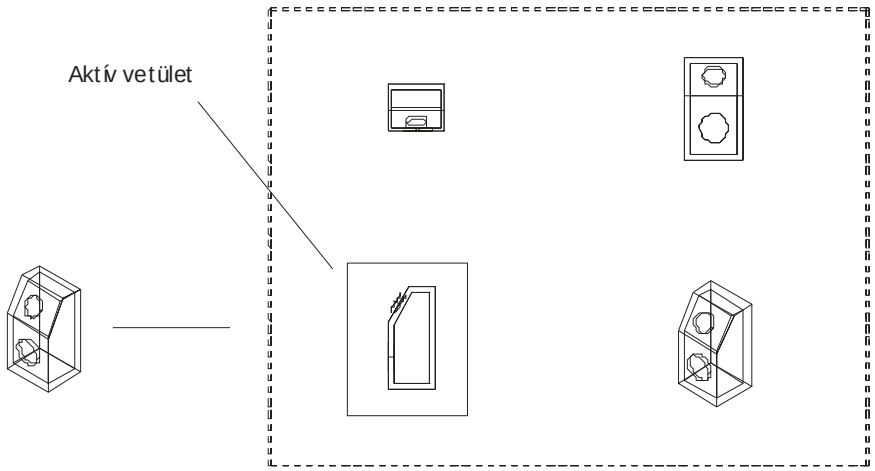
A CADKEY két fõ mûködési móddal rendelkezik.

- Modellmód.
- Mûhelyrajzmód, amely tulajdonképpen egy mûhelyrajz - szerkesztõ üzemmód.

Az Modell módban egy 3D-s modellt hozhatunk létre a CADKEY funkciók segítségével. A Modell mód a CADKEY alap mûködési módja, a Mûhelyrajz mód, pedig egy rajzolási segédeszköz, amellyel mûhelyrajzok készíthetõk, majd nyomtathatók és plottálhatók.

14.1. Belépés a Mûhelyrajz módba.

A munka során az Mûhelyrajz módba akkor lépünk át, miután az Modell módban elkészültünk egy modellel, és szeretnénk arról különbözõ 2D-s vetületeket készíteni, illetve szeretnénk részletezni a vetületeket, hasonlóan egy manuálisan elkészített mûhelyrajzhoz.
Ez azt jelenti, hogy egy rajzlapon elhelyezhetjük egy 3D-s modell különbözõ 2D-s vetületeit anélkül, hogy minden egyes vetületrõl külön Pattern-fájlt kellene készítenünk.
Azt, hogy az Mûhelyrajz módban dolgozunk, arról vesszük észre, hogy a rajzterületet egy szaggatott vonalakból álló keret veszi körül.



A mûhelyrajz módba történõ belépéskor aktivizálnunk kell egy már meglévõ mûhelyrajzot, vagy pedig egy újat kell létrehoznunk.
A létrehozáshoz meg kell adnunk a mûhelyrajz nevét, a leíróját, a papírméretet és a méretarányt!
A mûhelyrajz a vetületeket egy egységes alapelemként kezeli!
Az aktivizáláskor megadott méretarány minden vetületre érvényes lesz!
A mûhelyrajzok Part-fájlok, fontos tehát hogy egy mûhelyrajz mentésekor Part-fájlt kell menteni!

14.2. Az alkalmazási módok kapcsolatai

Kétféle kapcsolatot különböztetünk meg:

- Modell - vetület kapcsolat.
- Méret - vetület kapcsolat.

14.2.1. Modell-vetület kapcsolat:

A modell - vetület kapcsolat az Modell módban létrehozott modell és a Mûhelyrajz módban létrehozott vetület közötti kapcsolatot jelenti. Ha a mûhelyrajz létrehozása után visszatérünk az Modell mód-be, és megváltoztatjuk a modellt, majd újra belépünk az Mûhelyrajz mód-be, a CADKEY felismeri a kapcsolatot a modell és a vetületek között, és az Modell módbeli változtatások hatása azonnal megjelenik a vetületeken is.
Például ha az Modell módban létrehozunk egy szakaszokból és körívekbõl álló objektumot, majd az Mûhelyrajz módban létrehozzuk az objektum különbözõ nézeteit mutató vetületeit. Ezután visszatérünk az Modell mód-be, és megváltoztatjuk az egyik körív méretét. Az Mûhelyrajz módba visszatérve a CADKEY automatikusan frissíti a körívet a mûhelyrajz összes vetületén.

Azonban az Mûhelyrajz módban végrehajtott változtatások nincsenek hatással az Modell módbeli modellre. Mindez azért van így, mert az Mûhelyrajz módban létrehozott bármilyen alapelem mûhelyrajzi alapelem lesz, amelynek nincs kapcsolata az eredeti modellel

14.2.2. Méret-vetület kapcsolat:

Az elõzõhöz hasonló kapcsolatot jelent, azt értve ez alatt, hogy, ha már méreteztünk egy vetületet, akkor a modellen történt változtatás a vetület méreteiben is megjelenik.

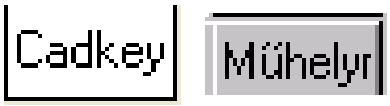
14.3. Mûhelyrajz Mód használata

A Mûhelyrajz Módba akkor lépünk át, amikor elkészültünk egy alkatrész 3D-s modelljével a Modell Módban, és errõl az alkatrészrõl 2D-s vetületeket kívánunk elhelyezni egy rajzlapon. Ez azt jelenti, hogy egy 3D-s alkatrész különbözõ nézeteit tudjuk elhelyezni egy képmezõben anélkül, hogy az egyes nézeteket külön-külön Pattern-fájlba kellene elmentenünk.

1. Modell létrehozása

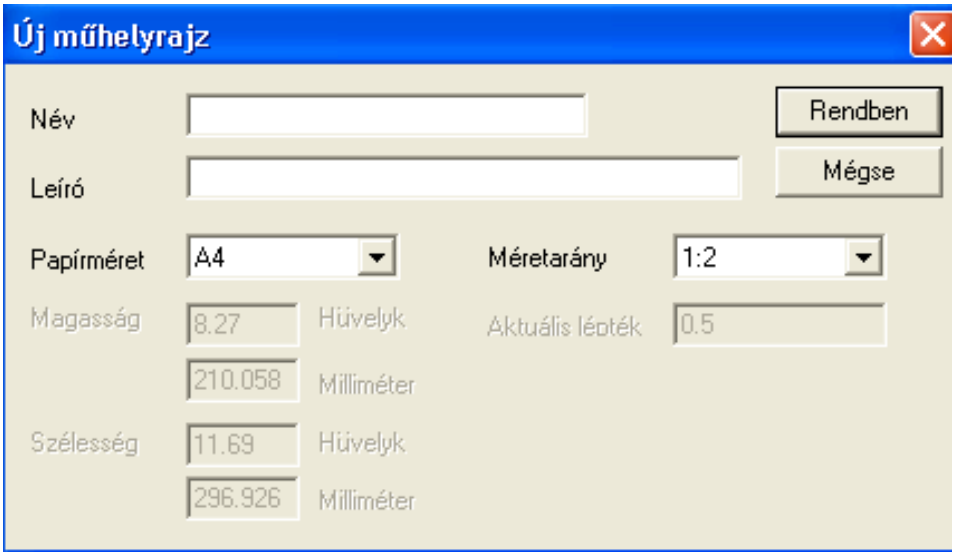
Töltsük be vagy hozzuk létre a Part-fájlt a Modell módban, majd mentsük el!

2. Belépés a mûhelyraj módba

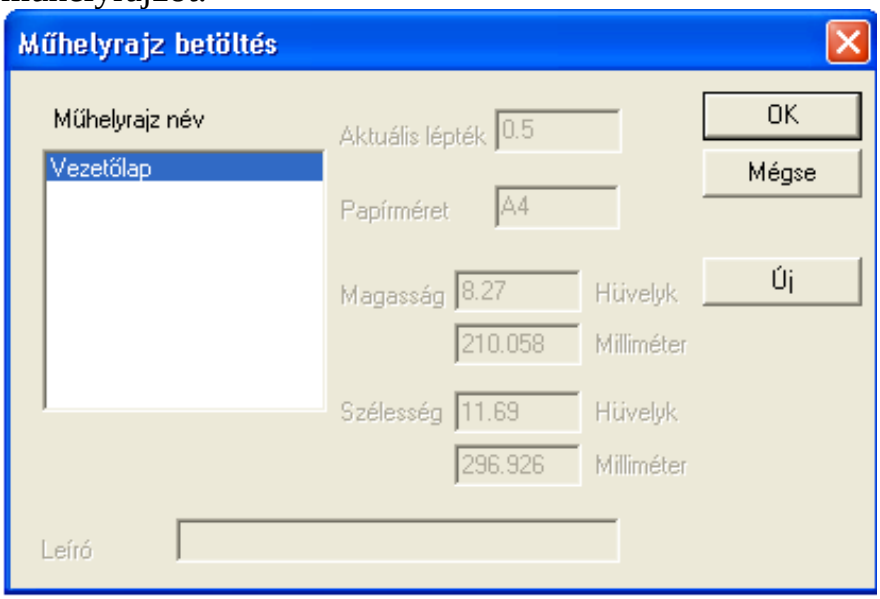


3. Mûhelyrajz aktivizálás

Amikor elõször lépünk be az Mûhelyrajz módba, akkor Új Mûhelyrajz beállítási ablak jelenik meg, amely segítségével egy új mûhelyrajzot hozhatunk létre.

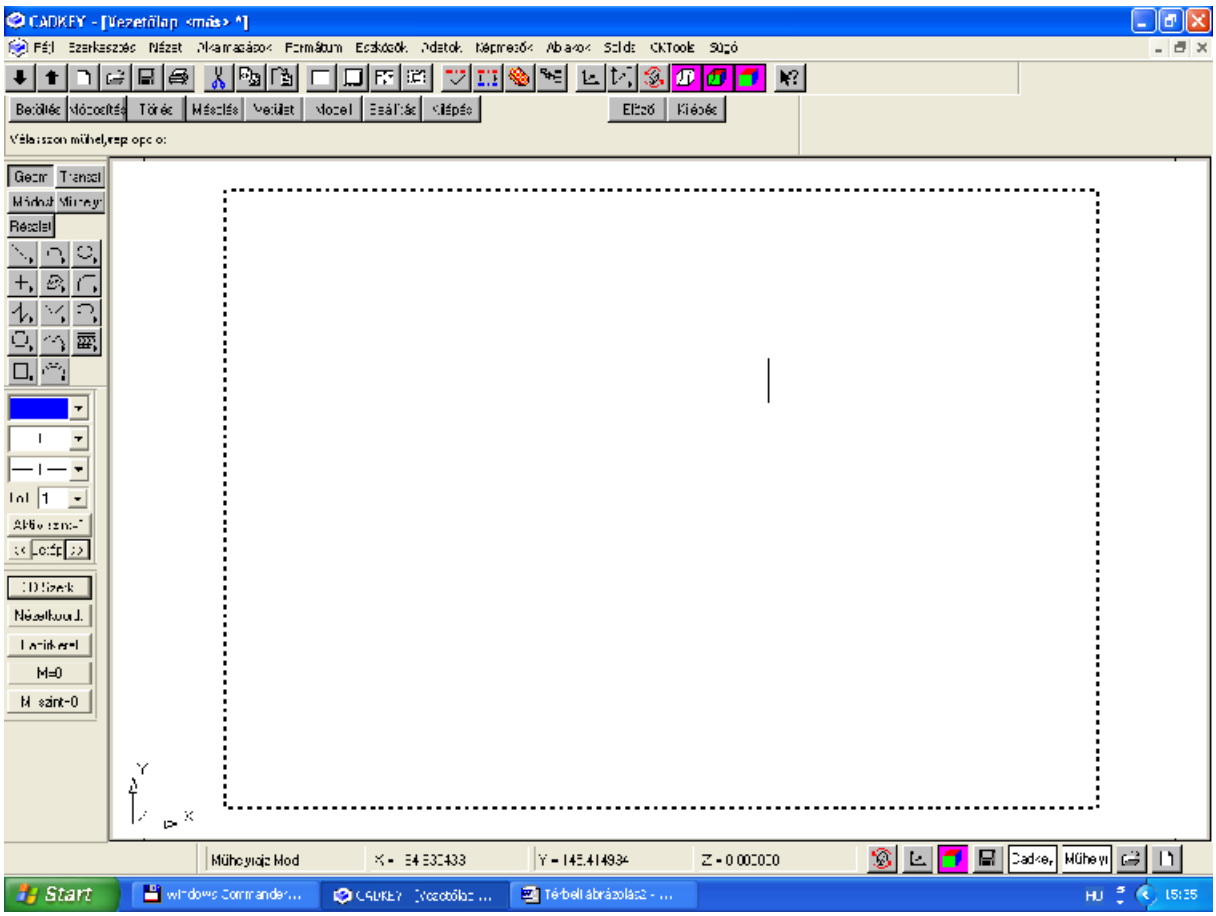


Abban az esetben, ha már kettõ vagy ennél több mûhelyrajz létezik, akkor a Mûhelyrajz Betöltés beállítási ablak jelenik meg, amely segítségével aktivizálhatjuk valamelyik mûhelyrajzot.



Ha aktivizáltuk valamelyik, meglévõ mûhelyrajzunkat, vagy létrehoztunk egy újat, akkor:

- a rajzterületünkön megjelenik a rajzlapunkat reprezentáló szaggatott vonalból álló keret,
- a párbeszédsávban, pedig megjelenik a mûhelyrajz menü.



4, Mûhelyrajz opciók

- **Betöltés:**
  Ezzel az opcióval létrehozhatunk egy új mûhelyrajzot, vagy pedig aktivizálhatunk egy már meglévõt. A gombra kattintva megjelenik mûhelyrajz betöltés ablak (lásd fent), amivel lehetséges egy új mûhelyrajz létrehozása is.
  Név
  a mezõben adjuk meg a mûhelyrajz maximum 20 karakterbõl álló nevét. *Leíró*
  a mezõben megadhatunk egy maximum 42 karakterbõl álló leírót.
  Papírméret
  a legördülõ listából válasszuk ki a papírméretet. A listában megtalálhatók az amerikai és az európai szabványos papírméretek, de lehetõségünk van

tetszõleges papírméret beállításra is a legördülõ sávban a KEY-IN választása után aktivizálódik a Magasság és Szélesség mezõ, ahol megadhatjuk a papír magasságát és szélességét milliméterben és inchben is.

