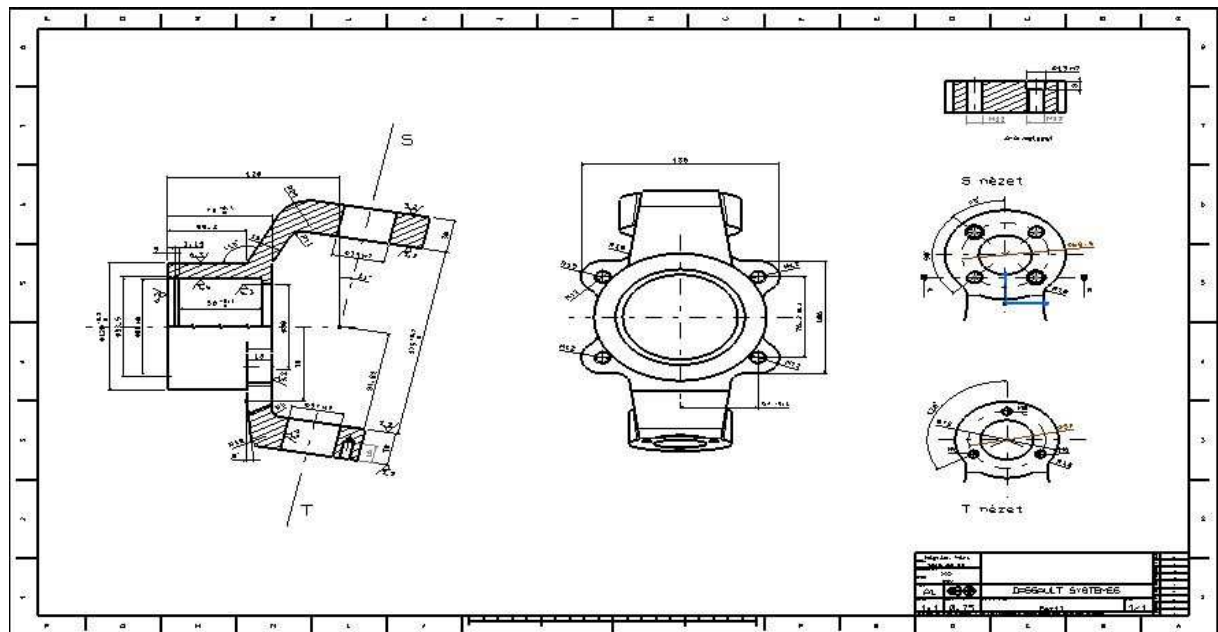


CAD-CAM-CAE Példatár

A példa megnevezése:	CAD-modellezés, összetett alkatrész (ipari rajz alapján)
A példa száma:	ÓE-B03
A példa szintje:	alap – közepes – haladó
CAX rendszer:	CATIA V5
Kapcsolódó TÁMOP tananyag rész:	CAD
A feladat rövid leírása:	Készítsük el az alkatrész modelljét és alkatrészirajzát is.

1. A feladat megfogalmazása:

Készítse el az alábbi alkatrész modelljét!

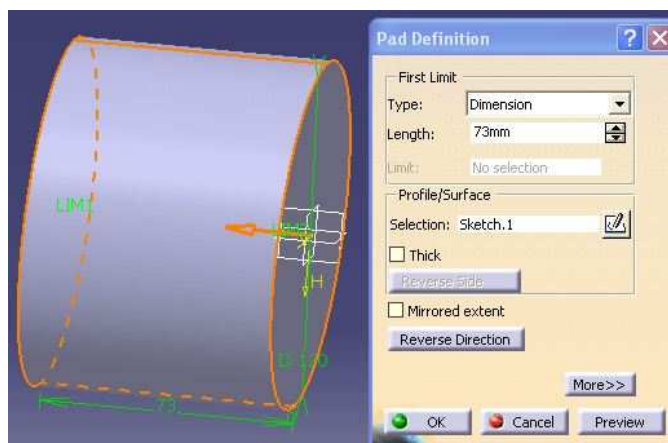


2. A megoldás lépései:

2.1. A kiinduló henger elkészítése

A kezdeti Sketch-ben egy $\varnothing 90$ -es kört rajzolva az origóba, majd kilépve onnan, a Pad parancs segítségével létrehozunk egy hengert 73 mm hosszon.

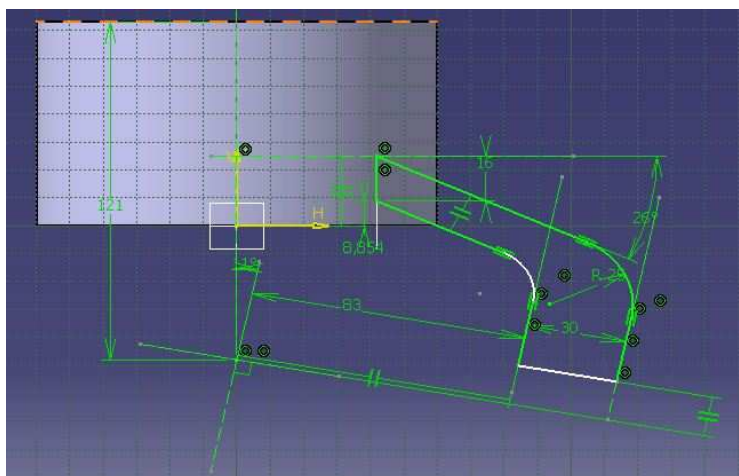




2.2. A felső konzol elkészítése

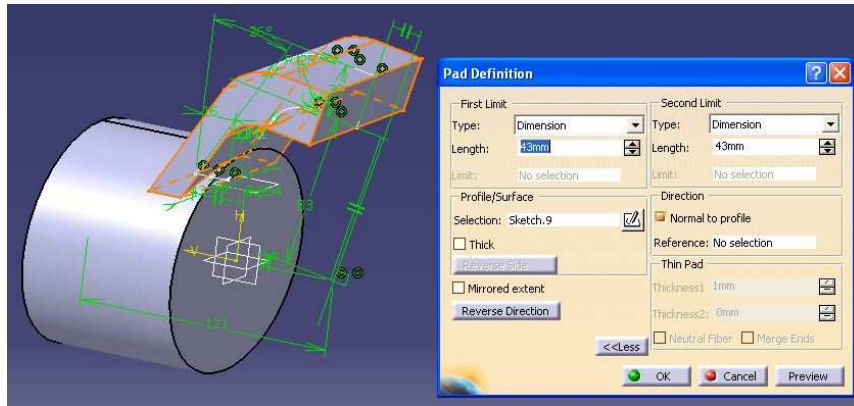
Feladatunk során talán a legnehezebb feladatunk ezzel a résszel adódik, ugyanis láthatóan a metszetében kapunk geometriai adatokat, amik jó kiindulást jelentenek, de a többi nézetből felmerül pár apróbb kérdés a modellezést illetően. Miután alaposan szemügyre vettük a darabot, láthatunk a szemből nézeti képen egy 86mm-es távolságot, amelyet felhasználunk ahhoz, hogy a középtengelytől milyen távolságra kell elkezdenünk az oldalprofil megrajzolását.

A konzol felső, furatokkal ellátott része láthatóan egy hengeres alakzat, ezt mi is ebből az irányból közelítjük meg és utólag szerkesztjük meg.