Méretarány

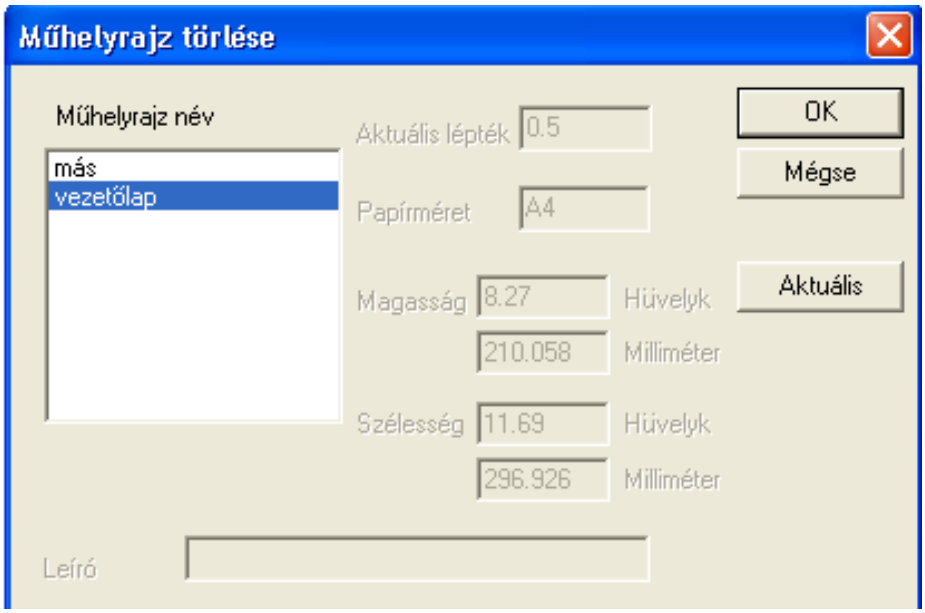
a legördülõ listából válasszuk ki a mûhelyrajz méretarányát.A CADKEY az itt kiválasztott méretaránnyal hozza létre az összes vetületet

Rendben

a rajzterületen megjelenik a papírkeretet reprezentáló szaggatott vonalakból álló keret.

- **Módosítás**
  Megváltoztathatjuk az elõbb ismertetett jellemzõket.

- **Törlés**
  bármely mûhelyraj törlését lehetõvé teszi.



- **Másolás**
  másolatot készíthetünk, mert egy másik mûhelyraj változatot is szeretnénk készíteni, vagy modellezés elõtt.

- **Vetület**
  ezzel az opcióval hozhatunk létre és módosíthatunk vetületeket

  Új

  új vetületet helyezhetünk el a mûhelyrajzon

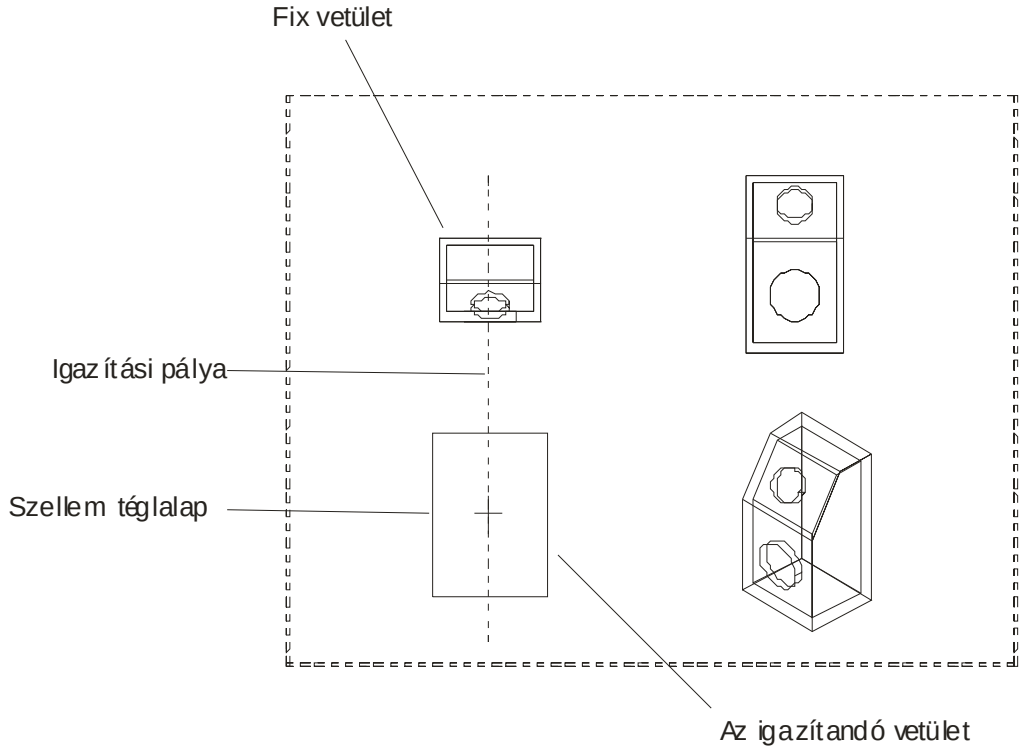
  - ✓ Válasszunk nézetet
  - ✓ Adjuk meg az elforgatási szöget (ha el akarjuk forgatni)
  - ✓ A megjelenõ szellem téglalapot tetszõleges pozícióba helyezzük

  Módosítás

  Megváltoztathatjuk egy vetület paramétereit

Igazítás
különbözõ módszerekkel igazíthatjuk a vetületeket.

- ✓ Automatikus
  Ebben az esetben választhatunk egy fix vetületet, és egy másik vetületet ehhez igazíthatunk. A CADKEY meghatározza a két vetület közös tengelyét, és ennek megfelelõen igazítja a másodikként kiválasztott vetületet. Csak olyan vetületek igazíthatók, amelyek méretaránya megegyezik.



- ✓ Kézi
  Kézi opcióval különbözõ méretarányú vetületek is igazíthatók. Ebben az esetben a kiválasztott vetületet egy általunk megadott pálya mentén igazíthatjuk. Az igazítási pályát többféle módszerrel határozhatjuk meg.

- **Modell**
  egyes vetületi alapelemeket, vagy a teljes mûhelyrajzot modellezhetjük. A modellezés azt jelenti, hogy az adott elemet mûhelyrajzi alapelemmé konvertáljuk és ettõl kezdve megszûnik a modellel való kapcsolata. Szabadon alakíthatjuk, de a változások nem jelennek meg a modellen!

- **Beállítás**
  segítségével be / ki kapcsolhatjuk
  A papírkeret megjelenítést
  A vetületek megkülönböztetõ jelzéseit

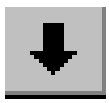
A frissített méretek megkülönböztetõ jelzéseit

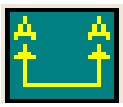
- **Kilépés**
  Kilépünk a mûhelyrajz módból és visszatérünk a modell módba!

A Part-fájlok mentésekor az is mentésre kerül, hogy melyik volt az utolsó aktuális mûködési üzemmód, így betöltéskor ebbe az üzemmódba tér vissza!

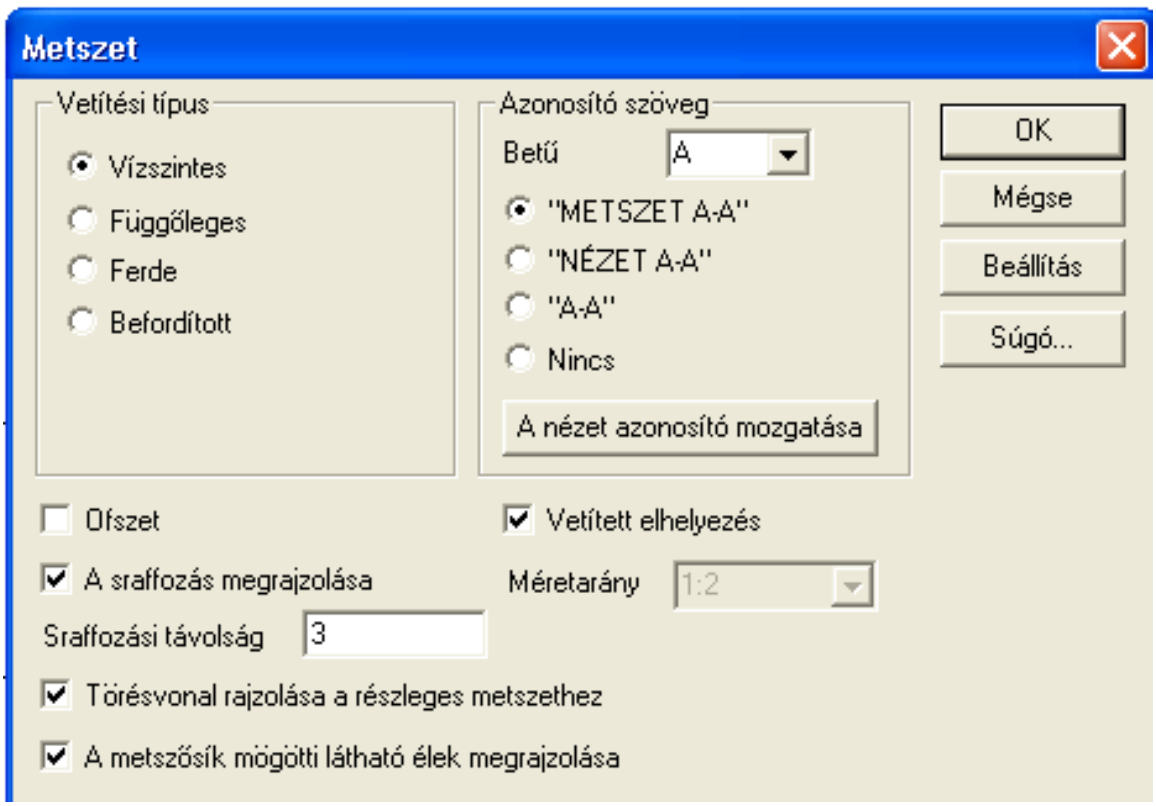
14.4. Metszetek készítése

A mûhelyrajzokon a vetületek mellet az egyértelmû ábrázoláshoz elengedhetetlen metszeti ábrák készítése!
Metszetek készítéséhez az eszközsáv negyedik lapján lévõ metszet parancsot kell használni!

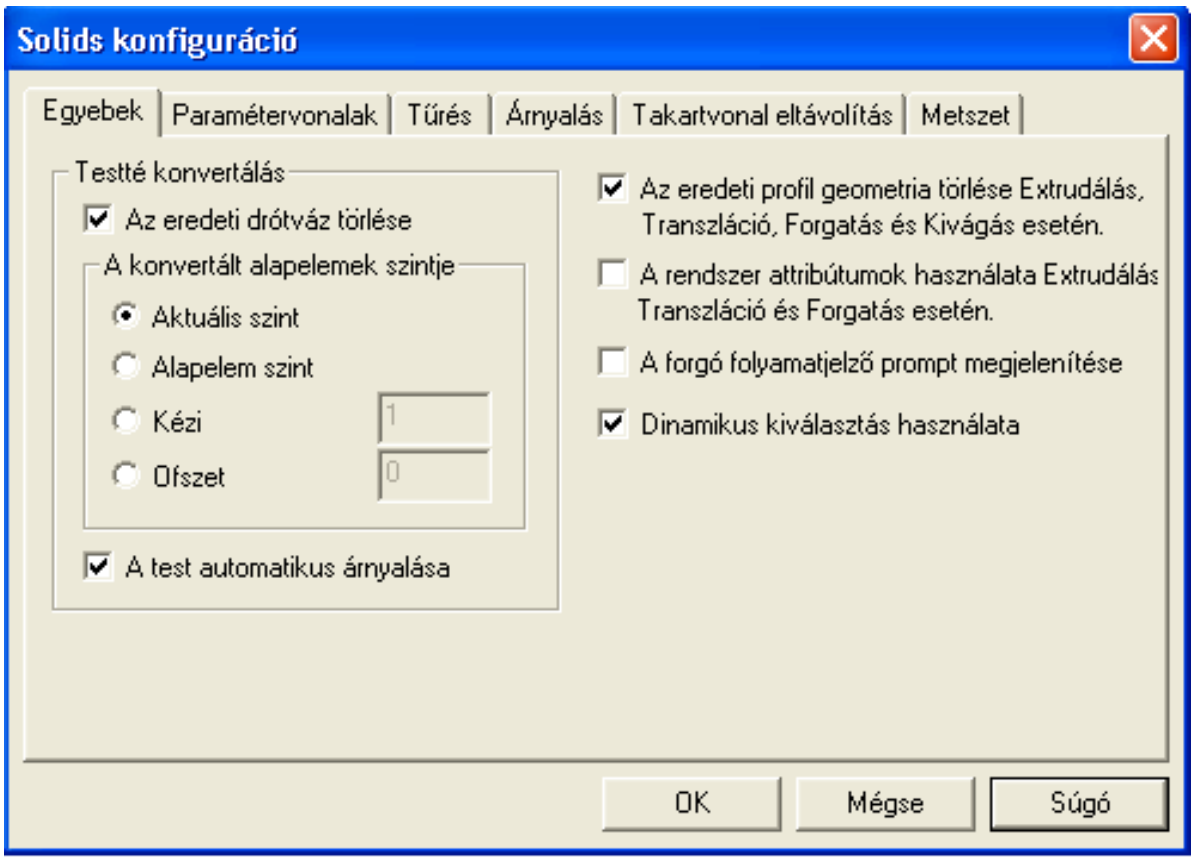
1x, vagy  3x.