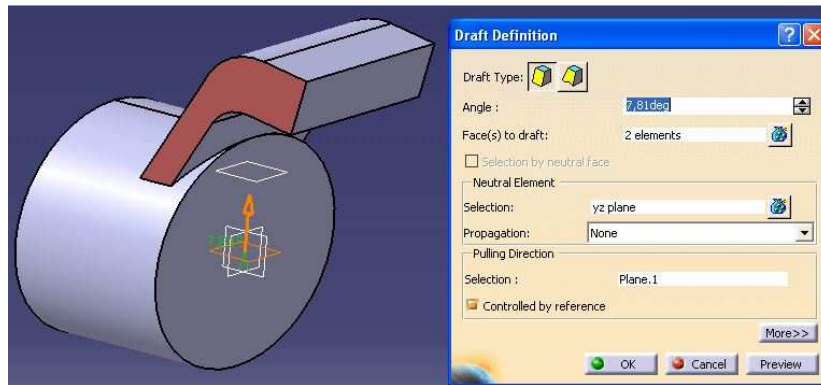


Első lépésként kiszámítjuk, hogy az előlnézetben található 86 mm-es hossz- ahonnan lényegében szűkülni kezd a profil- milyen távolságra van a hengerfelülettől. Ezen kiszámolt távolságban (41,845 mm) elhelyezünk egy síkot a Plane  parancs segítségével, az Offset the Plane típust választjuk ki és megadjuk a referenciasíkot, amittől a távolságot számítottuk. Miután elkészültünk a képen látható síkon elkészítjük az oldalnézeti Sketch-et, mint látható ez a rajzunkhoz képest csonka, ugyanis az előbb taglalt módon a hengeres részt majd ezután szerkesztjük rá. A vastagabb párhuzamos résszel csak annyi a dolgunk, hogy szemre megfelelő hosszú legyen, később még természetesen bele lehet szerkeszteni.

Ha elkészültünk a Sketch-csel, akkor kilépve a Pad  parancsot választva kihúzzuk a profilt. Mivel a szerkesztés síkja középen helyezkedett el, ezért két irányba kell kihúzni, a First és a Second Limit is ugyanakkora, 43 mm.

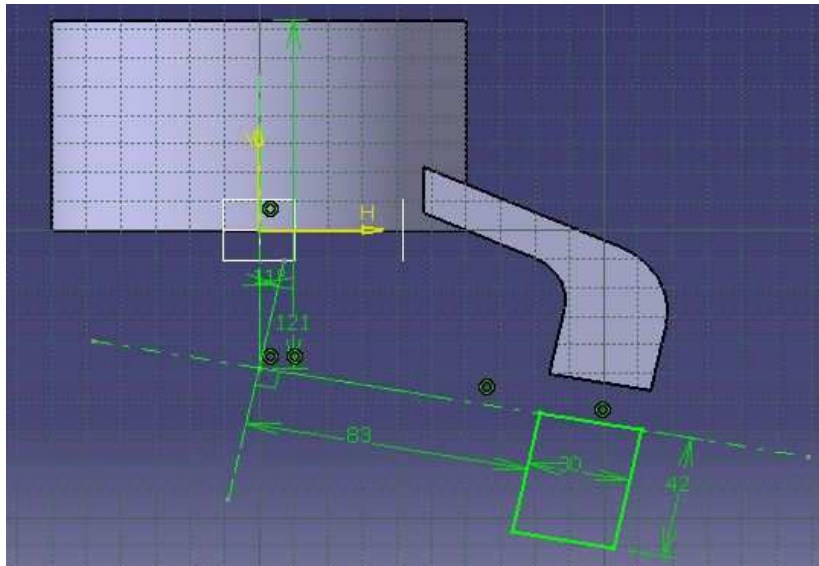


Mint látjuk, ezzel még csak közelítünk a kívánt profilhoz. Itt ismét egy kis számolásra lesz szükség, ugyanis az előbb szerkesztett profilunk falait meg kell döntenünk, hogy a kívánt szélességben -55 mm- találkozzanak a hengeres fejrészsel. A számolást elvégezve megkapjuk, hogy 7,81 fokot kell döntenünk a falakon, hogy az adott magasságban és távolságban ezt a szélességet adják. A falak megdöntéséhez a Draft Angle  parancsot fogjuk használni.

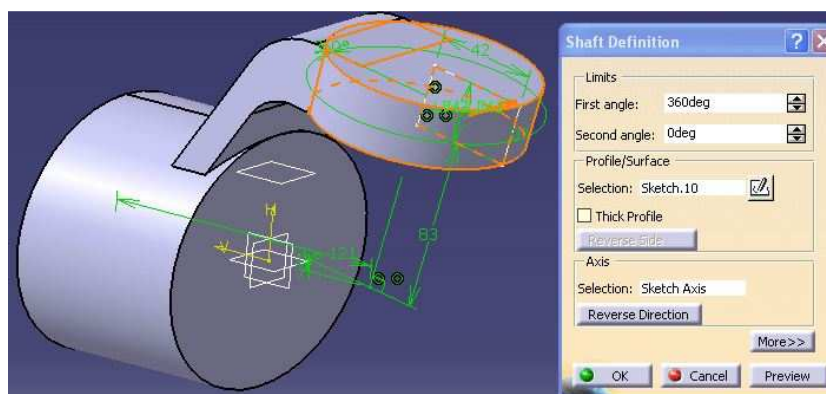


Beírjuk a szöveget, majd a Face(s) to Draft –on belül kiválasztjuk a két megdönteni kívánt falat, végül a Selection sorban a merőleges síkot.

Miután elkészültünk most elkészítjük a hengeres fejrészt. Mivel ahhoz, hogy körből kiindulva szerkesszünk egy elég bonyolult módon elhelyezhető síkot kéne elhelyeznünk, ezért egyszerűsítve a feladaton a hengert másik irányból megközelítve, egy négyszöget fogunk megforgatni.



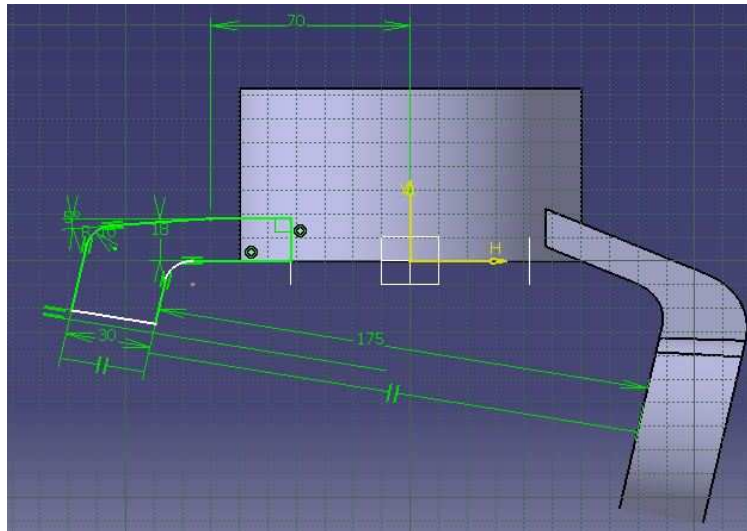
Tehát létrehozuk az képen látható Sketch-et, egyszerűen csak egy helyesen pozícionált négyszöget, majd a 3D-s modulba visszalépve a Shaft  parancs segítségével megforgatjuk. Így megkapjuk a kívánt profil, láthatóan ez előbbieken szerkesztett, majd megdöntött profil egybeolvad a hengerrel.



A konzol alapprofilja elkészült, láthatóan még a furatok létrehozása lesz a feladatunk, de ezt csak a feladatunk vége felé haladva tesszük majd meg.

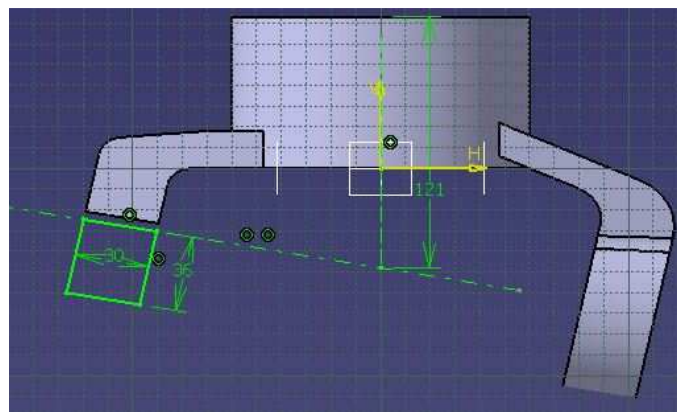
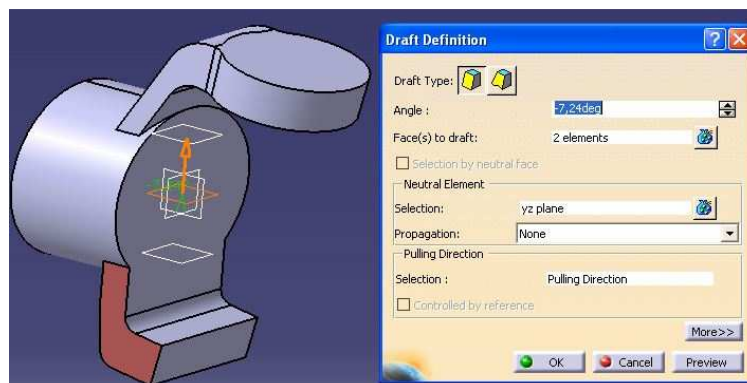
2.3. Az alsó konzol elkészítése

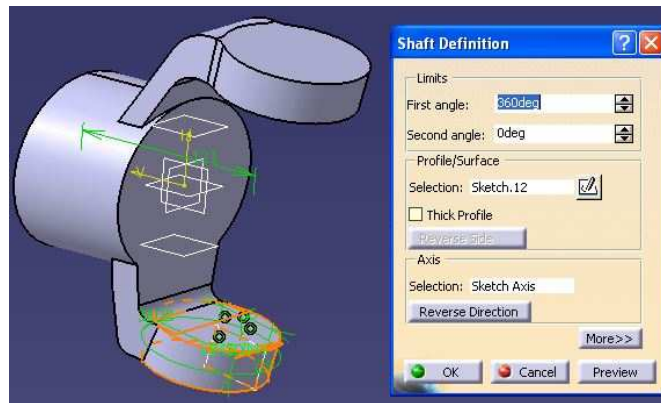
A rajzon is jól látható, hogy az alsó konzol is hasonlóan épülhet fel, mint a felső ,csupán a geometria különbözik és a hengeres rész méretei.



Tehát az előzőhöz hasonlóan, itt is létrehozuk a síkot, amely 41,845 mm távolságban van a középsíktól, majd pedig egy új Sketch-ben felrajzoljuk a profilt. Ezután kilépünk a Sketch-ből, majd a Pad  parancs segítségével itt is két irányban kihúzzuk a profil 43-43 mm távolságra (ez most nincs képen illusztrálva, mert nagyon hasonló a felső konzoléhoz). Hasonló számításokat végezve itt 7,24 fokos döntést számítunk, majd Draft Angle  parancssal megdöntjük a profil falait, síkként itt is ugyanazt választjuk ki, mint az előzőekben.

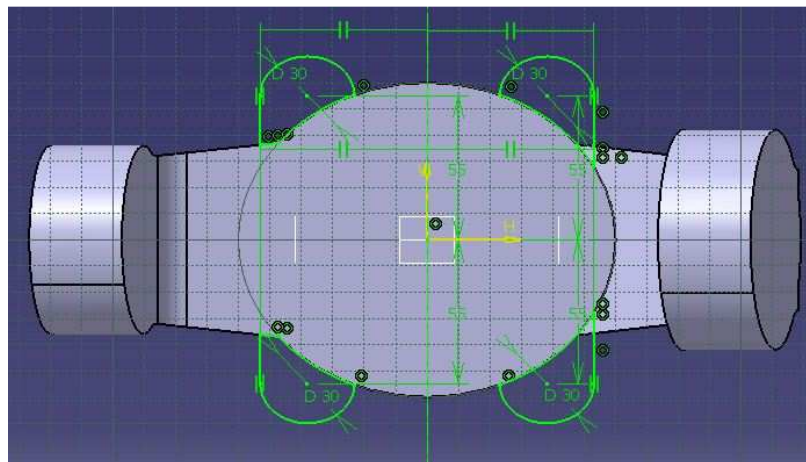
Ezután létrehozuk egy új Sketch-ben a hengeres rész négyszögprofilját és kilépve a Shaft  parancs segítségével megforgatjuk.



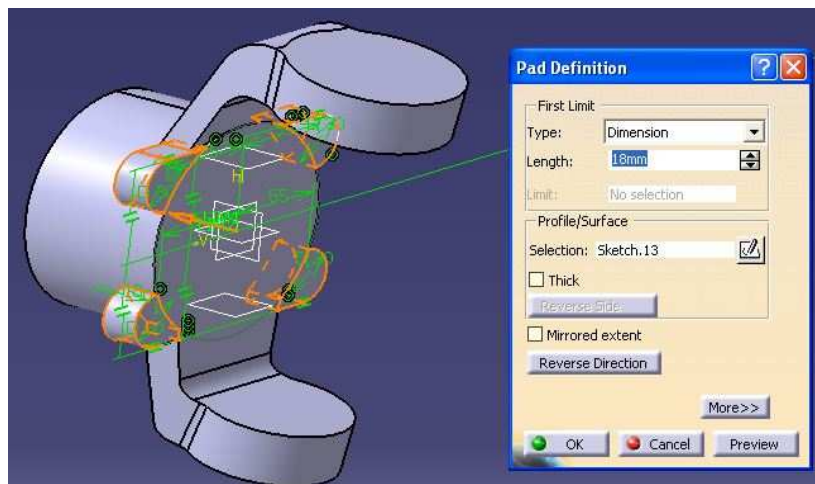


2.4. A „fülek” elkészítése

Csak az egyik fület kell megszerkeszteniünk, mert a Mirror  parancs segítségével egyszerűen tükrözhethetjük a tengelyekre a megszerkesztett fület. A megadott rajzról természetesen minden méret leolvasható és a fül egyszerűen megszerkeszthető. Miután megrajzoltuk a fület, először kijelölve azt, majd a Mirror parancsra kattintva, végül a tükörtengelyre át is tükröztük fület. Eddig még csak két fül van meg, tehát kijelöljük ezt a kettőt, majd ezeket tükrözzük a másik tengelyre, így megkapjuk a négy fület. Előfordulhat, hogy a kényszerek közül nem mind tükröződik, ezen esetben meg kell ismételni egy-két kényszer definiálását.

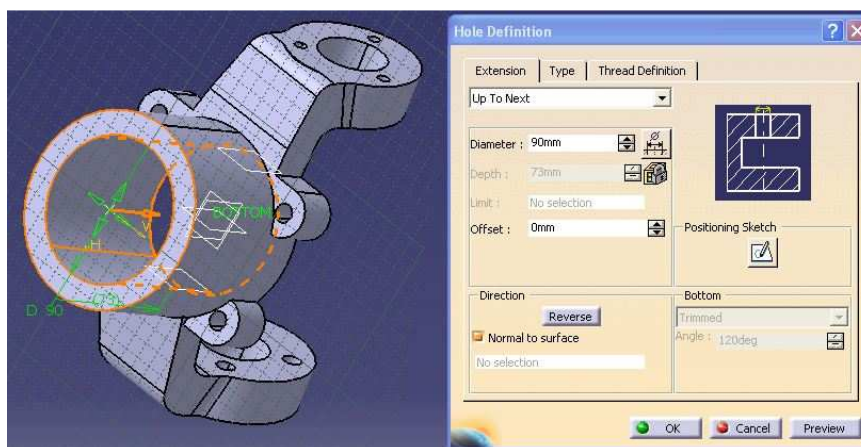


Az eddig is gyakran felhasznált Pad  parancs segítségével kihúzzuk a fület 18 mm mélységben.



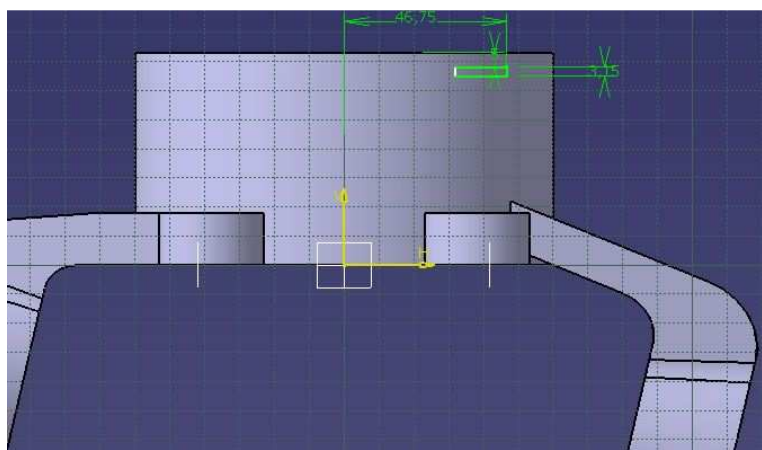
2.5. A nagy furat elkészítése

Már jól ismert módszerrel létrehozunk egy átmenő furatot a Hole  parancs segítségével. Up to Next típust válasszuk, tehát a következő felületig tart.