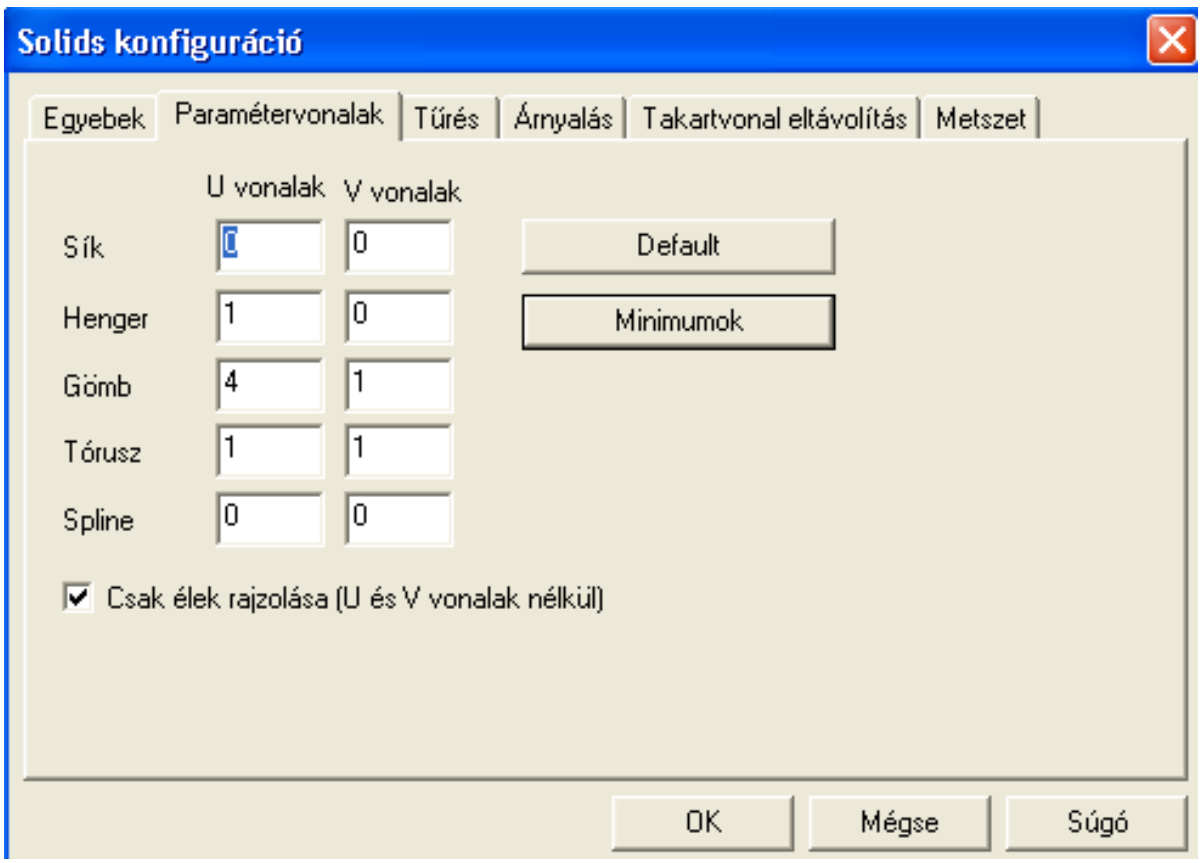


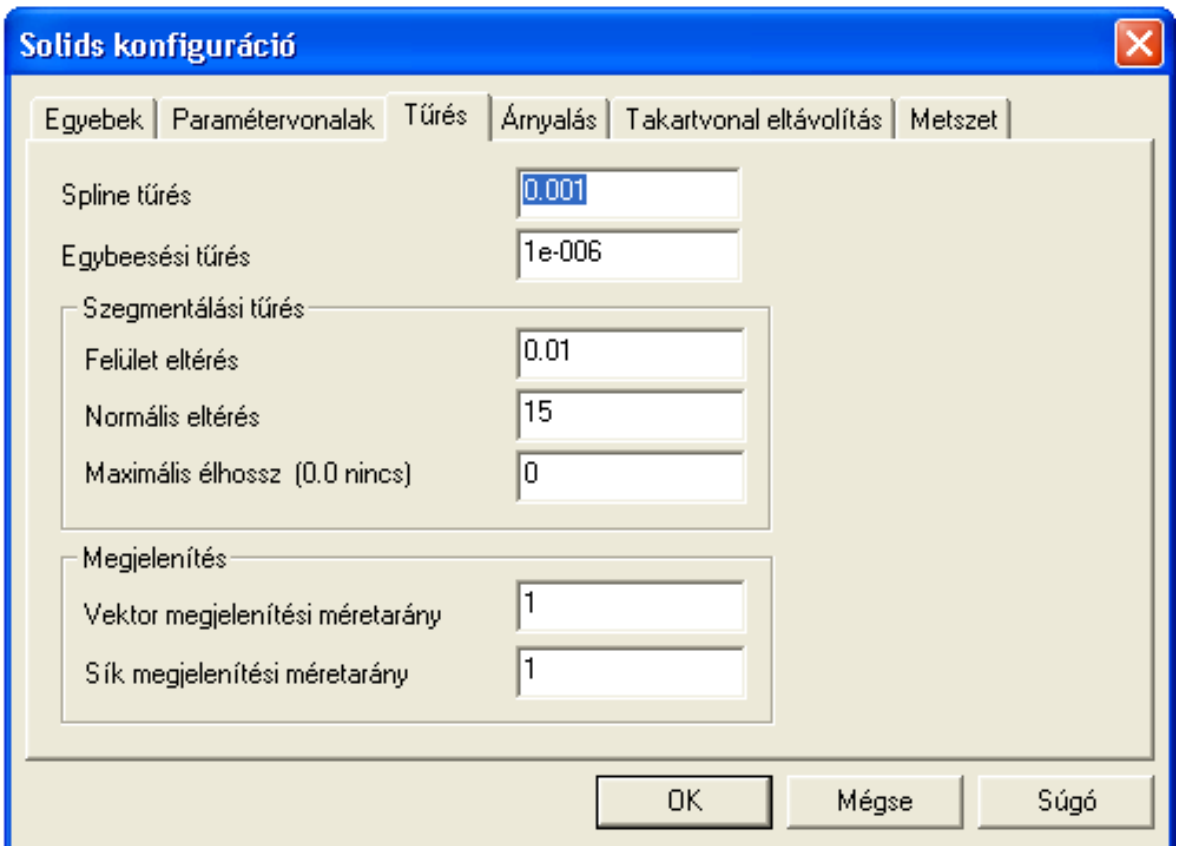
Alaphelyzetben a metszõsík jellemzõinek beállítása jelenik meg!

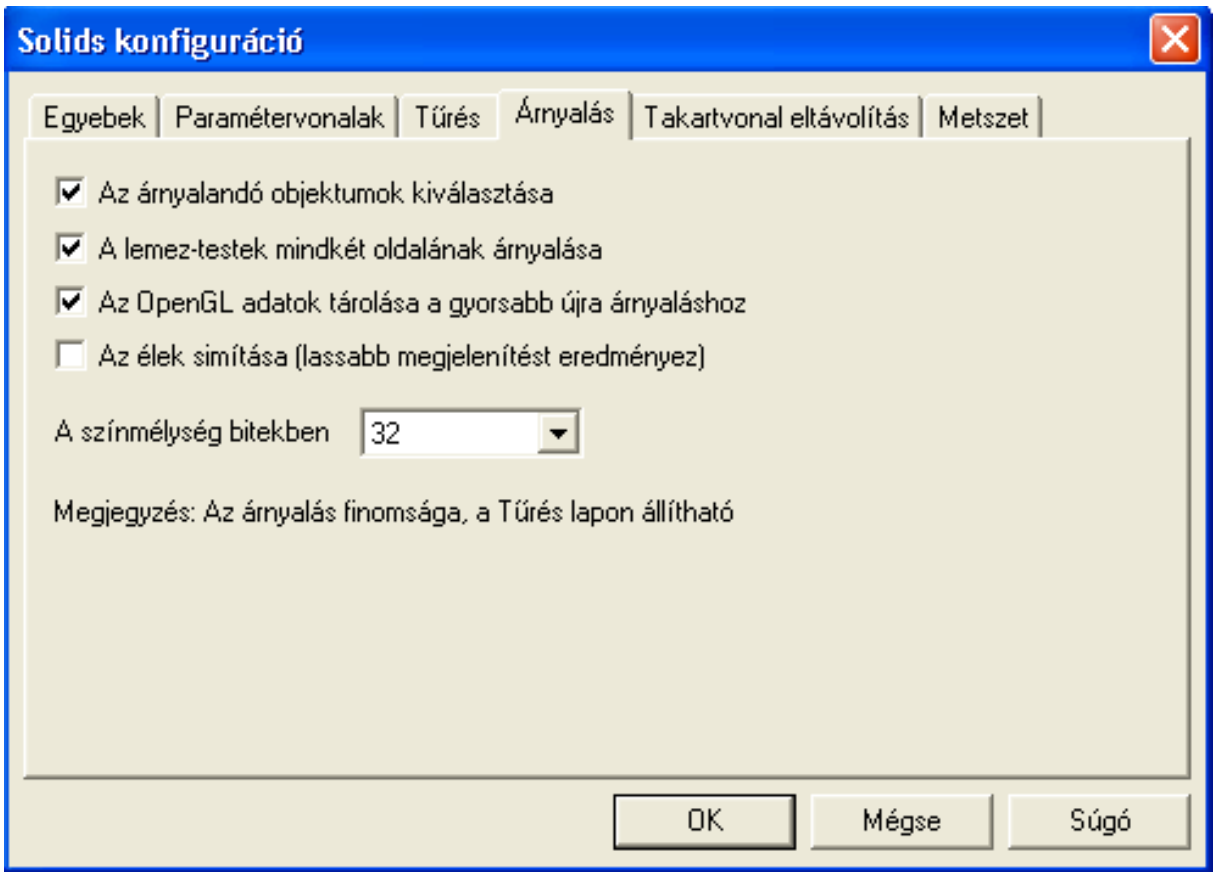


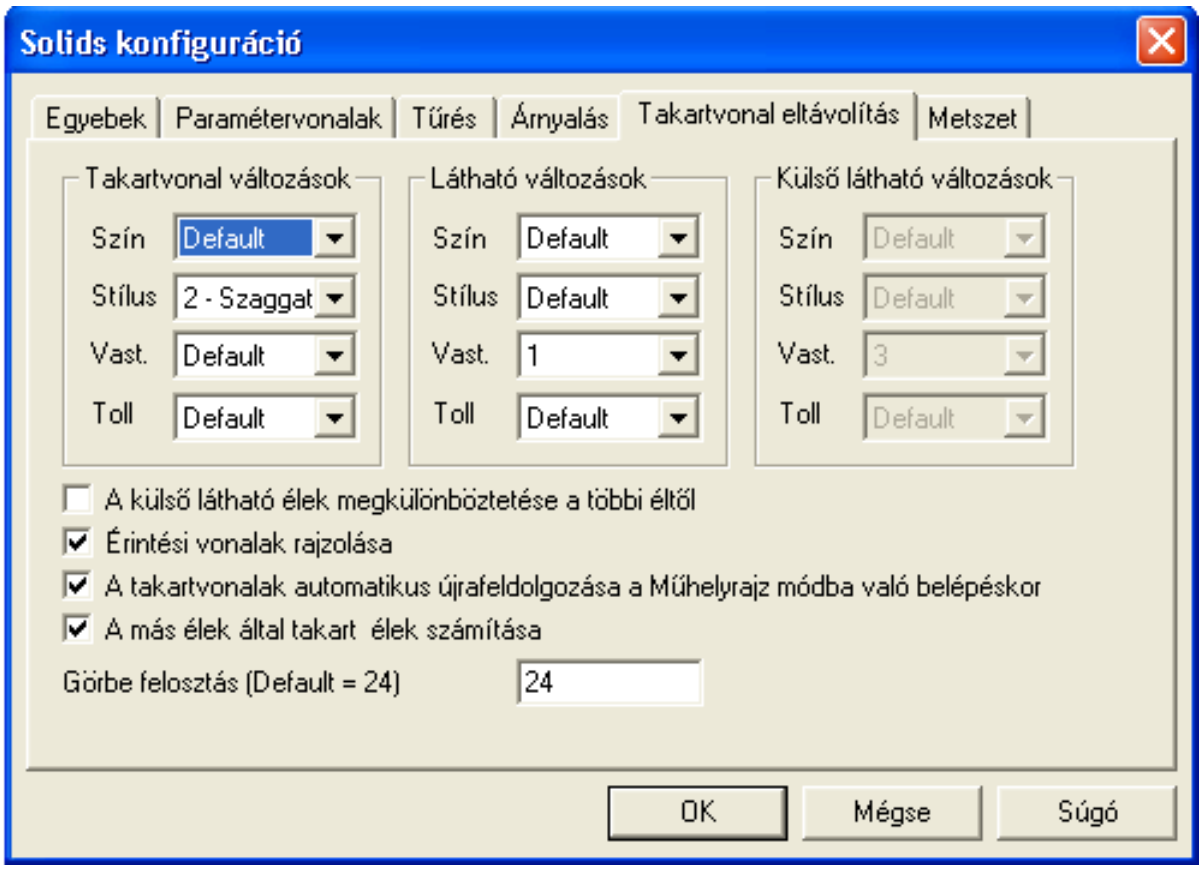
A beállítások gombra kattintva a metszetekre vonatkozó részletes beállítási lehetõségeket alakíthatjuk szükség szerint!