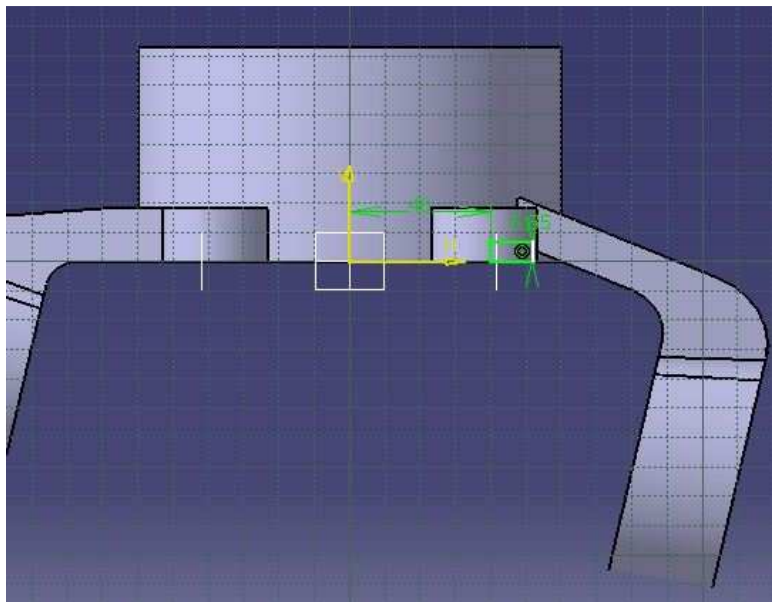
2.6. A belső beszúrás elkészítése

Egyszerűen egy helyesen elhelyezett négyszög segítségével kivágjuk a beszúrást. Ha az adott síkon megvan a Sketch, akkor Groove  parancs segítségével megforgatjuk és el is készült.



2.7. A szűkítés elkészítése

Hasonlóan a beszúráshoz, ezen esetben is egy négyszöget helyezünk el, csupán itt a Shaft  paranccsal forgatjuk meg, így nem kivágjuk, hanem hozzáillesztjük az anyagot.

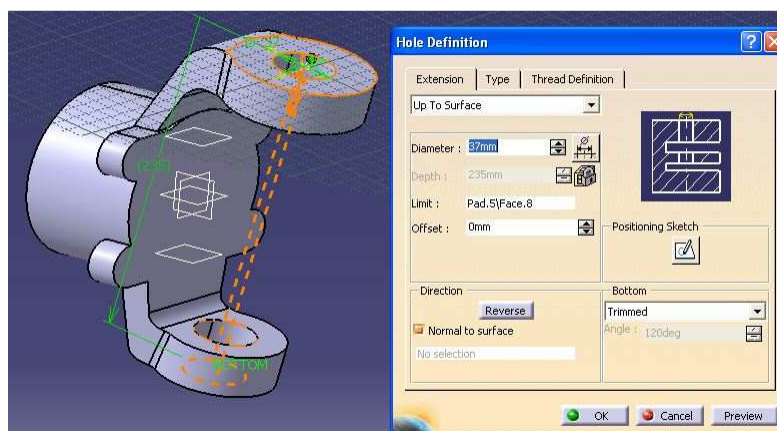


2.8. Furatok elkészítése

Mint látható a modell nagyjából kialakulóban van, már csak a kisebb simítások és a furatok létrehozása van hátra.

2.8.1. Az Ø37-es átmenő furat

A két konzol valamelyik külső oldalára kattintunk, miután kiválasztottuk a Hole  parancsot. Két dolgot kell meghatároznunk: az átmérőt és az Up To Surface típust. Ezen típus esetében meg kell adnunk azt a felületet, ameddig tart a furat, ehhez kijelöljük a másik konzol túloldalát és el is készültünk.



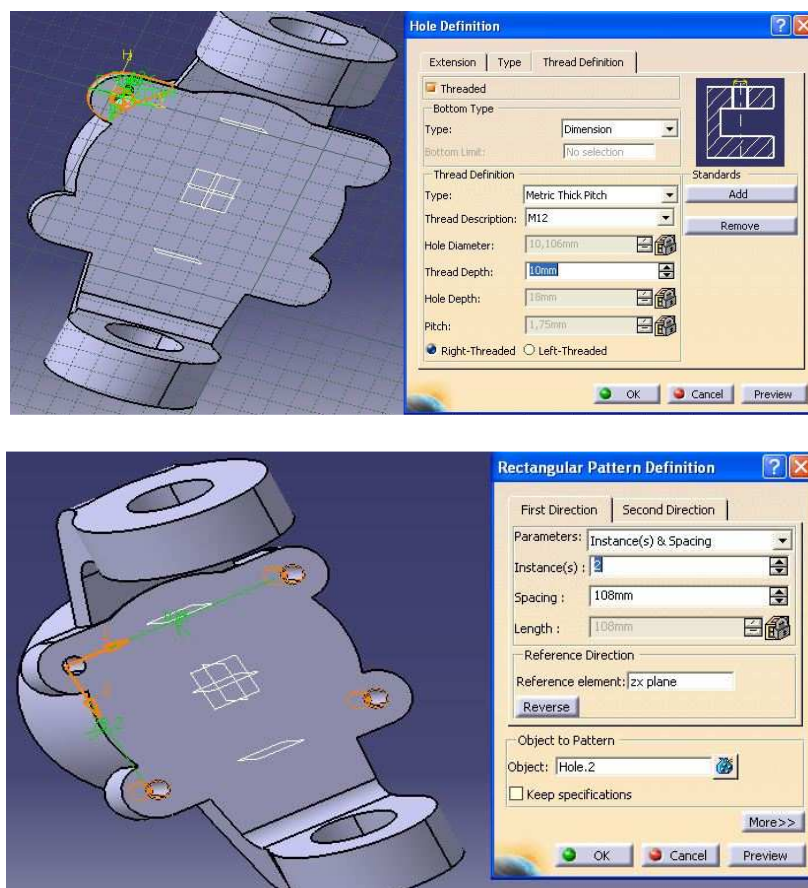
2.8.2. A fűlek furatainak elkészítése

Extension->Up to Next

Thread Definition->Dimension

Type->Metric Thick Pitch (M12)

Ezen beállításokkal kell létrehozni a furatot, miután pozícionáltuk a Positioning Sketch-en belül. Természetesen ezt sem kell egyenként beállítanunk, a Rectangular Pattern paranccsal kioszthatjuk a furatokat, amelyet csak egyszer kell konfigurálni. A First Direction fülön belül az 1-es nyíl irányába mutató távolságot és osztás tudjuk megadni, a Second Direction fülön a 2-es nyíl irányába mutatót. Esetünkben az 1-es nyíl irányába 108 mm, a 2-esébe 76,2 mm távolságot kell beállítani. Típus mindkét esetben Instance & Spacing (osztás száma egy irányba és távolság szerint), az Instance (osztás száma egy irányba) pedig 2.