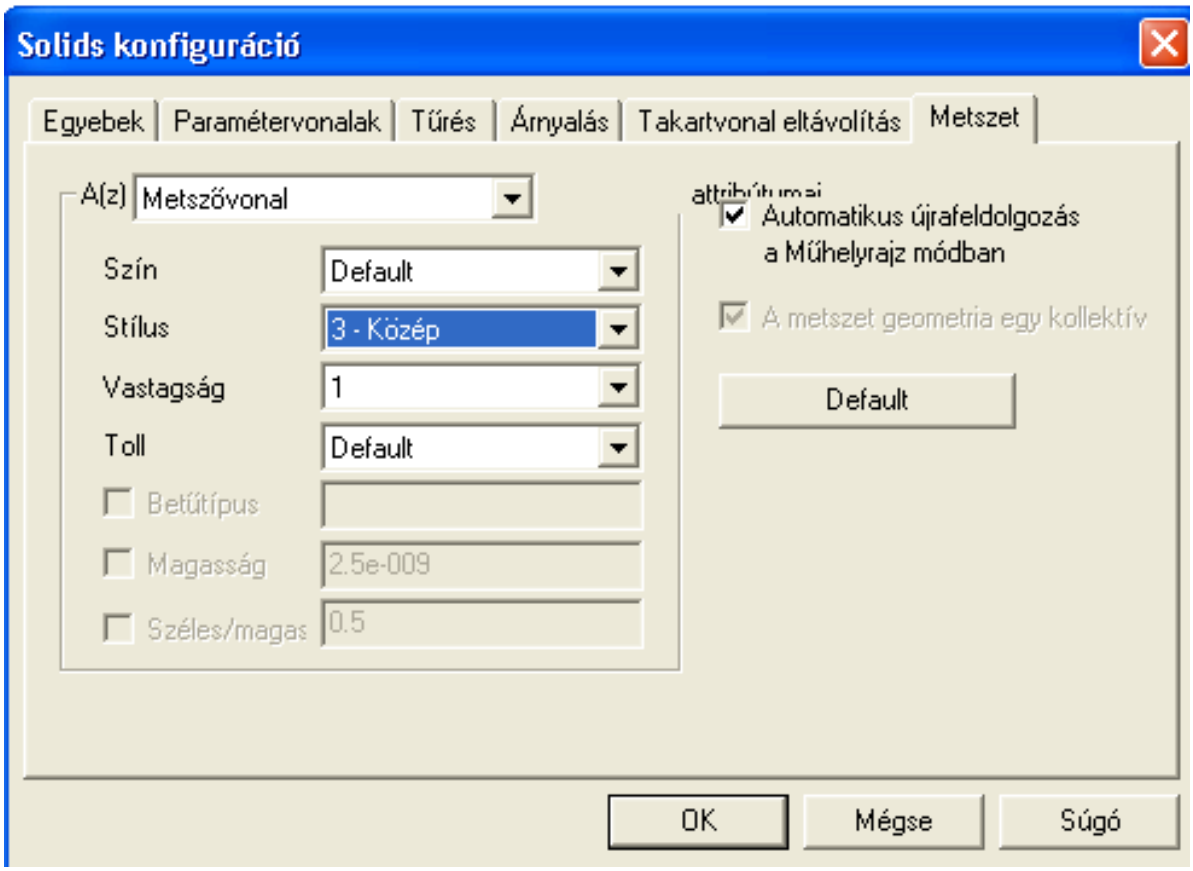



Solids konfiguráció
Egyebek
Paramétervonalak
Tűrés
Árnyalás
Takartvonal eltávolítás
Metszet
Spline tűrés
0.001
Egybeesési tűrés
1e-006
Szegmentálási tűrés
Felület eltérés
0.01
Normális eltérés
15
Maximális élhossz (0.0 nincs)
0
Megjelenítés
Vektor megjelenítési méretarány
1
Sík megjelenítési méretarány
1
OK
Mégse
Súgó

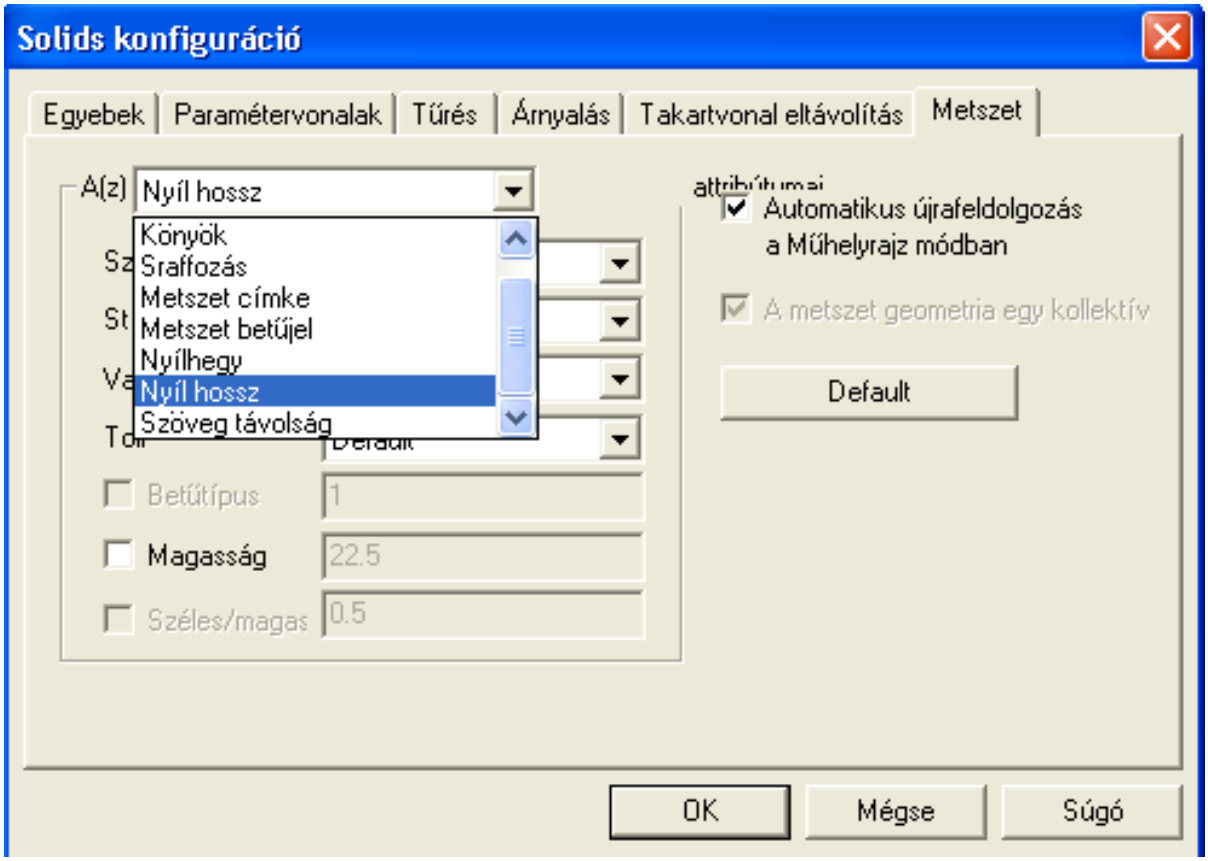

Solids konfiguráció
Egyebek
Paramétervonalak
Tűrés
Árnyalás
Takartvonal eltávolítás
Metszet
Az árnyalandó objektumok kiválasztása
A lemez-testek mindkét oldalának árnyalása
Az OpenGL adatok tárolása a gyorsabb újra árnyaláshoz
Az élek simítása (lassabb megjelenítést eredményez)
A színmélység bitekben
32
Megjegyzés: Az árnyalás finomsága, a Tűrés lapon állítható
OK
Mégse
Súgó



A metszet elemeinek beállításai.



A metszet elemei a legördülõ menüben találhatók!



15. Vezetõlap mûhelyrajza

1. A vezetõlap testmodell Part-fájljának megnyitása

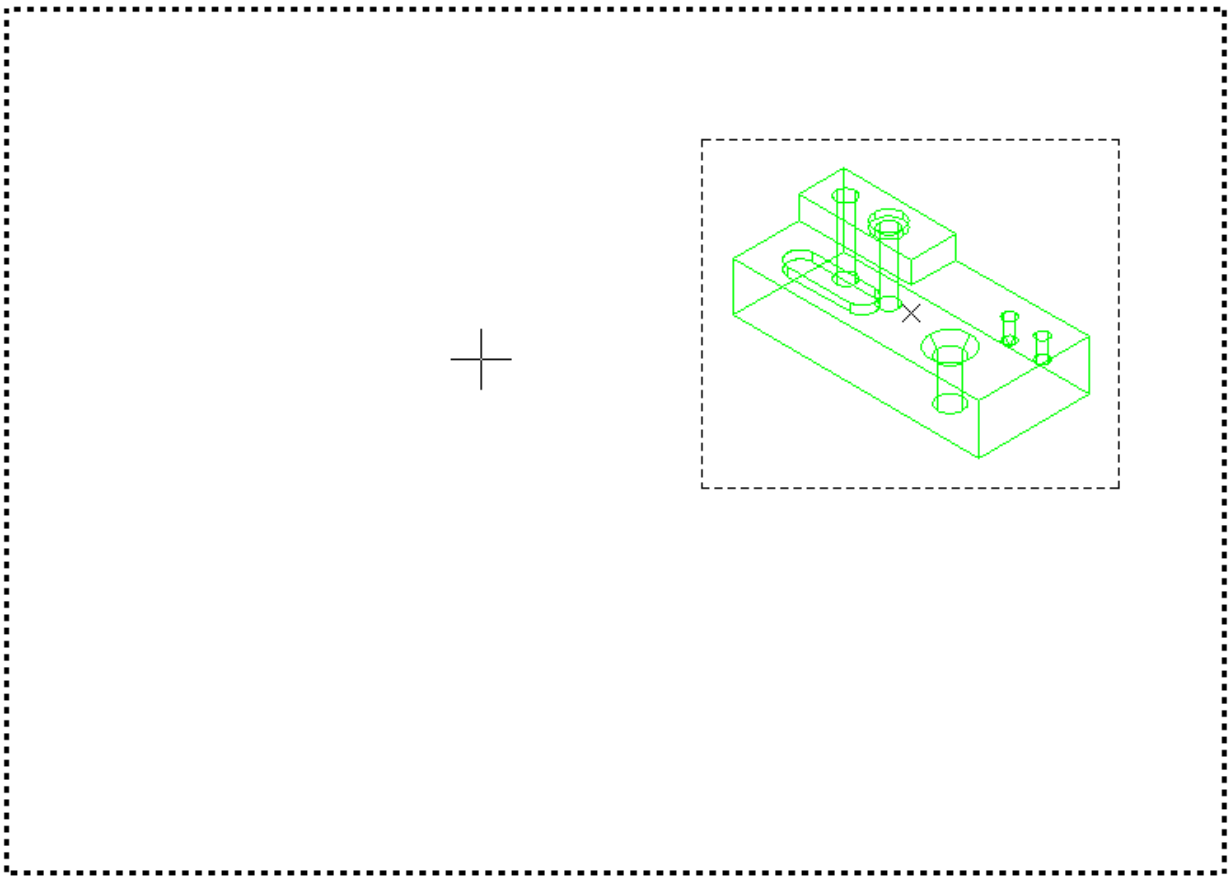
2. Belépés a mûhelyrajz módba

A rajterületen megjelenik rajzlapkörvonal, a párbeszédsávban pedig a kiválasztási menü.

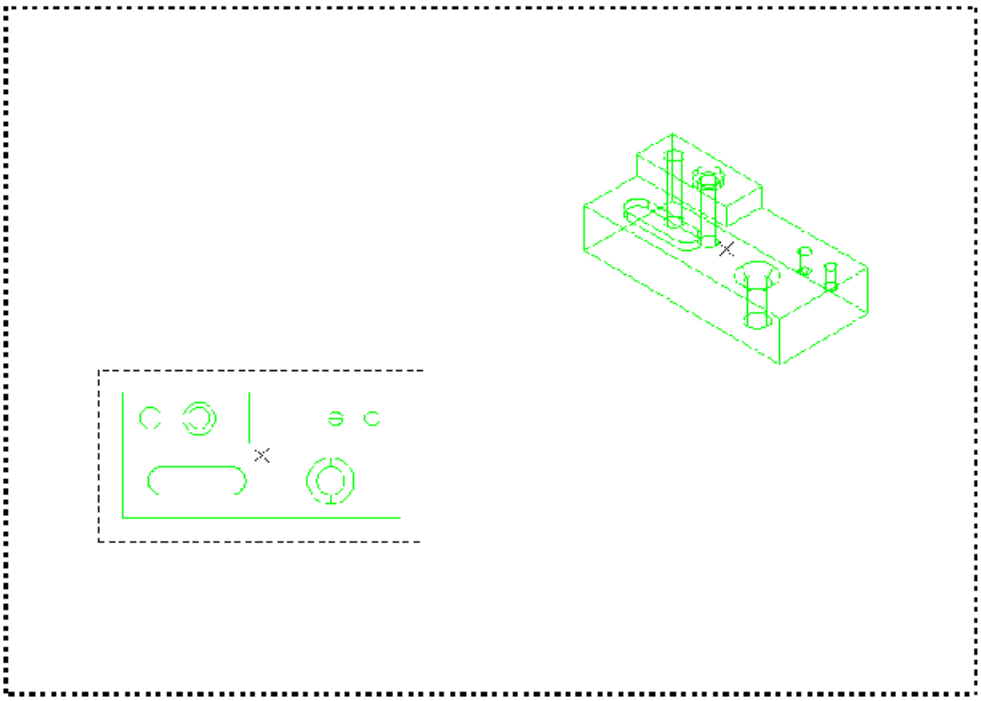
A megjelenõ ablakban az új mûhelyraj létrehozását választjuk és az alábbiak szerint töltjük ki a lapunkat!

3. Axonometrikus ábra elhelyezése a rajzon!

Vetületnek azt a vetületet válasszuk amit eddig is használtunk a testmodellezés során, azaz az izometrikus nézetet (7)!
A fantomképet tetszés szerint elhelyezzük, hiszen ha, kell úgyis lehet módosítani a helyzetét!