2.8.3. A felső konzol furatai

Extension->Up to Next

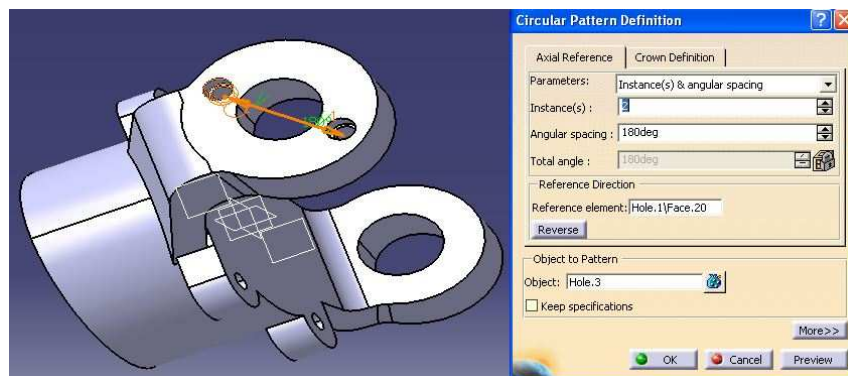
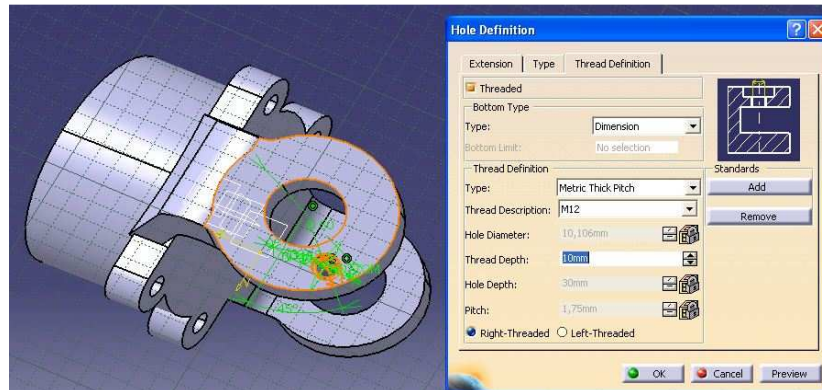
Type->Counterbored

Thread Definition->Dimension

Metric Thick Pitch->M12

Ezen beállításokkal tudjuk létrehozni a kettős furatot, amelyet az előzőekhez hasonlóan egy kör mentén kioszthatunk, hogy ne kelljen újra megszerkeszteni. Ezt ebben az esetben a

Circular Pattern  paranccsal tehetjük meg.



Itt 180 fokos kiosztásban dolgozunk és referenciafelületként (Reference Element) a belső furatot kell megadnunk. A másik típusú furat, amely ezen a felületen van, azt ugyanezzel a módszerrel kell elhelyeznünk, csupán az a különbség, hogy a furat típusának megadásakor nem Counterbored, hanem Simple típust kell válasszunk.

2.8.4. Az alsó konzol furatai

Extension->Blind

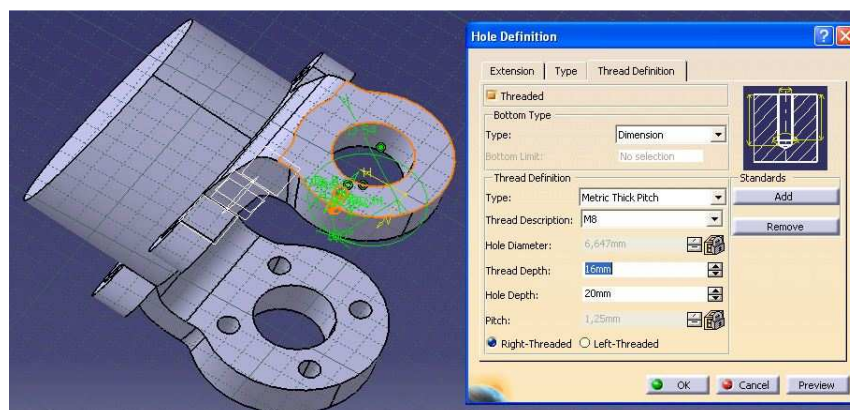
Type->Simple

Bottom-> V-bottom

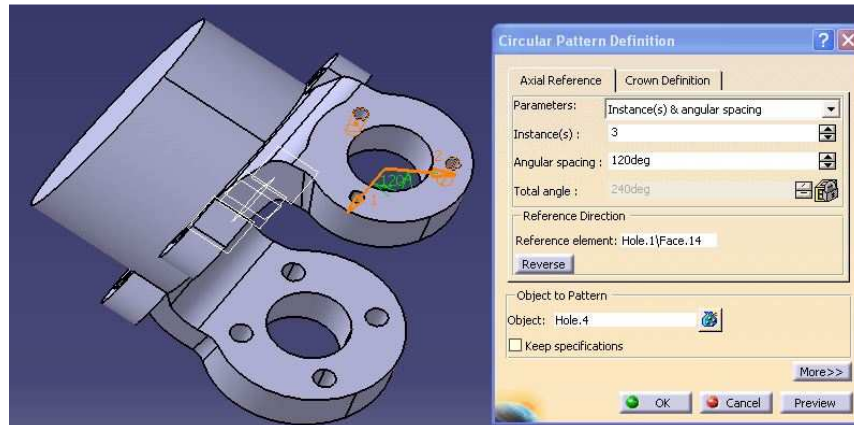
Thread Definition ->

Type->Dimension

Metric Thick Pitch->M8

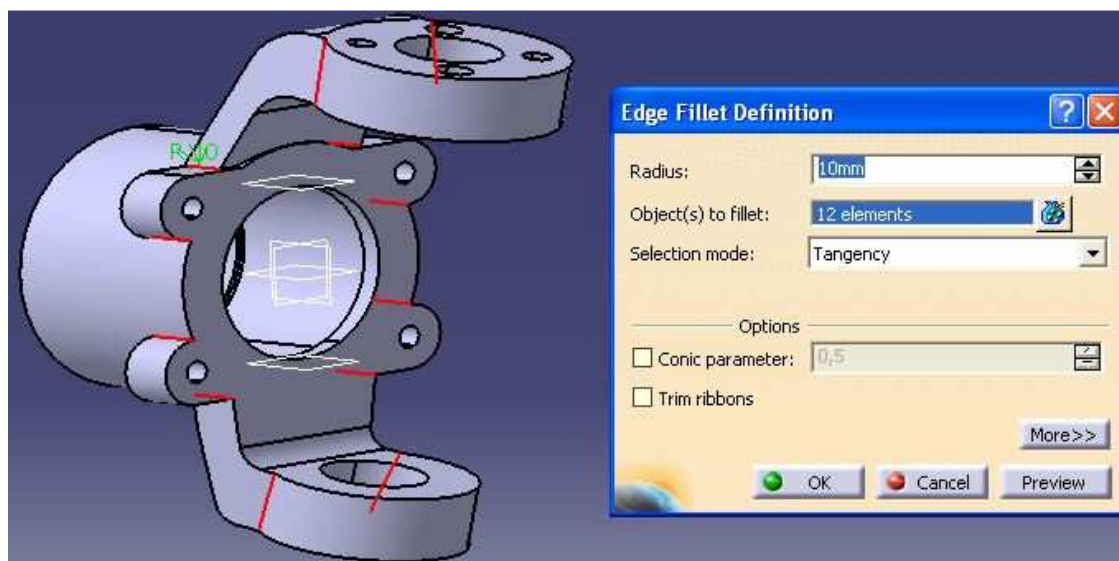


A furat fenti beállítások szerinti létrehozása után az előzőhöz hasonló Circular Pattern  paranccsal egy kör mentén kiosztjuk a furatot. Egyértelműen 3x120 fokban osztjuk ki, a felkínált típusok közül az Instance & angular spacing-et kell kiválasztanunk. Referenciafelületként szintén a középső nagy furatot jelöljük meg.

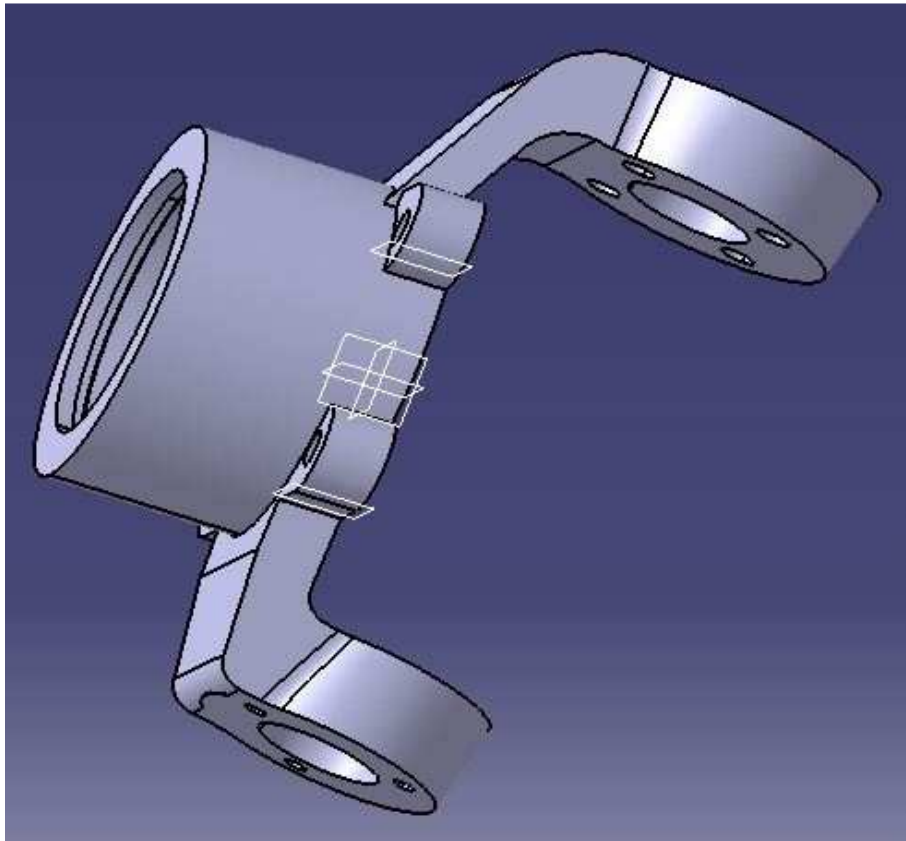


2.9. Lekerekítések hozzáadása

Lekerekítéseket az Edge Fillet  paranccsal tudunk létrehozni. Mivel mindegyik szükséges lekerekítés ugyanakkora (10mm), ezért egy parancon belül kijelölve az összes élet lekerekíthetjük azokat.

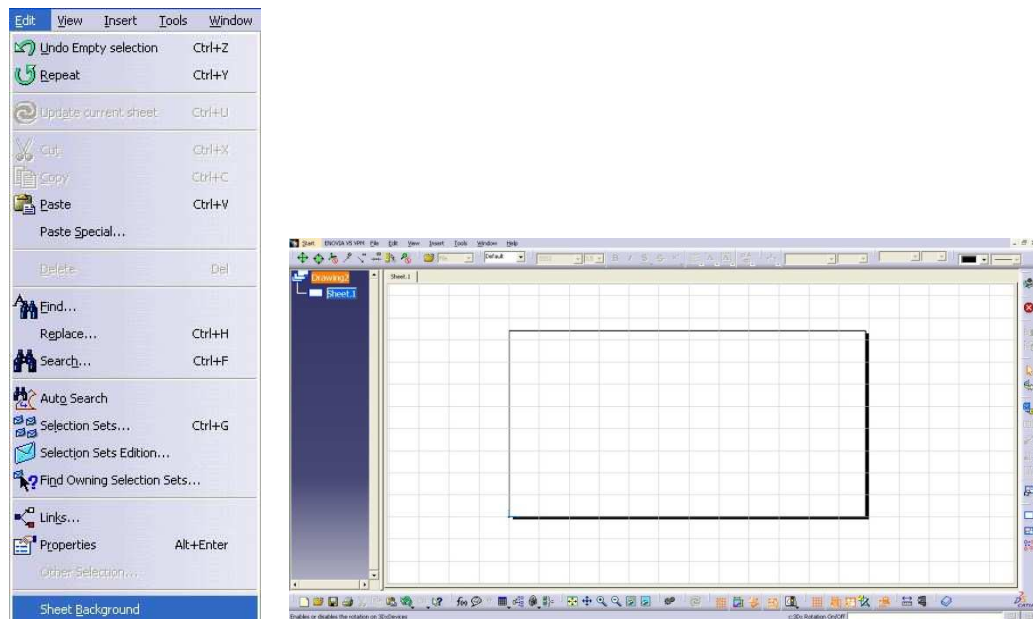


2.10. Elkészült a modellünk:



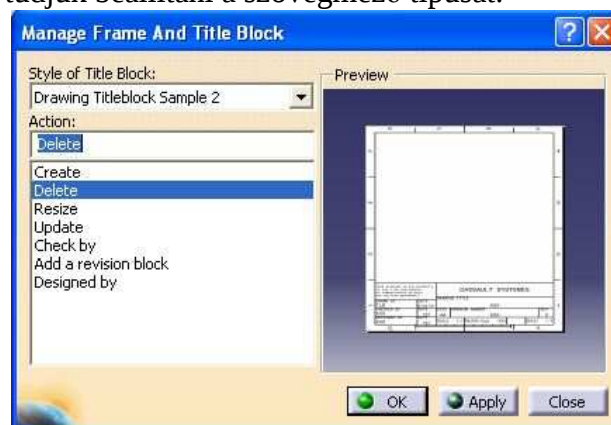
3. Az alkatrészrajz elkészítése

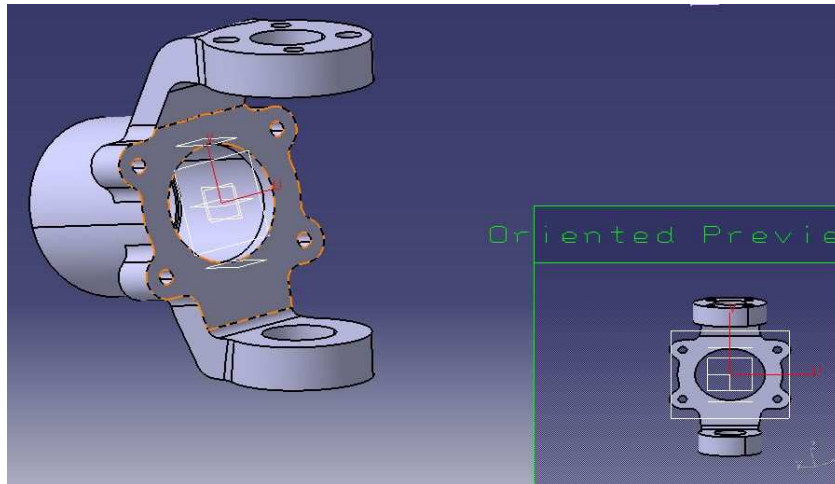
→ Első lépésként el kell indítanunk a rajzoló modult a rendszerben, ezt ugyanúgy, mint minden más modult a Start menün keresztül tudjuk megtenni, tehát *Start->Mechanical Design ->Drafting*, ezután a program megkérdezi, hogy mekkora méretű szabvány rajzlapon szeretnénk dolgozni, majd ha kiválasztottuk megjelenik az alábbi képernyő közepén a rajzlappal.



Mint ismeretes a műszaki rajzdokumentációban a rajzlap rendelkezik egy szövegmezővel, de mint látható ezt a program nem kínálja fel automatikusan. A Catia rajzmoduljában egy háttérablak és egy főablak között lehet felváltva dolgozni, a keretet és a szövegmezőt a háttérablakban lehet kiválasztani, ennek előhívásához az *Edit->Sheet Background* fülre kell kattintani. A visszaváltáshoz a főablakba ugrani a *Working Views* –ra kell kattintani.

Ha beléptünk a *Sheet Background* ablakba, ott a *Frame and Title Block* ikonra kattintva tudjuk beállítani a szövegmező típusát.