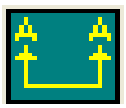


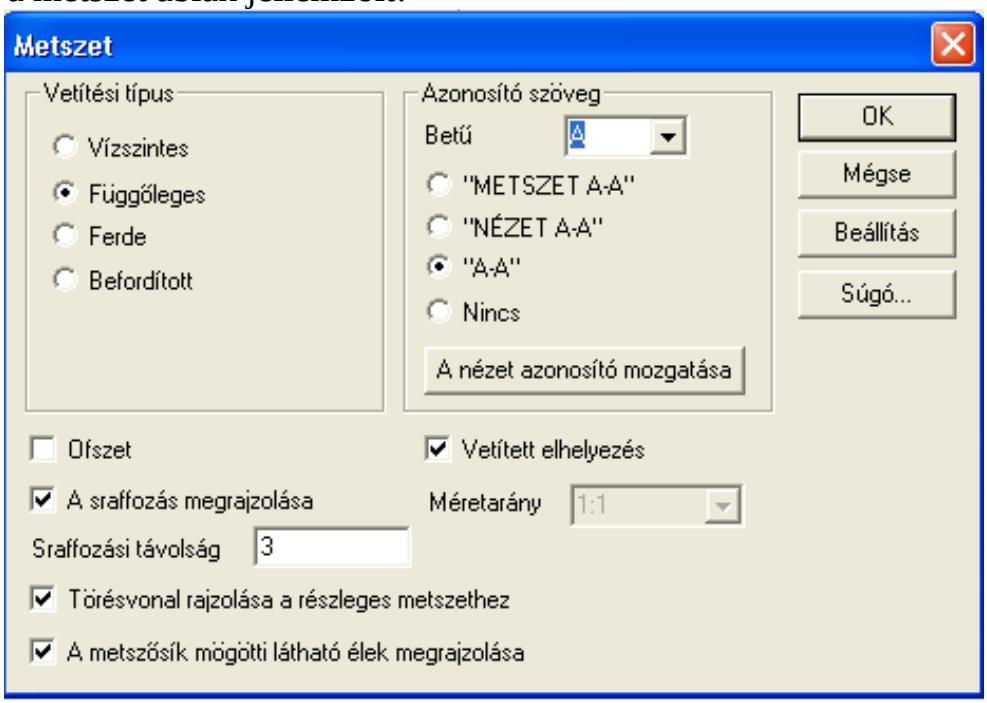
4. Felülnézeti ábra elhelyezése



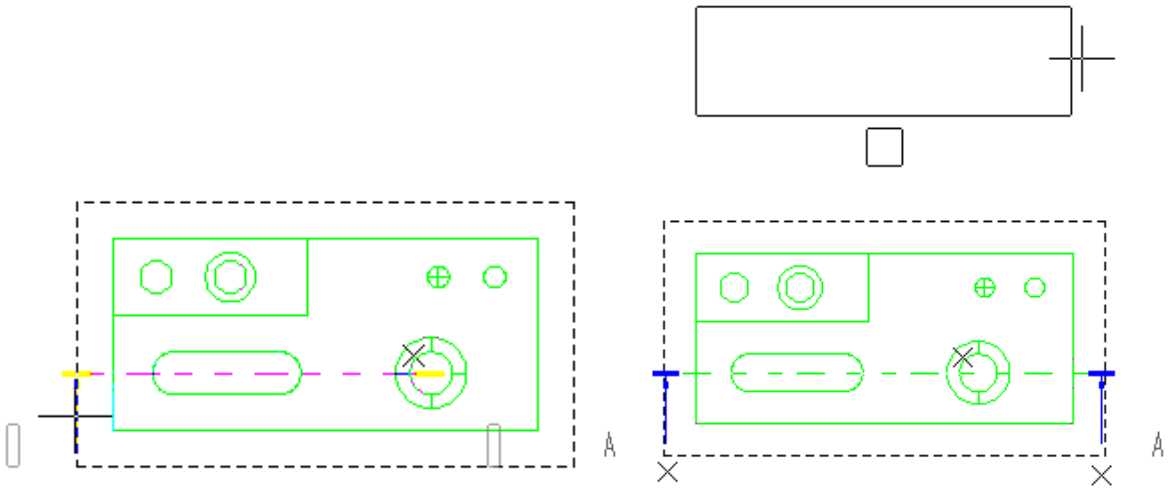
5. Metszet készítés

Az egyértelmû meghatározáshoz két hosszmetszet szükséges:

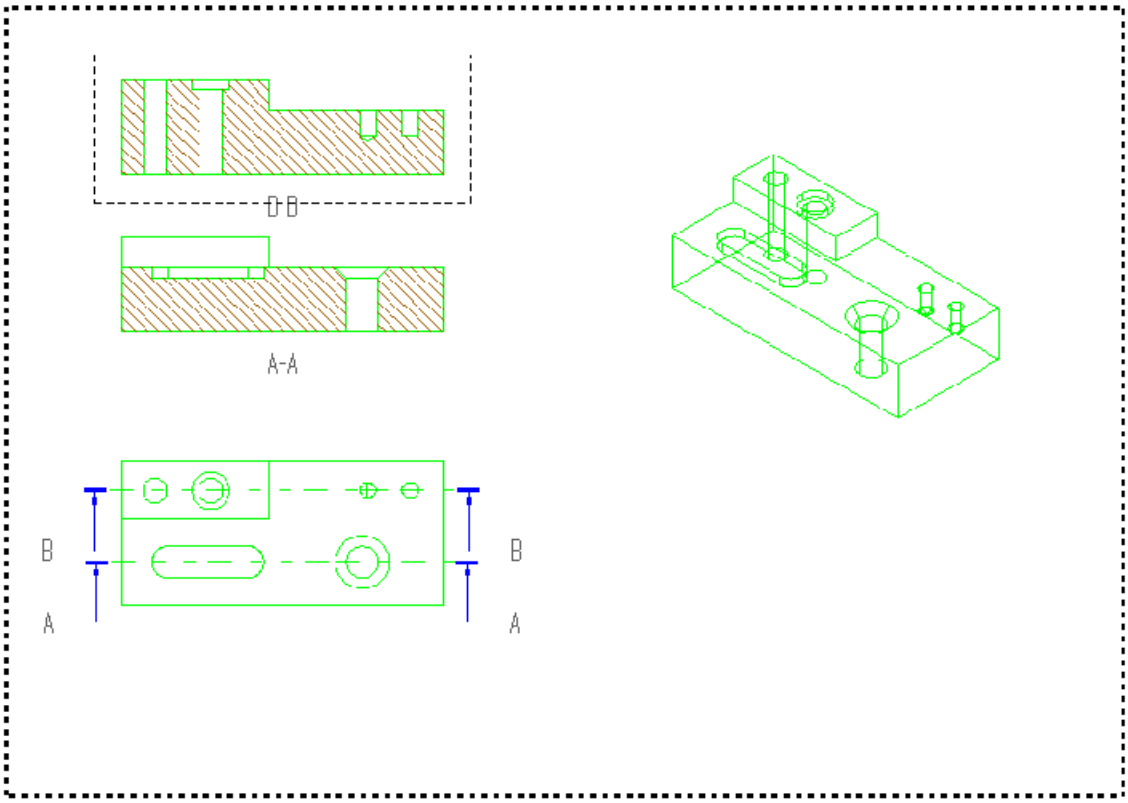
 Kiválasztjuk a felûlnézetet és ezen jelöljük ki a metszõsík nyomvonalát, ha beállítottuk a metszet ablak jellemzõit!



Megadjuk a metszõsík nyomvonalát (kör középpont), majd az elsõ nyíl pozícióját (kurzor mutatja a helyét és az irányát), a második nyílpozíció kijelölés után a fantomképpel kijelöljük a metszet helyét!



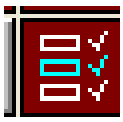
A másik metszõsíkot hasonlóan jelöljük ki!



6. Méretezés, felületi érdesség, alak-és helyzettûrések megadása!

A beállítások ablakban betöltjük az Msz fájlt, majd a szokásos módon elvégezzük a méretezést!

Az ADM modulok használatával, elhelyezzük a szimmetria tengelyeket, megadjuk a szükséges tûréselõírásokat és a felület érdességének elõírásait!



A módosítással megváltoztathatjuk a metszetkészítéskor automatikusan elhelyezett metszet jelölések pozícióit!

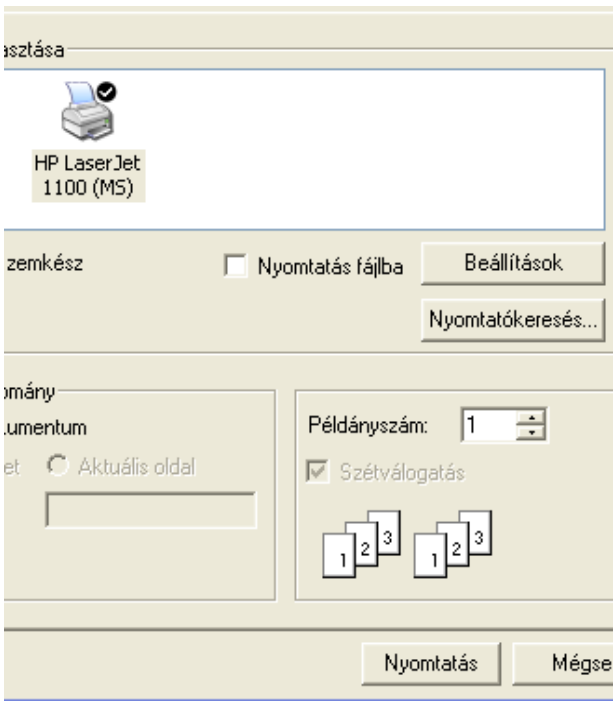
7. A mûhelyrajz rajzlapra helyezése

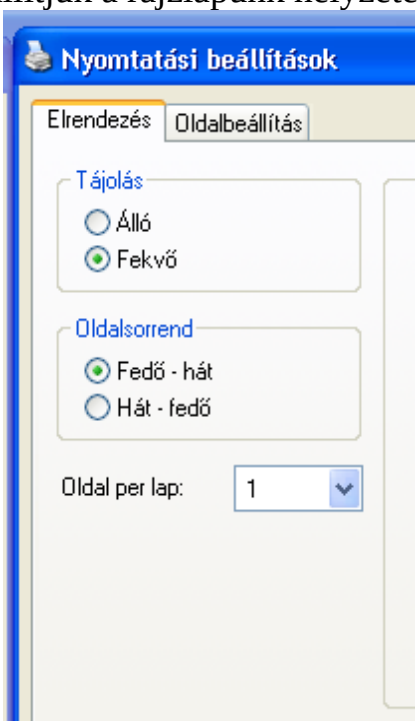
Az ismertetett módon importáljuk az A3 Pattern fájlunkat és addig mozgatjuk a jelölõ képet amíg a rajzelemek ügyesen bele nem férnek!
Ha a mûhelyraj nézeteinek utólagos mozgatásával sem férnek el a rajzlapon, akkor nagyobb rajzlapot választunk, vagy kicsinyítjük a vetületeinket a módosítás opcióval

8. Szövegmezõ kitöltés

9. Nyomtatás

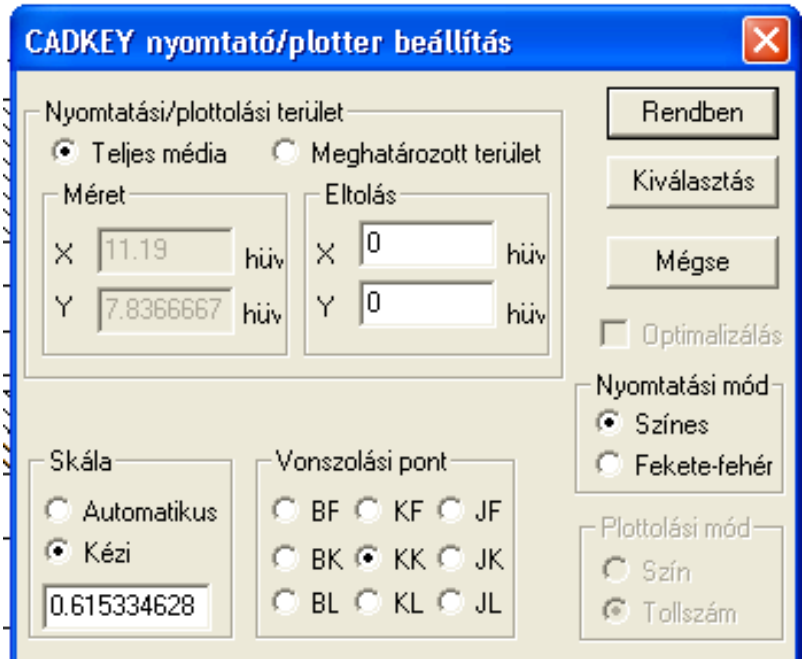
A nyomtató nyomtatási beállításainál, beállítjuk a rajzlapunk helyzetét (fekvõ)!

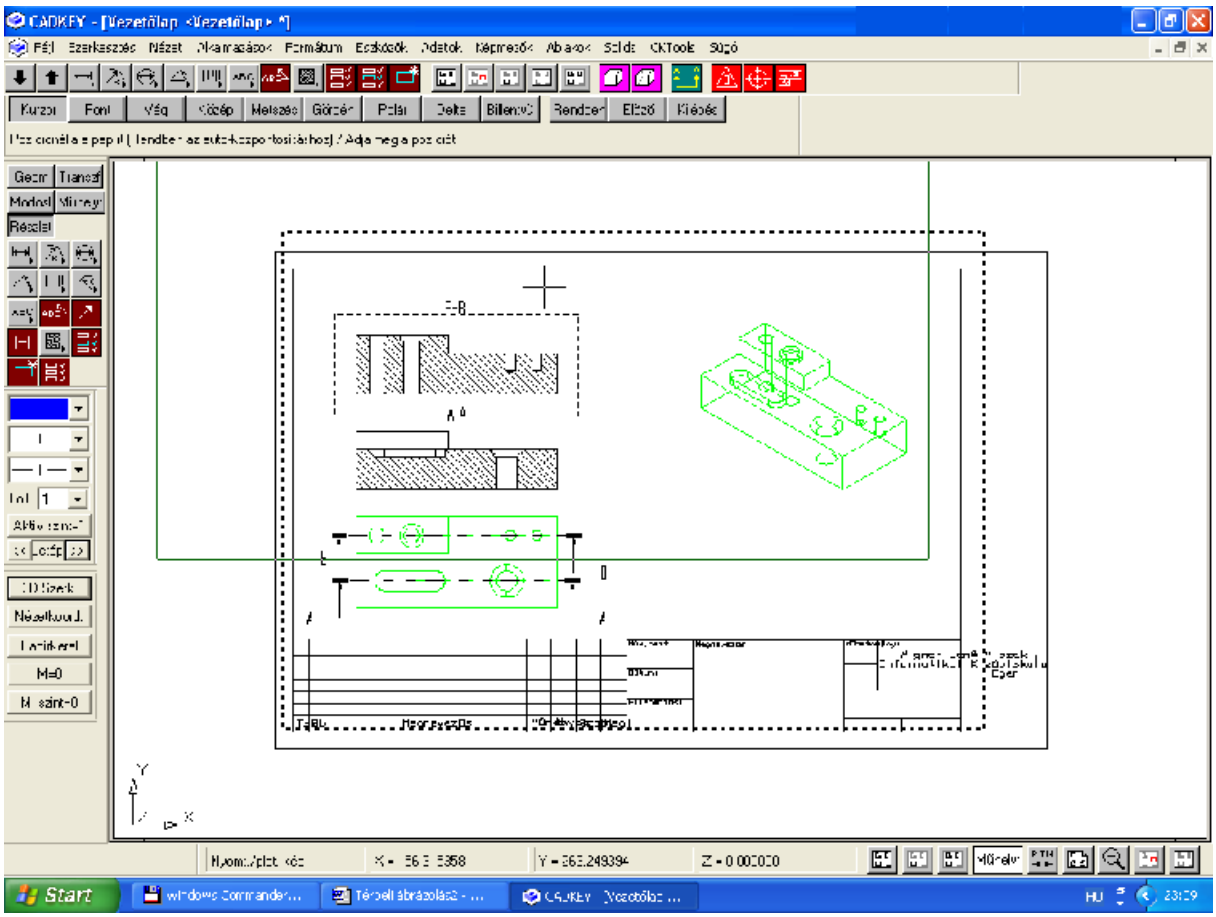




Az ezután megjelenõ CADKEY nyomtató beállítás lapon jóváhagyjuk a beállításokat, elfogadás után megjelenik a képernyõn a rajzlapkeret!

Ha a rajzlapkeret lefedi a rajzlapunkat, a pozícióját elfogadjuk és a nyomtatási kép is megfelelõ, akkor a Nyomtatás paranccsal kinyomtatjuk a rajzunkat!
Ha a rajzlapkeret túl nagy, vagy kicsi, akkor a CADKEY beállítási lapon a Kézi Skálán addig állítunk, amíg a rajzunk optimálisan ki nem tölti a rajzlapot!





16. Tesztek és feladatok

16.1. 1. Sz. TESZTLAP

1. Hol helyezkedik el a CADKEY 19 munkaterületén az Eszközsáv? .../1/
   a; a munkaterület alatt
   b; az alkalmazási menüablak és a beállítási ablak között
   c; a menüsor alatt

2. Hogyan gördíthetõ a négy részbõl álló eszközsáv? .../1/
   a; nem gördíthetõ
   b; az elején található fel és le, mutató nyilakra kattintással
   c; a billentyûzet fel-, le kurzorgombjaival

3. Mi funkciója a beállítási ablaknak? .../1/
   a; geometriai alapelemeket hozhatunk létre
   b; megváltoztathatjuk a beállítás jellemzõit
   c; letéphetjük az egymásra helyezett beállítási fóliákat

4. Miben nyújt segítséget a munkaterület alján elhelyezkedõ Történeti sor? .../1/
   a; tudom, hogy eddig milyen mûveleteket végeztem el
   b; segítségével több ikont használhatok
   c; az itt található ikonok bármelyike aktiválja azt funkciót, amit jelképez

5. Hol tudjuk beállítani a vonalra jellemzõ paramétereket? (szín, vastagság, stb.).../1/
   a; a beállítási ablakon
   b; az alkalmazási menü ablakon
   c; a létrahozás menüben

6. Melyik opció alkalmazásával változtathatjuk meg egy geometriai alapelem beállítási paramétereit? .../1/
   a; a beállítási ablak segítségével
   b; újrarajzolással
   c; attribútumok módosításával

7. Hogyan végezhetõ el a rajzi terület frissítése? .../1/
   a; automatikus skálázással vagy Alt+R-vel
   b; Alt+R-vel
   c; automatikus skálázással, vagy Alt+R-vel, vagy Regenerálással

8. Milyen kiterjesztés használ a CADKEY 19 a rajzolásnál? .../1/
   a; *.ptn
   b; *.prt
   c; *.plt

9. Milyen nézetrendszerben dolgozhatunk a CADKEY 19-ben? .../1/
   a; 2D vagy 3D-ben
   b; $2^1/_2$D vagy 3D-ben
   c; 3D vagy több

10. Melyik menüben választhatjuk ki a Smart(aktív) kurzort? .../1/
   a; a Fájl menüben
   b; az Eszközök menüben
   c; az Alkalmazások menüben

11. Miben segít az aktív kurzor? .../1/
   a; megkeresi a geometriai alapelemet
   b; megmutatja pl.: egy egyenes közép és végpontjait
   c; meggyorsítja a vágási (trimmelési) mûveletet

12. Van e különbség a világkoordináta nézetés a szerkesztési nézet között? .../1/

   a; a két nézet lehet eltérõ
   b; nincs, mert a képernyõn egyformán jelenik meg
   c; csak akkor, ha az alapértelmezett nézetektõl eltérek

13. Hogyan nyitható meg egy új fájl? .../1/
   a; csak a Fájl menü Új opcióval
   b; Ctrl+N billentyûzet kombinációval
   c; az elõzõ kettõ és az Eszközsáv Új part fájl ikonjával

14. Elsõ mentés esetén a Mentés kapcsoló aktivizálásakor a CADKEY melyik könyvtárat nyitja meg automatikusan? .../1/
   a; a *.plt kiterjesztéssel bíró könyvtárat
   b; a *.prt kiterjesztéssel bíró könyvtárat
   c; a *.iges kiterjesztéssel bíró könyvtárat

15. Mi a Szintlista funkciója? .../1/
   a; az azonos csoportba tartozó geometriai elemeket közös szintre helyezhetjük
   b; a különbözõ síkokat (fóliákat) hozhatunk létre, melyek láthatóságát, aktiválását változtathatjuk
   c; a leírójában akár 255 szintet is megnevezhetek

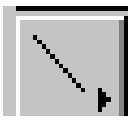
16.2. 2. Sz. TESZTLAP

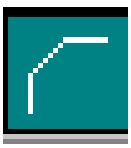
1. Melyik menüben hozhatók létre a különbözõ rajzelemek? .../1/
   a; a fájl menüben
   b; a szerkesztés menüben
   c; az alkalmazások menüben

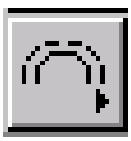
2. Hol hozzuk létre a geometriai alapelemeket? .../1/
   a; Solids-ban
   b; Cadkey-ben
   c; DRAFT-PACK-ban

3. Mely mûveleteket tartalmazza a Cadkey alkalmazási menüablaka? .../1/
   a; geometriai alapelemek létrehozása, transzformációs mûveletek
   módosítások, mûhelyrajz, részletek
   b; geometriai alapelemek létrehozása, transzformációs mûveletek
   módosítások, mûhelyrajz, részletek, extrudálások
   c; geometriai alapelemek létrehozása, törlés, frissítés
   módosítások, mûhelyrajz, részletek

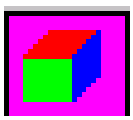
4. Melyik ikonnal hozhatunk létre szakaszokat? .../1/

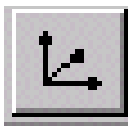
   a; 

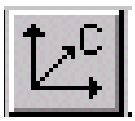
   b; 

   c; 

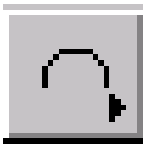
5. A szerkesztési sík beállításához melyik ikont használjuk? .../1/

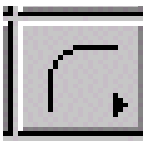
   a, 

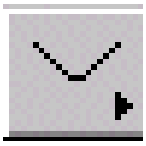
   b; 

   c; 

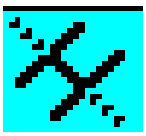
6. Lekerekítést melyik ikonnal hozunk létre? .../1/

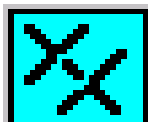
a; 

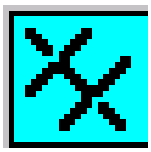
b; 

c; 

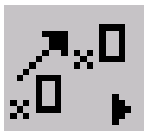
7. Zárt görbék (körök) esetében melyik vágási (trimmelési) mûveletet kötelezõ elsõként alkalmazni? .../1/

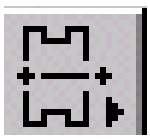
a; 

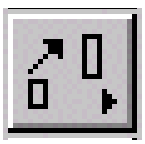
b; 

c; 

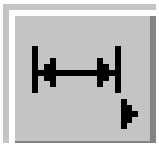
8. Melyik ikon alkalmazása teszi lehetõvé egy vagy több geometriai alapelem eltolását adott távolsággal? .../1/

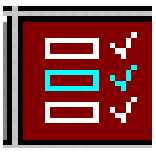
a; 

b; 

c; 

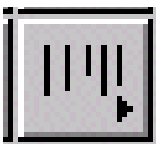
9. Melyik ikon alkalmazása teszi lehetõvé a méretezés beállításait? .../1/

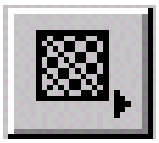
a; 

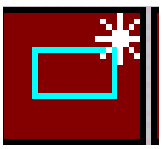
b; 

c;

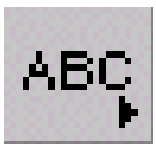
10. Melyik ikonra kell kattintani a sraffozási mûvelet megkezdése elõtt? .../1/

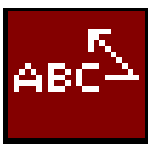
a; 

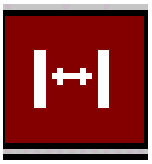
b; 

c; 

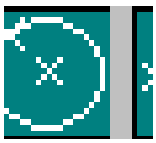
11. Szövegíráshoz mely ikon kell alkalmazni? .../1/

a; 

b; 

c, 

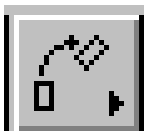
12. Átmérõjével és középpontjával kívánunk megadni egy kört. Melyik ikont használjuk? .../1/

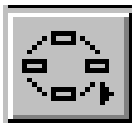
a; 

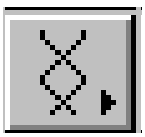
b;

c;

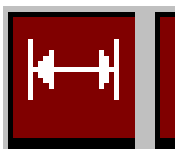
13. Melyik ikont használjuk forgatáshoz? .../1/

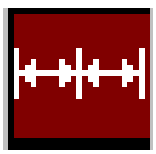
a; 

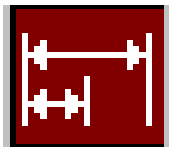
b; 

c; 

14. Melyik ikon megválasztásával adhatunk meg vízszintesen bázisméretet? .../1/

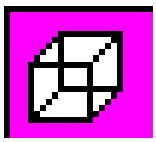
a; 

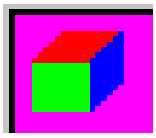
b; 

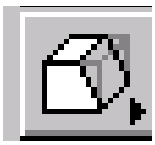
c; 

16.3. 3. Sz. TESZTLAP

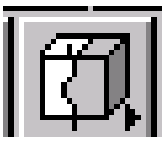
1. Melyik ikon szolgál a testek rendezett drótváz megjelenítésére? .../1/

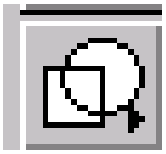
a; 

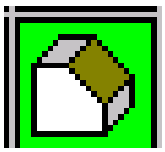
b; 

c; 

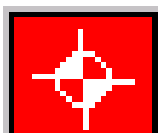
2. Melyik ikont használjuk Bool mûveletekhez? .../1/

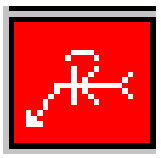
a; 

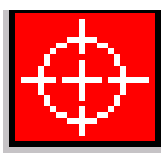
b; 

c; 

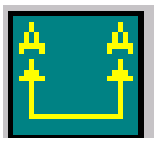
3. Melyik ikon szolgál a középvonalak megjelenítésére? .../1/

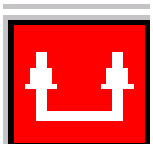
a; 

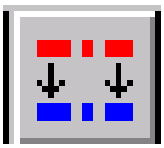
b; 

c; 

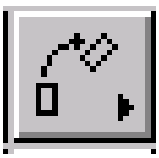
4. Melyik ikon aktivizálja 3D módban a metszõsík létrehozását? .../1/

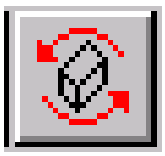
a; 

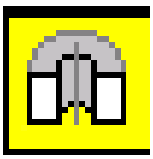
b; 

c; 

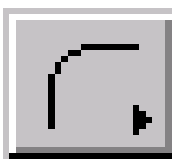
5. Melyik ikonnal hozhatunk létre forgatással testet? .../1/

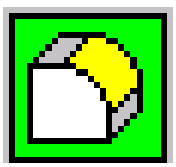
a; 

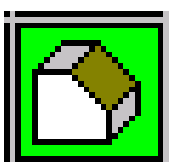
b; 

c; 

6. Melyik ikonnal hozzuk létre a testen a lekerekítést? .../1/

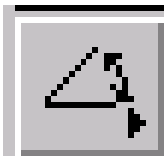
a; 

b; 

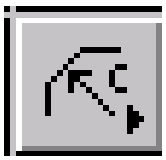
c; 

7. Szögméretek megadásához melyik ikont használjuk? .../1/

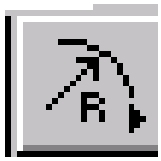
a;



b;