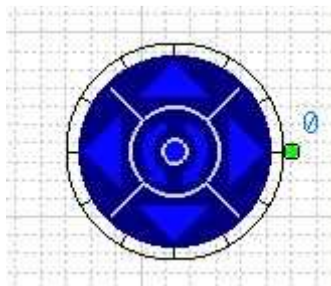




Miután kiválasztottuk a számunkra megfelelő típust, akkor egyszerűen a szövegmezőbe előre betáplált szövegek szerkesztésével át tudjuk alakítani azt, esetünkben elsődlegesen magyarosítani. Ezt befejezve a már előbb taglalt módon visszalépünk a *Working Views* ablakba és megkezdjük a tényleges rajzolást. Lényegében nem

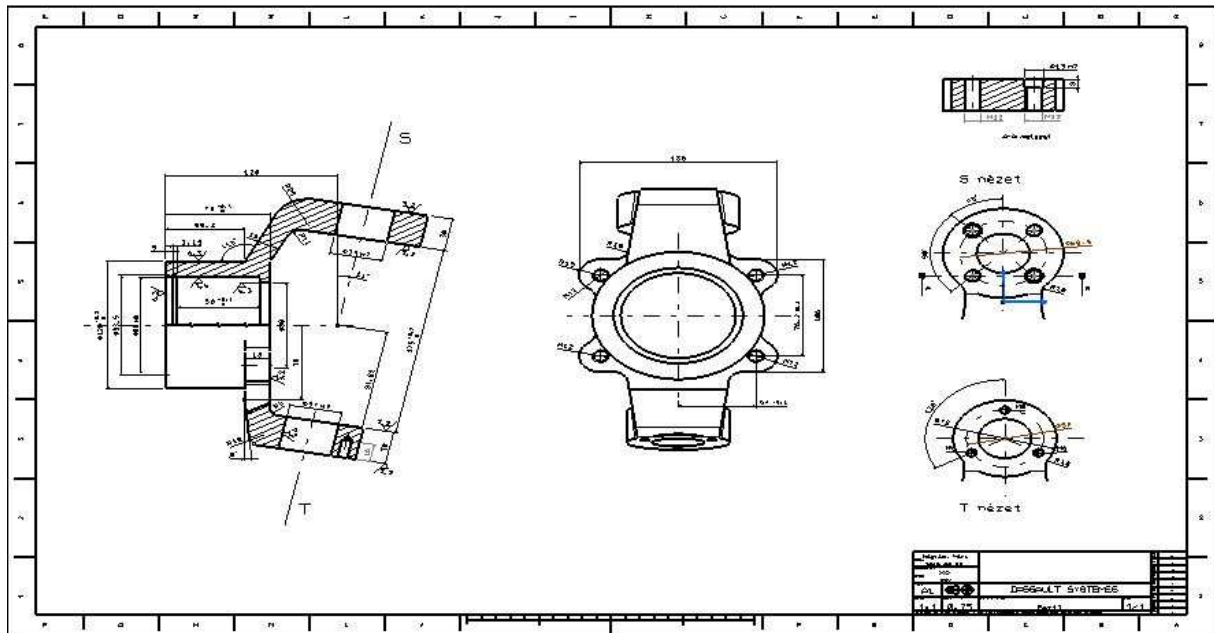
mi fogunk rajzolni, hanem különböző nézeteit hívjuk be az elkészített modellünknek, amelyeken méretmegadást és módosításokat tudunk végezni.

Ahhoz, hogy behívjunk egy nézetet először a *Front View* ikonon belül lévő ikonok közül ki kell választanunk, hogy milyen nézetét kívánjuk behívni a modellnek. A rajzolások legnagyobb részét, ugyanúgy kezdjük el, mint a normál kézi rajzolás esetében, tehát kiválasztunk egy síkot és annak irányában rajzoljuk fel a darabunkat. Ennek végrehajtásához az előbb említett ikonra kell kattintanunk, majd a fejlécben a *Window* fülön belül kiválasztjuk a modellt, amiről szeretnénk rajzot készíteni (természetesen a modellnek mindig nyitva kell lennie, enélkül nem tudjuk behívni). Itt a számunkra megfelelő síkra visszük az egeret, a programunk pedig behoz egy villámnézetet, így ellenőrizni tudjuk magunkat. Ha minden megfelelt akkor egyszerűen kattintunk egyet és a program azonnal átugrik a *Drafting* modulba és lehelyezi a modellt a nézetben.



A *Drafting* modulba helyezett nézetet még kívánságunk szerint elforgathatjuk a képen látható kurzorokkal, ha meg van a kívánt nézet, akkor egyet kattintva az elhelyeződik a rajzlapunkon. Ezek után tudunk méreteket és kisebb változtatásokat felvinni a nézetünkre, amelyek segítségével végül kialakul a kívánt rajzdokumentáció.

A konkrét modell rajza:



Méretek megadása:

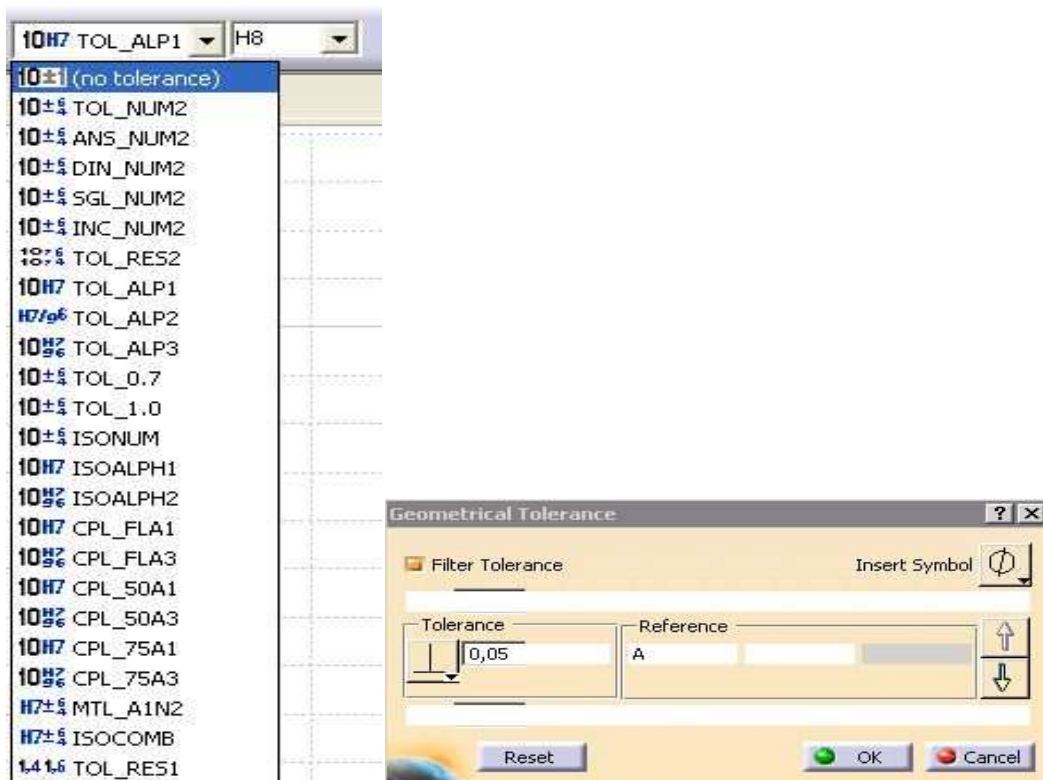
- az alapvető méreteket a *Dimensions* ablakban és annak legördülő füleiben találhatjuk meg, ezek közül a fontosabbak:

- *Dimensions*  (alapvetően hosszak megadása)
- *Diameter dimensions*  (átmérő megadása)
- *Angle dimensions*  (szög megadása)
- *Chamfer dimensions*  (letörések megadása)
- *Radius dimensions*  (sugár megadása)

- A tűrések megadásakor, először egyszerűen megadjuk a méretet, majd a fejlécen lévő *Tolerance* eszköztárban kiválaszthatjuk a tűrésmegadás típusát, majd értékét. Ez a megadása után automatikusan odakerül az előzőleg megadott méret mellé.

- Alak- és helyzettűrések megadásához a *Geometrical Tolerance*  ikonra kell kattintanunk, ahol felugró ablakban megadhatjuk a típust, az értéket és a referencia felületet.