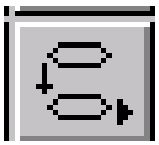


c;

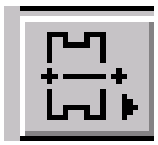


8. Tükrözött másoláskor melyik ikont használjuk? .../1/

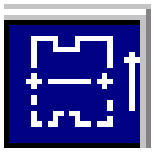
a;



b;

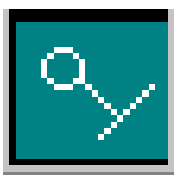


c;

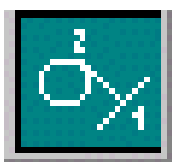


9. Egy pontból érintõt kívánunk szerkeszteni egy körívhez, melyik ikont használjuk? /1/

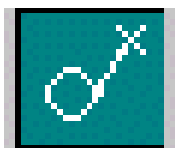
a;



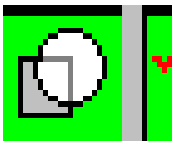
b;

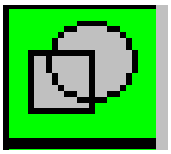


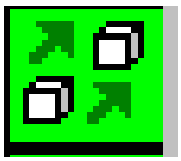
c;



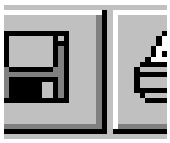
10. Melyik ikont használjuk a testek egyesítéséhez? .../1/

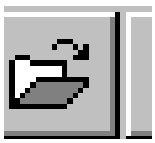
a; 

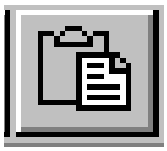
b; 

c; 

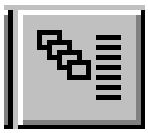
11. Egy már meglévõ rajzon elhelyezett testtett egy másik rajzon levõ testhez kívánjuk csatlakoztatni. Melyik ikont használjuk? .../1/

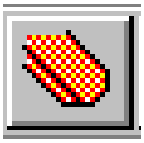
a; 

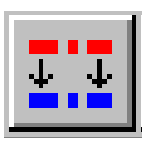
b; 

c; 

12. Egy gaometriai alapelem tulajdonságát akarjuk megváltoztatni. Melyik ikont hasz náljuk? .../1/

a; 

b; 

c; 

16.4. 4. Sz. TESZTLAP

1. Mi a testmodellezés? .../1/
   a; testmodellezéssel a test axonometrikus rajzát készítik el
   b; testmodellezéssel a test határoló felületeit készítik el
   c; testmodellezéskor testszerû tulajdonságokkal ruházzák fel a modellt, azaz a testnek lesz térfogata, tömege, súlypontja, stb.

2. Az alkalmazási menü melyik menüpontjában végezhetjük a testmodellezést?.../1/
   a; a Cadkey ben
   b; a Solidsban
   c; az ADM modulban

3. A magyar szabvány szerint a felülnézeti képet hová kell elhelyezni? .../1/
   a; az elölnézeti kép felé
   b; az elölnézeti kép alá
   c; az elölnézeti képtõl balra

4. Forgatással származtatott test létrehozásakor .../1/
   a; a profilt forgatják meg a középvonal körül
   b; a középvonalat forgatják meg a profil körül
   c; a profilt forgatják meg a rajzlap sarka körül

5. A forgatásra szánt profil .../1/
   a; nem kell, hogy záródjon
   b; mindenképpen záródnia kell
   c; mindenképpen zöld színû legyen

6. Milyen alakzatokból hozhatunk létre forgatásra szánt profilt? ./1/
   a; csak egyenesekbõl
   b; csak görbékbõl
   c; az elõzõ kettõbõl, csak zárt területet határoljanak

7. Egy zárt alakzatot extrudálni .../1/
   a; csak síkjára merõlegesen és csak párhuzamos élekkel lehet
   b; csak síkjára merõlegesen nem csak párhuzamos élekkel lehet
   c; csak síkjára merõlegesen és nemcsak párhuzamos élekkel, csavarással is lehet

8. Az aktív kurzor .../1/
   a; gyorsítja a kurzor mozgását
   b; lassítja a kurzor mozgását
   c; jellegzetes helyeken segíti a kejelölést

9. Végezhetõk e a testen módosítások úgy, mint 2D-ben (letörés, lekerekítés)? .../1/
a; nem, mert a testmodellezés elõtt kel ezeket végrehajtani
b; csak az él letörések végezhetõk el
c; igen, így egyszerûbbé válik a profil megszerkesztése

10. Melyik mûvelet nyújt segítséget két vagy több test összefûzésében? .../1/
a; a kinövesztési mûvelet
b; a lyukasztási mûvelet
c; Bool mûvelet

11. Ha egy testen furatot kívánunk létrehozni lyukasztással, akkor meg kell adni a /1/
a; a furat átmérõjét, hosszát, a felületet és középpontjának helyzetét
b; a furat átmérõjét, és a felületet
c; a furat átmérõjét, hosszát és a felületet

12. Mûhelyrajz módban változik e a vetületi kép ha testmodelljének módosításával? /1/
a; nem mert a mûhelyrajzot másí fólián hozzuk létre
b; igen a testmodellrõl képzõdik a vetület
c; igen, mert vetületbõl hoztuk létre a testmodellt

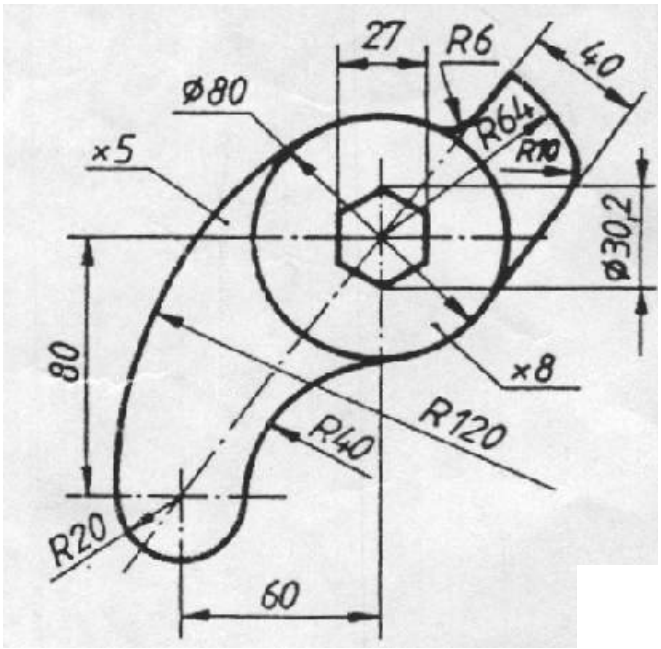
13. Milyen kiterjesztésû fájlként célszerû elmenteni a gyakran használt geometriákat? /1/
a; pattern fájlként
b; rajz fájlként
c; ADM modulként

14. A CADKEY 19 melyik moduljában találhatók a rajzi szimbólumok? .../1/
a; a Draftpack modulban
b; az ADM modulban
c; a Photoreal modulban

15. A méretszámok helyzetét meg tudjuk változtatni .../1/
a; transzformációs mûveletekkel
b; a méretezési beállítások lapon
c; a méretezési beállítások módosítása lapon

16.5. 1. Sz. FELADATLAP

Készítse el az alábbi rajzokat a feladat kiírásnak megfelelõen!



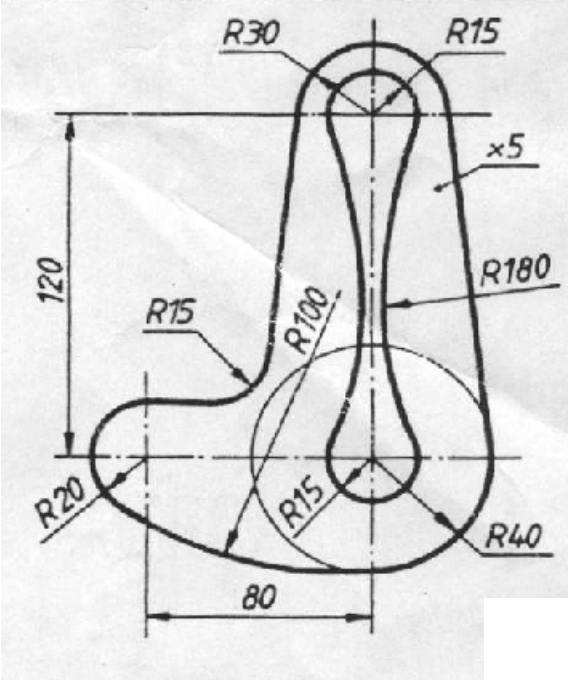
Feladatok:

Srsz	Mûvelet	Beállítások			Pont-szám
		Szint (Sík)	A vonal színe	Egyéb	
1.	Hozza létre az alkatrész rajzát. (Helyezze a 7-es számú ábra R20-as lekerekítésének közép-pontját X=0; Y=0; Z=0 ten-gelypontra)	1.	zöld		5
2.	Címke létrehozással adja meg az anyagvastagságokat	2.	Sárga		3
3.	Helyezze el a középvonalakat 10%-os kontúr túlnyúlással	3.	piros		2
4.	Feliratozással adja meg nevét, osztályát és a feladat készítésének idõpontját	4	fehér		2,5
10.	Összpontszám:				12,5

Mentse el kész rajzát saját lemezére!

16.6. 2. Sz. FELADATLAP

Készítse el az alábbi rajzokat a feladat kiírásnak megfelelõen!

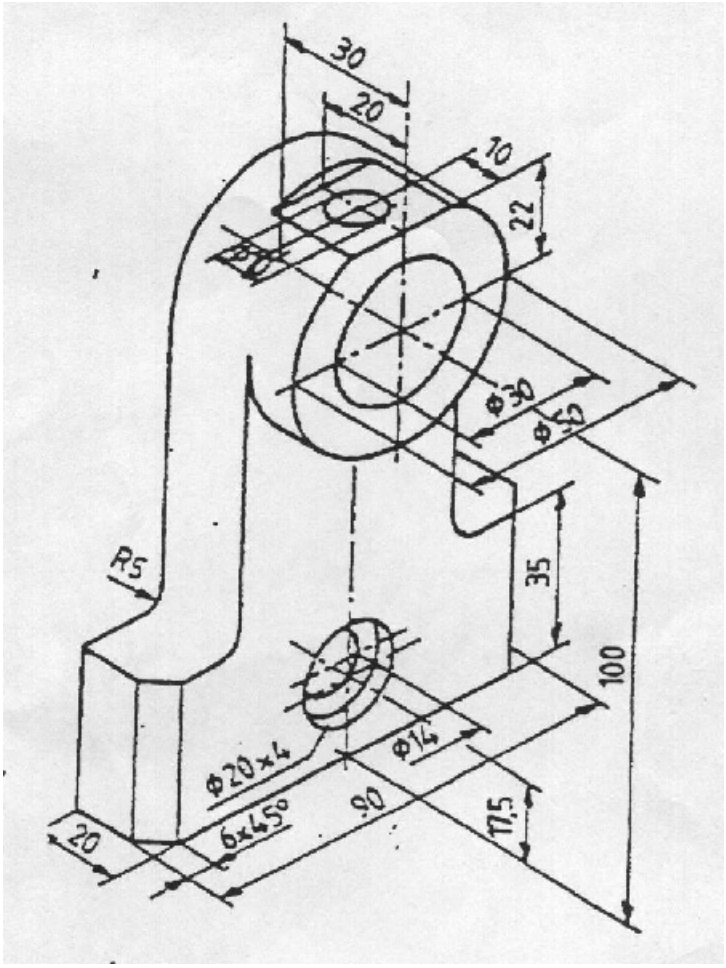


Feladatok:

Srsz	Mûvelet	Beállítások			Pont-szám
		Szint (Sík)	A vonal színe	Egyéb	
1.	Hozza létre az alkatrész rajzát. Helyezze a 10-es számú ábra R40-es sugarának középpontját X=0; Y=0; Z=0 tengelypontra	10.	enciánkék		5
2.	Címke létrehozással adja meg az anyagvastagságokat	11.	világoszöld		3
3.	Helyezze el a középvonalakat 10%-os kontúr túlnyúlással	12.	rózsaszín		2
4.	Feliratozással adja meg nevét, osztályát és a feladat készítésének idõpontját	13.	fehér		2,5
5.	Összpontszám:				**12,5**

Mentse el kész rajzát saját lemezére!

16.7. 3. Sz. FELADATLAP



Feladatok:

1. Készítse el az alkatrész rajzát a szükséges és elegendõ számú nézetben! (elõlnézet - félvetület, balnézet-kitöréses metszet)

2. Az O30-as furat a névleges méretnél csak nagyobbra készülhet 0,01 és 0,035 ezreddel.
   Az O20-as furat mélysége 1 és 2 tizeddel kell, hogy rövidebb lehessenen, mint a névleges mérete!

3. Az O30-as furat átlagos felületin érdessége 1,6μm, a forgácsolt felületeké 3,2μm!

4. Az O10-es az O30-as furatok tengelyeinek merõlegességi tûrése 0,005 mm, az alkatrész alapsíkjának és az O50-es henger lapolt felületének párhuzamossági tûrése 0,002mm!

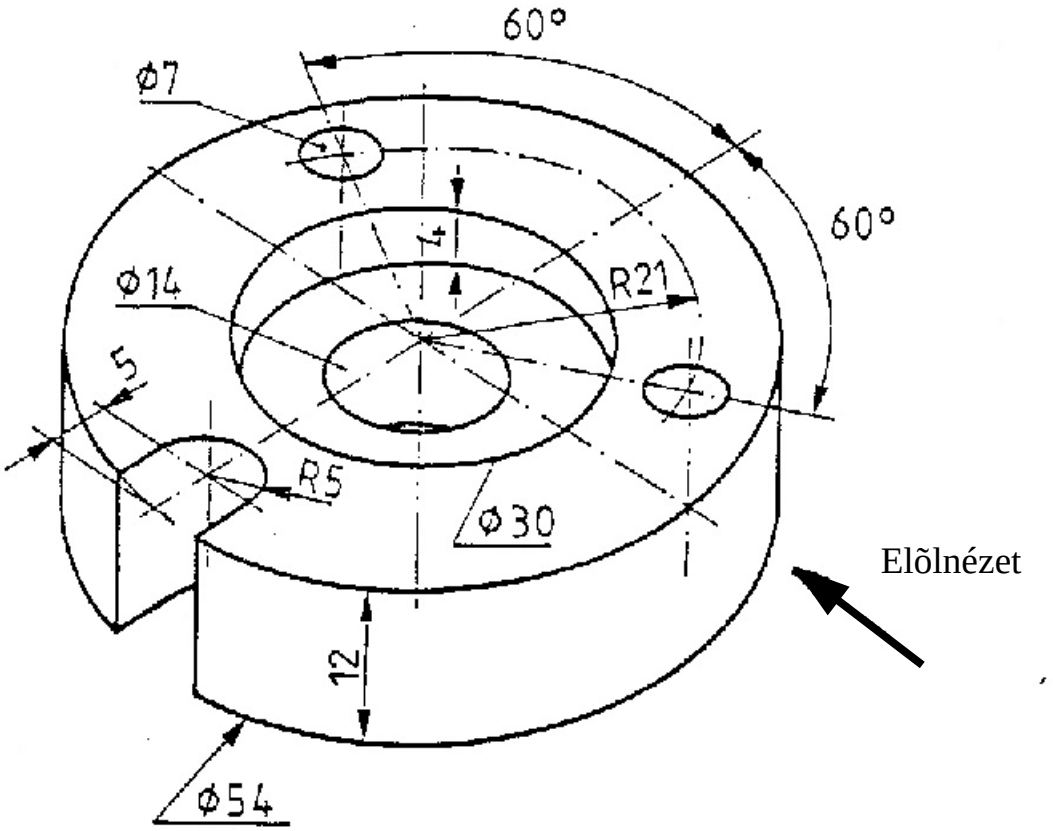
5. Helyezze az alkatrészrajzot A/3 rajzlap keretbe és töltse ki annak szövegmezõjét!

6. Adja meg az anyagminõséget, ha az alkatrész általános rendeltetésû ötvözetlen szerkezet acélból készül 490 N/mm^2 szakítószilárdsági követelménnyel
7. Végezze el a beállításokat a táblázat adatai alapján!

A sík száma	Megnevezése	A vonal típusa	Vastagsága	Színe	Pont-szám
1.	Kontúr	folytonos	vastag	zöld	8
2.	Középvonalak	pont-vonal	vékony	piros	2
3.	Sraffozás	folytonos	vékony	világoskék	1
4.	Méretek		vékony	rózsaszín	3
5.	Méret, alak- és helyzettûrések		vékony	sötétkék	7
6.	Felületi érdesség		vékony	sárga	2
7.	Felíratozások				2
10.	Összpontszám:				25

8. Mentse el kész rajzát saját lemezére!

16.8. 4. Sz. FELADATLAP



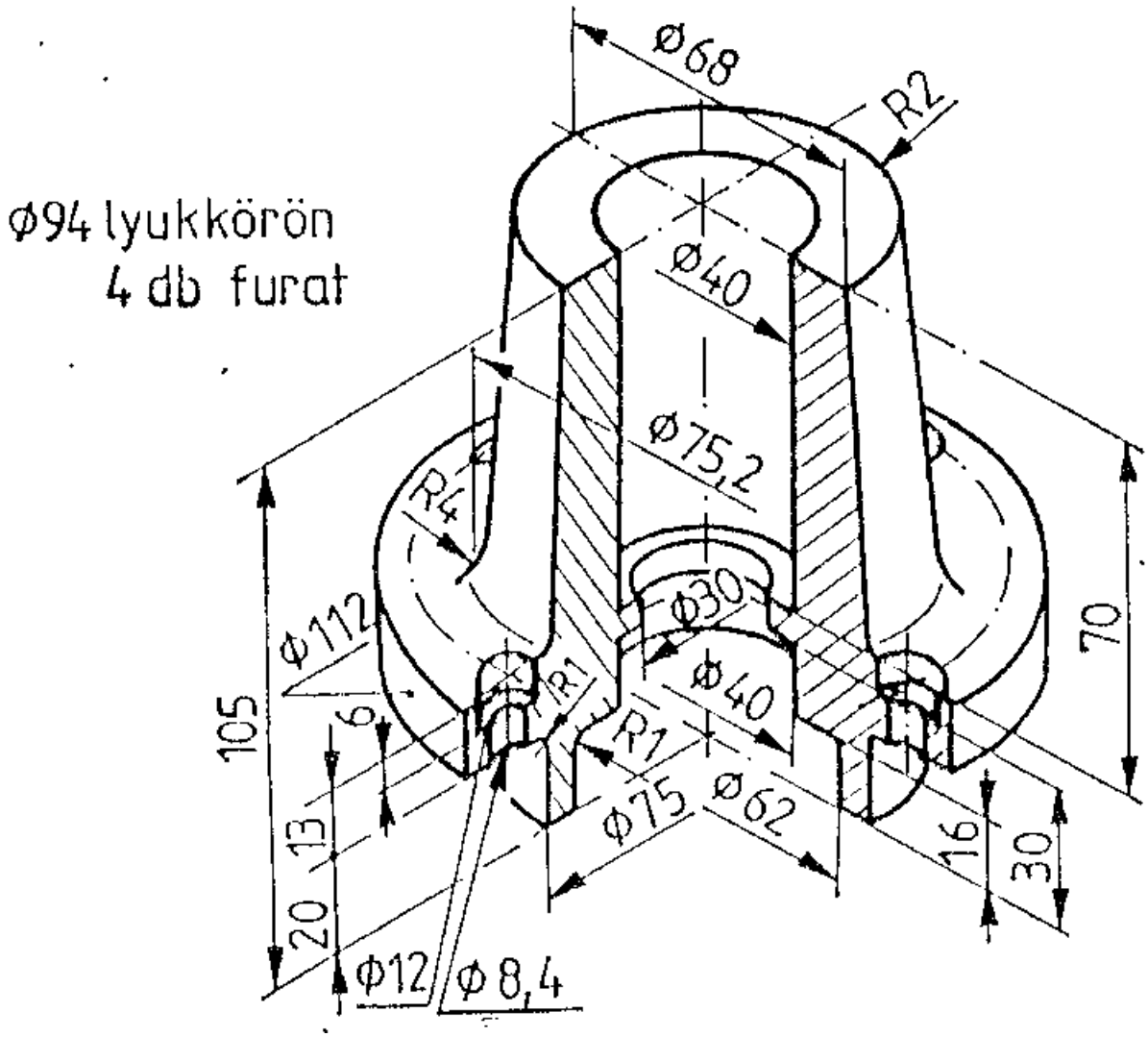
Feladatok:

Srsz	Mûvelet	Beállítások			Pont-szám
		Szint (Sík)	A vonal színe	Egyéb	
1.	Hozza létre az alkatrész testmodelljét X=0; Y70; Z=0 legyen a koncentrikus körök középpontja	1.	zöld		5
2.	Készítse el a mûhelyrajzot két nézetben: • Felülnézet • Elölnézet – befordított metszet	1.	zöld		5
3.	Helyezze el a középvonalakat mûhelyrajz módban 10%-os kontúr túlnyúlással	2.	piros		1

4.	Méretezze a vetületeket!	3.	kék	Betûnagy-ság: 3 Betûtípus :Times New Román	3
5.	Adja meg a 12 mm-es magasság 0,1 -es pár-huzamosságát!	4.	sárga		2
6.	Adja meg a felületi érdességet! Az ∅ 14-es fúrat 3,2 μm, a további felületek érdessége 6,3 μm.	4.	sárga		2
7.	Jelölje a tûrésezett méreteket! Az ∅ 14-es fúrat IT8-as nagyságú alapjuk.	3.	kék		2
8.	Töltse be az A/4-es rajzlapkeretet és a tûréstáblázatot!	5.	fekete		2
9.	Töltse ki szövegmezõt és a tûréstáblázatot: Név; az alkatrész megnevezése: Tárcsa; Anyaga: általános rendeltetésû ötvözetlen szerkezeti acél 290 N/mm^2 szakítószilárdsággal	5.	fekete		3
10.	Összpontszám:				**25**

Megjegyzés: az ∅14H8 - as furat tûrésnagysága 27μm

16.9. 5. Sz. FELADATLAP

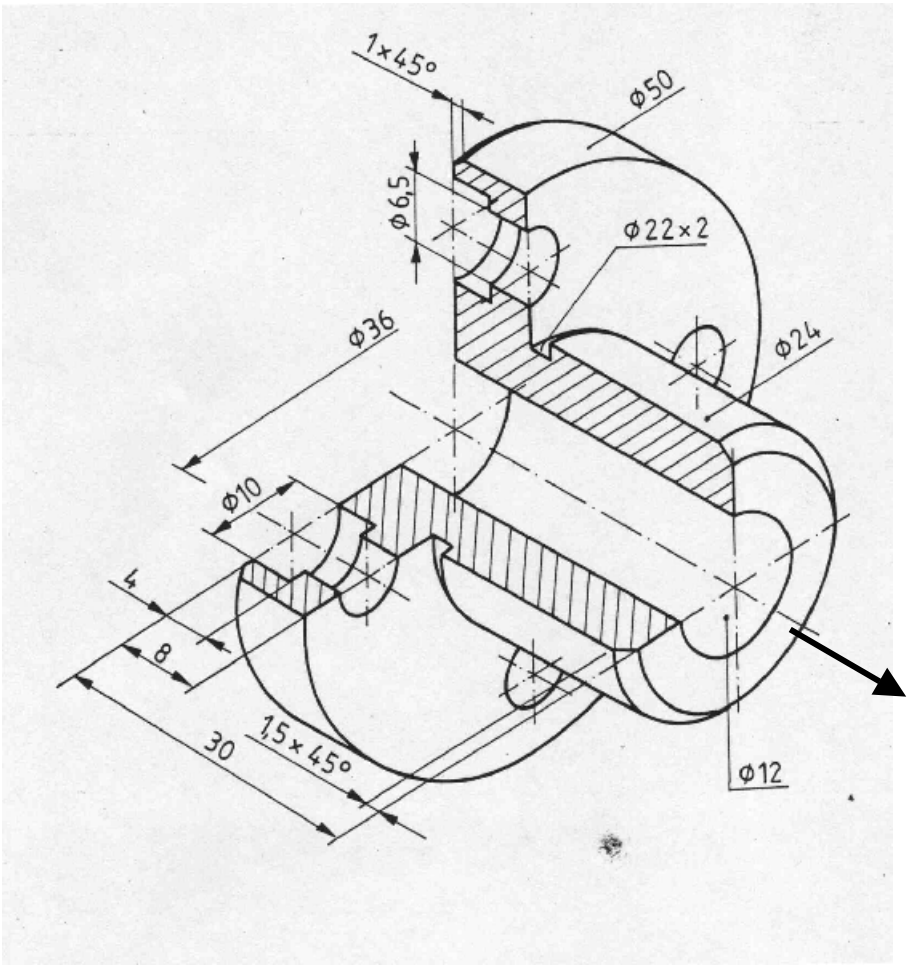


Feladatok:

Srsz	Mûvelet	Beállítások			Pont-szám
		Szint (Sík)	A vonal színe	Egyéb	
1.	Hozza létre az alkatrész testmodelljét X=0; Y0; Z=0 legyen a koncentrikus körök középpontja és Z tengely a forgástengely	1.	zöld		5
2.	Készítse el a mûhelyrajzot két nézetben: • Alulnézet • Elölnézet – metszet	6	zöld		5
3.	Helyezze el a középvonalakat mûhelyrajz módban 10%-os kontúr túlnyúlással	2.	piros		1
4.	Méretezze a vetületeket!	3.	kék	Betûnagyság: 3 Betû-típus: Times New Román	3
5.	Adja meg a 105 mm-es méret 0,1 -es pár-huzamosságát!	4.	sárga		2
6.	Adja meg a felületi érdességet! Az ∅ 40-es fúrat 3,2 μm, a további felületek érdessége 6,3 μm.	4.	sárga		2
7.	Jelölje a tûrésezett méreteket! Az ∅ 40-es fúrat IT8-as nagyságú alapjuk.	3.	kék		2
8.	Töltse be az A/3-as rajzlapkeretet és a tûréstáblázatot!	5.	fekete		2
9.	Töltse ki szövegmezõt és a tûréstáblázatot: Név; az alkatrész megnevezése: Karima; Anyaga: általános rendeltetésû ötvözetlen szerkezeti acél 290 N/mm^2 szakítószilárdsággal	5.	fekete		3
10.	Összpontszám:				**25**

Megjegyzés: az ∅40H8-as furat tûrésnagysága 39μm

16.10. 6. Sz. FELADATLAP



Feladatok:

1. .Hozza létre az alkatrész testmodelljét

2. Készítse el az alkatrész mûhelyrajzát a szükséges és elegendõ számú nézetben!

3. .Az O12-es furat IT8-as minõségû alaplyuk
   Az O10-as furat mélysége 1 és2 tizeddel kell, hogy rövidebb legyen, mint a névleges mérete!

4. Az O12-es furat átlagos felületin érdessége 3,2μm, a forgácsolt felületeké 6,3μm!

5. Helyezze az alkatrészrajzot A/3 rajzlap keretbe és töltse ki annak szövegmezõjét!

6. Adja meg az anyagminõséget, ha az alkatrész általános rendeltetésû ötvözetlen szerkezet acélból

Végezze el a beállításokat a táblázat adatai alapján!

A sík száma	Megnevezése	A vonal típusa	Vastagsága	Színe	Pont-szám
1.	Kontúr	folytonos	vastag	zöld	11
2.	Középvonalak	pont-vonal	vékony	piros	2
3.	Sraffozás	folytonos	vékony	világoskék	2
4.	Méretek		vékony	rózsaszín	6
5.	Felületi érdesség		vékony	sárga	4
	Összpontszám:				25

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.