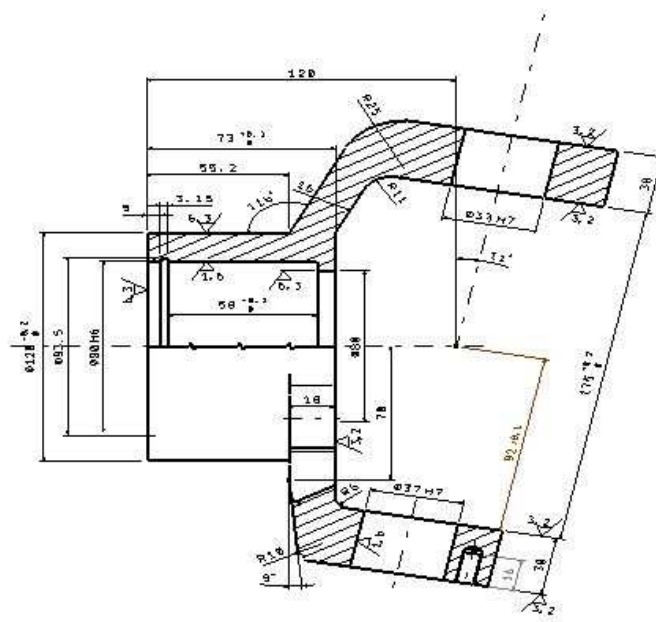
A referenciatérjelöléséhez válasszuk a *Datum Feature*  ikont, egyszerűen megjelölve a területet különböző betűkkel vagy számokkal láthatjuk el.



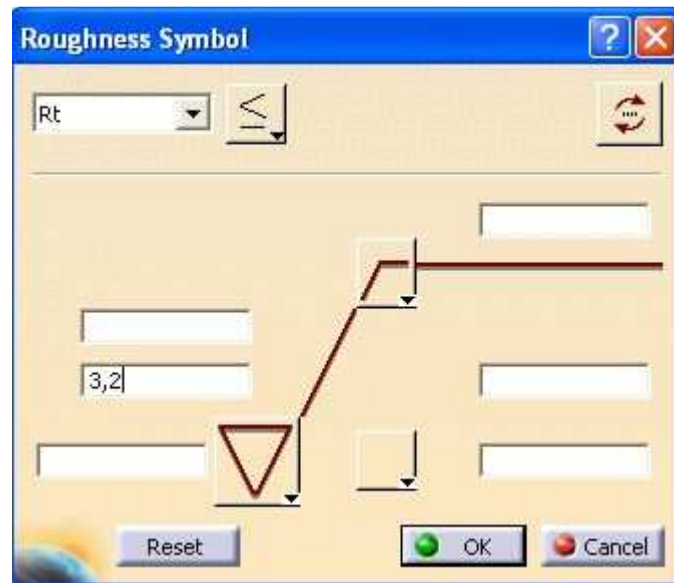
1) Oldalnézet behívása

A bevezetőben leírt módon behívjuk a modell oldalnézetét, majd ellátjuk a kívánt méretekkel és elvégzünk egy-két módosítást.

Először is a metszet készítéséhez a *Breakout View* ikonra kattintunk, majd egy folytonos vonallal körberajzoljuk az a részt, amelyen metszeti nézetet kívánunk létrehozni. Ezt a módszert alkalmazzuk, hogy lényegében félnézet-félmetszetet hozunk létre ebben a nézetben, majd pedig, hogy az alsó konzolon megmutathassuk a furat típusát.



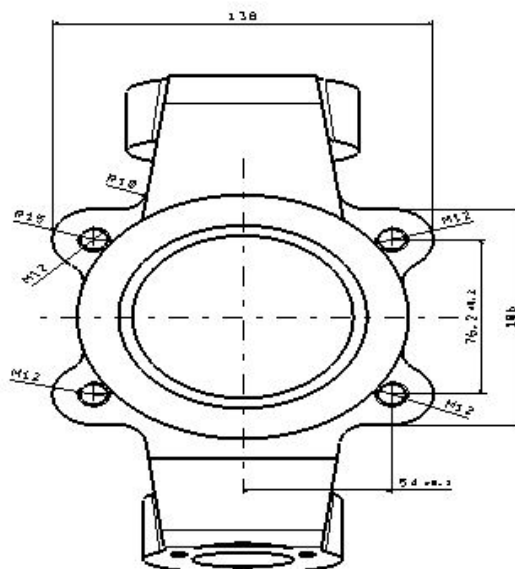
A különböző méretek megadásába felesleges részletesen belemenni, ugyanis a *Dimensions* ablakon belül minden egyes méretmegadási módot megtalálhatunk egyértelmű jelzésekkel. A felületi minőség megadásához válasszuk a *Roughness Symbol*  ikont, ezen belül a bal oldali ablakban látható módon minden igényt kielégítő beállításokat tudunk végezni a szimbólum alakjára, méretére és típusára vonatkozólag.



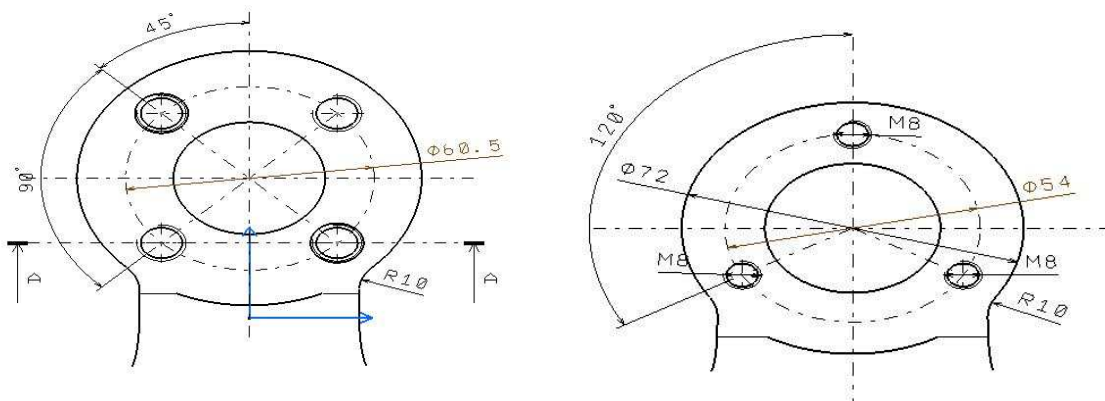
2) A szembőlnézet behívása

Láthatóan ebben a nézetben nem kifejezetten sok méretet tudunk, illetve szükséges megadnunk, csupán pár távolság, illetve sugár megadására van szükség.

Megjegyzendő még, hogy ha az adott nézetben középtengelyeket, tengelyvonalakat, illetve meneteket kívánunk megadni, akkor azt az aktivált nézet *Properties* ablakán belül tudjuk megtenni. A *Properties* ablak első fülén tudjuk kipipálni, hogy mely tulajdonságok láthatóvá tételét szeretnénk alkalmazni.



3) A konzolok nézetei

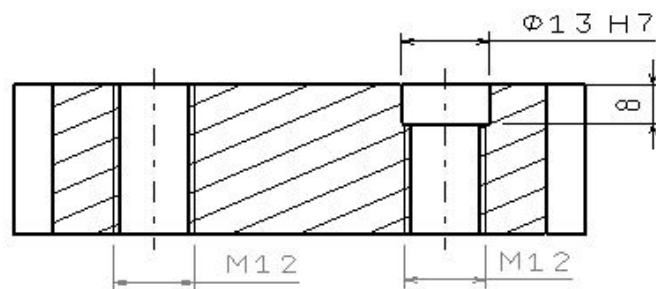


A két konzol felülnézetét is az eddigiekhez hasonlóan behívjuk, majd a kívánt tengelyvonalakkal és menetekkel ellátva méretezzük. Ha vannak olyan méretek, melyek megadásához egyéb vonalakra lenne szükségünk, akkor ezt a rajzmodulban utólag is berajzolhatjuk. A modul *Geometry Creation* fülén belüli rajzeszközök segítségével. Értelmszerűen, ha más vonaltípusokra van szükségünk, akkor a vonalra kattintva, annak *Properties* menüjében ezt is megtehetjük.



4) „A” metszet

Ahhoz, hogy a felső konzol furatainak tulajdonságait megmutassuk, egy metszetet kell létrehoznunk a fent látható helyen az *Offset Section View*  parancs segítségével. Az aktivált nézetben egy egyenes vonallal kijelöljük a metszés síkját, majd elhelyezzük a metszetet.



A-A metszet

Az elkészült rajz:

