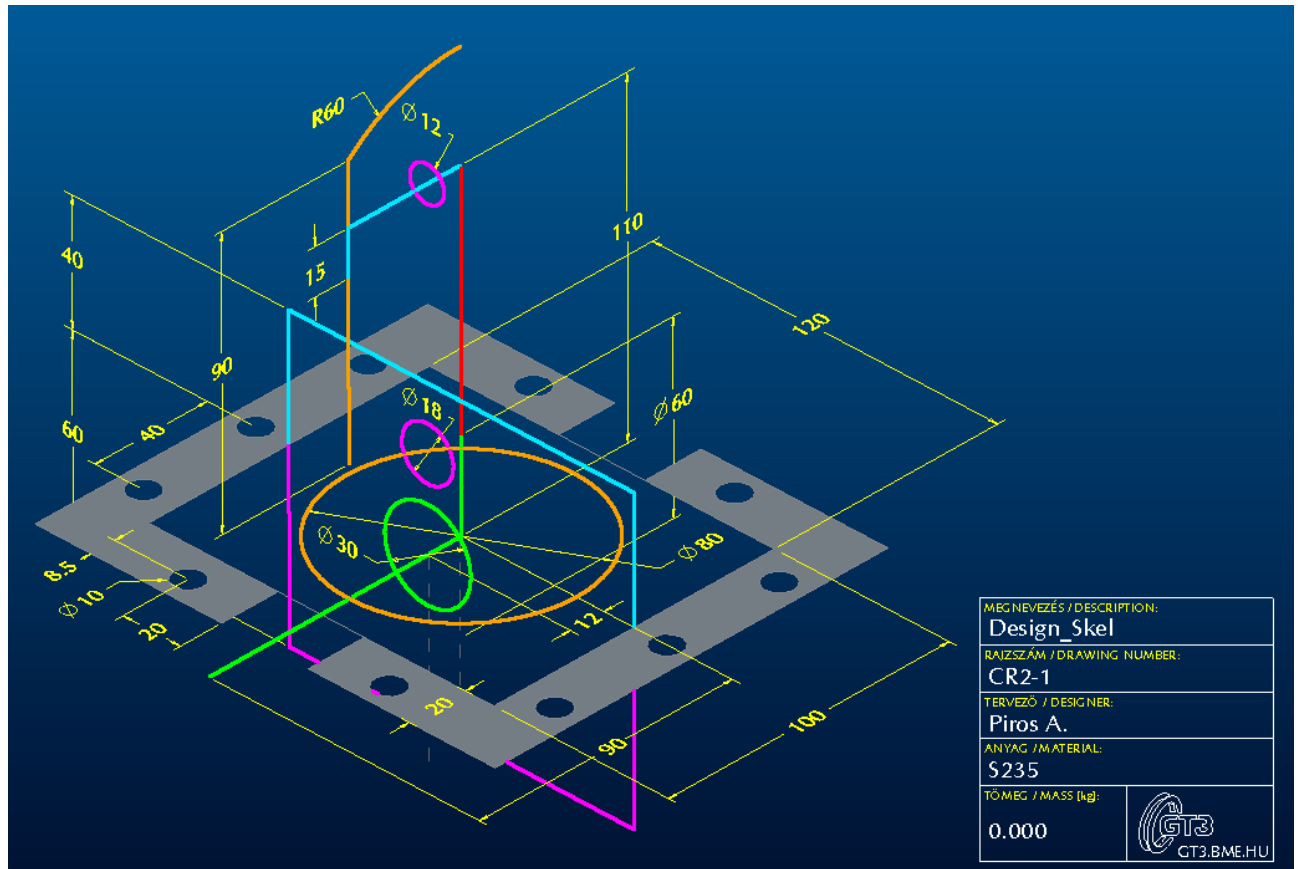


TOP-DOWN DESIGN



Készítette:

Koletics Ádám
P4FVMH

2010. június 21. - július 30.



TARTALOMJEGYZÉK

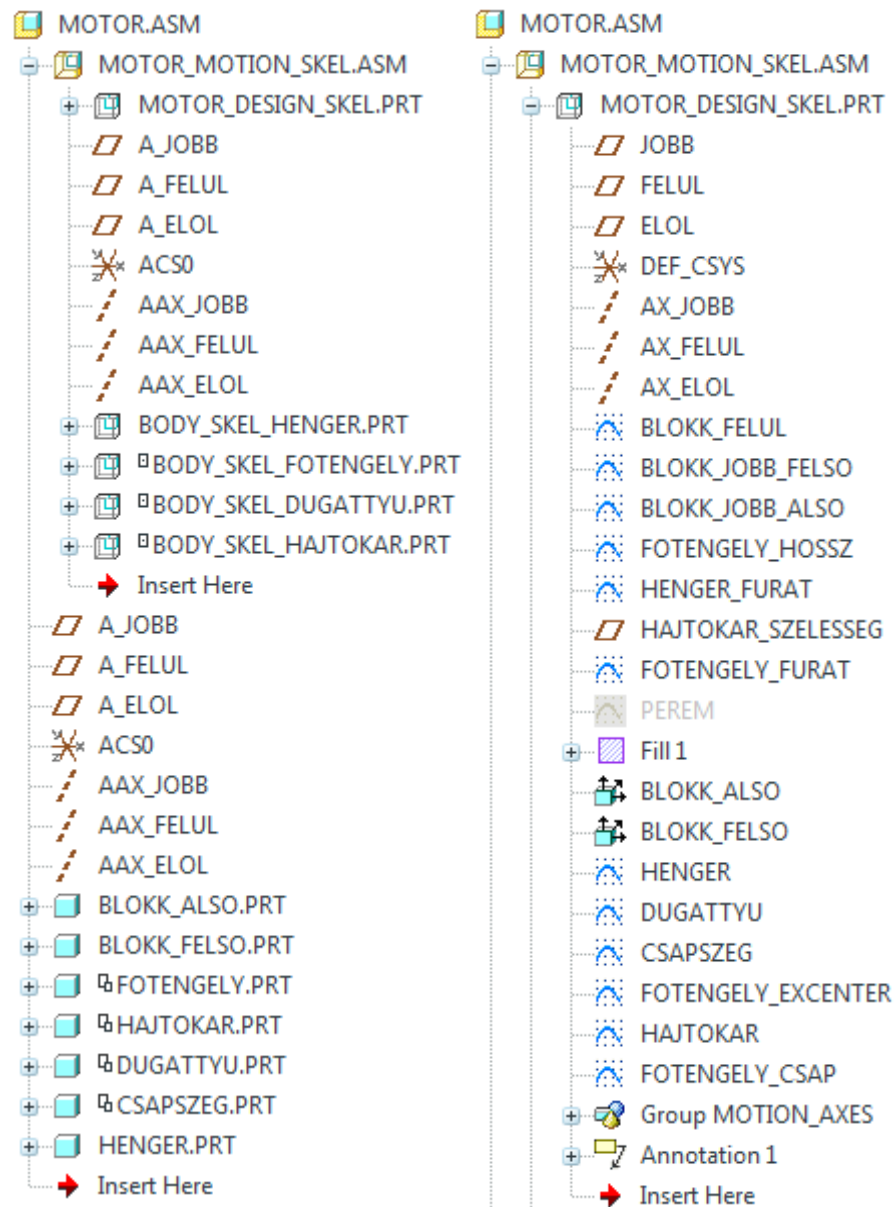
Bevezető.....	3
Skeleton modell létrehozása.....	5
Hibák keresése, javítása.....	10
Solid modellek építése.....	11

Bevezető

A tervezés kezdetén általában csak elképzelésink vannak a modellezendő objektumunkról, és az idő előrehaladtával az eredeti megoldásainkhoz képest teljesen más valósulhat meg. Hagyományos lentről felfelé építkezéssel ez azért nem megvalósítható, mert néhány egyszerűnek tűnő változtatás is komoly problémákhoz vezethet (eddiggi munkálkodásunk pocsékba mehetne, kezdhetnénk előről az egészet). A ProE -ben lehetőségünk van arra, hogy kezdetleges vázlatokat készítsünk, majd a 3d -s modelleket ezekhez az úgynevezett Skeleton-okhoz igazíthatjuk. A Skeleton vázlatok vonalakból, pontokból állnak. Mozgó vázlatokat (Motion Skeleton) is készíthetünk, így a tervezés kezdeti fázisában már ütközésvizsgálat lefuttatására is van lehetőség.

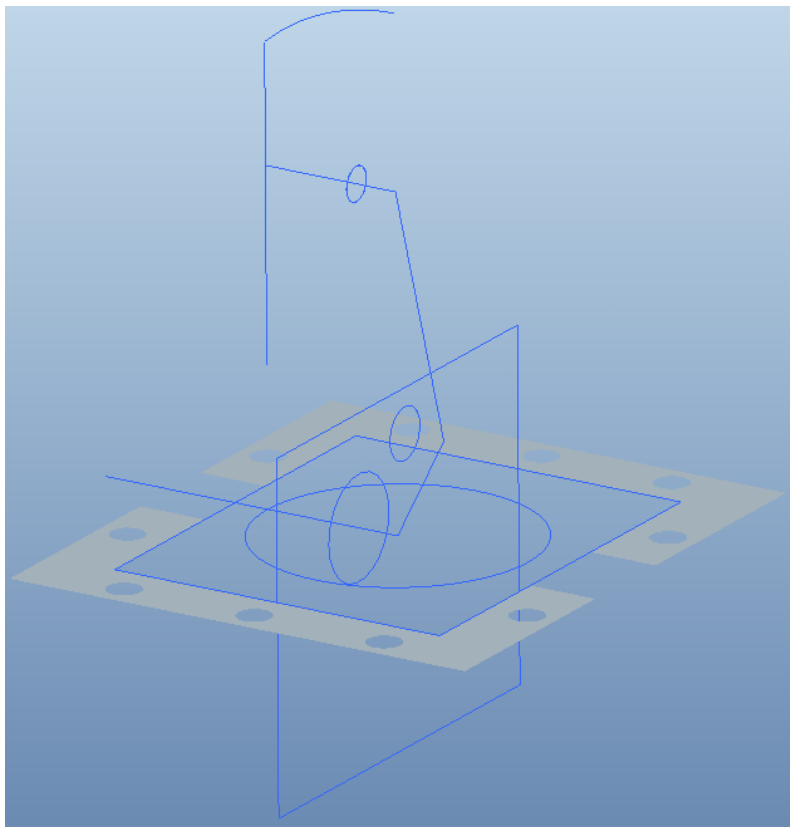
A Top-Down elvű tervezést egy, az intelligifeiles-ből letölthető mintapéldán keresztül fogom bemutatni. ([Letöltés](#))

[<http://gt3.intellifiles.eu/index.php/document/download/655>]



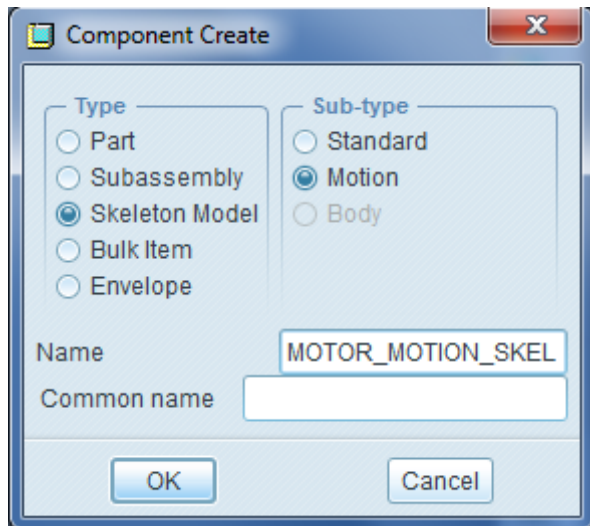
1. Ábra: A skeleton modell felépítése

A legfelsőbb szint egy összeállítás. Ebben található a mozgó skeleton modell és az erre épülő alkatrészek. A *motion skeletonon* belül található a vázlatokat és blokkokat tartalmazó *design skeleton* és az alkatrészeket jelképező *Body skeleton*ok.




2. Ábra: Skeleton modell

Skeleton modell létrehozása




Hozunk létre egy új összeállítást **motor.asm** néven.

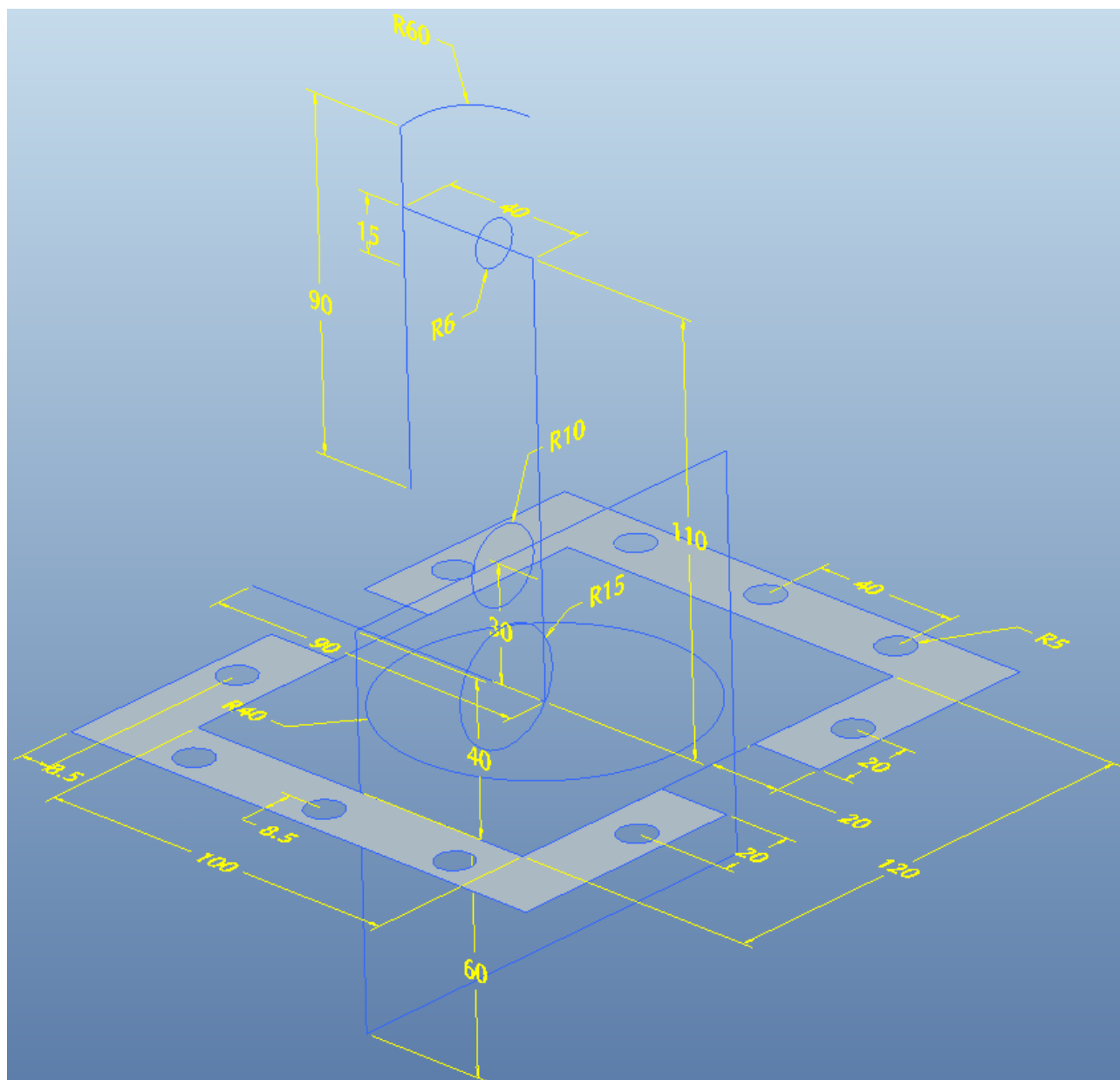
Az **Insert/Component/Create/Skeleton**

Model paranccsal vagy a **create** ikon  segítségével hozzuk létre a mozgó skeleton összeállítást. Itt válasszuk a **Motion** opciót. A skeleton összeállítás neve legyen **motor_motion_skel**.





3. Ábra: Skeleton modell készítése

Aktiváljuk az új modellt a modellfán: a nevéen jobb egérgombbal kattintva **Activate**. Az előzőekhez hasonlóan (a **create** ikon  segítségével) hozzuk létre a mozgó skeleton felső holtpontot ábrázoló statikus vázlatát. Az előbbtől eltérően most válasszuk a **Standard** opciót. A modellünk neve legyen **motor_design_skel**.

Nyissuk meg külön ablakban ezt a modellt és hozzuk létre a szükséges vázlatokat a mintapéldában látható módon. (**Blokk_felul**; **Blokk_jobb_felso**; **Blokk_jobb_also**; **Fotengely_hossz**; **Henger_furat**.)

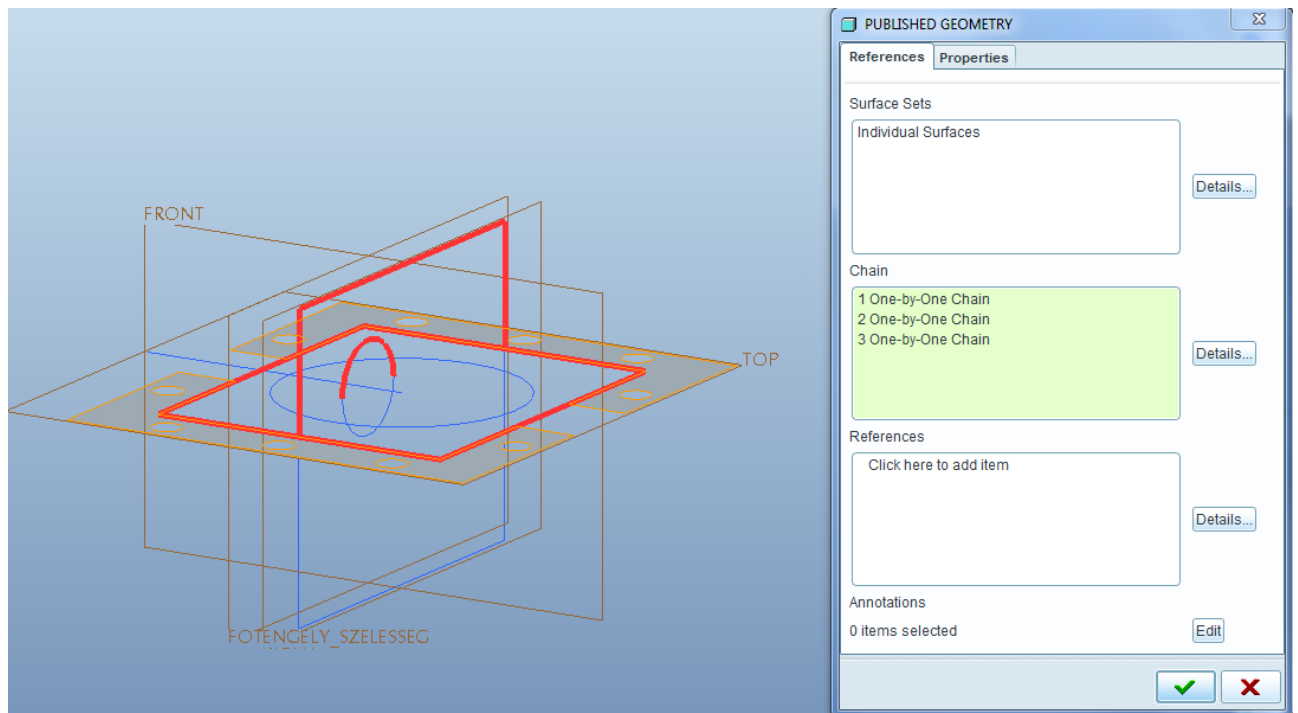


4. Ábra: A skeleton vázlatok méretei

Az új ablakban nem látszódnak a síkok, mert a fóliájuk el van rejtve. A felső ikonsorban kattintsunk a **layers** ikonra , vagy a modellfa feletti **show** ikont  legördítve váltsunk át **Layer Tree**-re. Itt kattintsunk jobbgombbal a modellfa tetején lévő **Layers**  felíratra, majd válasszuk az **Unhide** opciót. A síkok ekkor még nem jelennek meg, a **Plane Display** ikonnal  kapcsoljuk ki, majd vissza őket.



Hozzunk létre a jobb síkkal párhuzamosan 12 mm-re egy új síkot **Fotengely_szelesseg** néven. Ezen a síkon készítsük el a **Fotengely_furat** nevű vázlatot. Rajzoljuk meg a **Perem** nevű vázlatot. Ezt a sketch-et felhasználva az **Edit/Fill** paranccsal hozzuk létre a **Fill1** nevű síkot. Ezeket a vázlatokat és felületet fogjuk használni a nem mozgó alkatrészek létrehozásához. Azért, hogy ezeket a későbbiekben könnyen megtaláljuk az **Insert/Shared Data/Publish Geometry** paranccsal rendezzük a **Blokk_also** és a **Blokk_felso** nevű csoportba (annak megfelelően, hogy melyik alkatrészhez fognak tartozni).

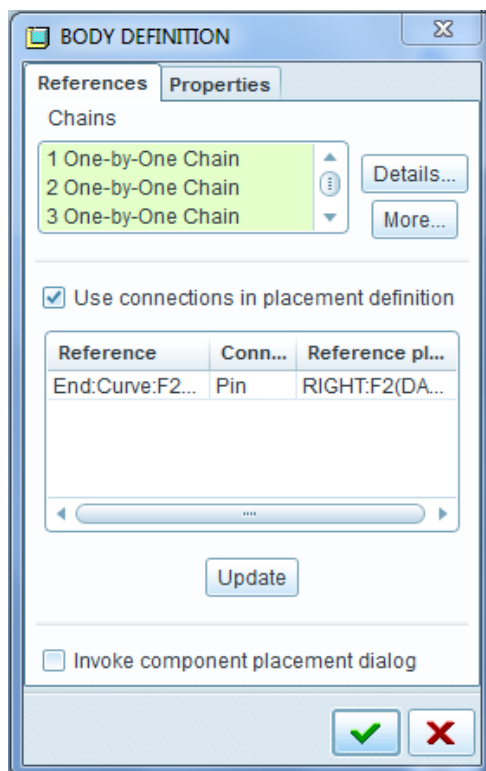
Először válasszuk ki **Fill1** nevű felületet. Ezután kattintsunk bele a **Chain** alatti téglalapba, majd válasszuk ki a szükséges vázlatokat (a **Fotengely_furat** nevű sketch-nek elég a felét kijelölni, amit úgy tehetünk meg, hogy a takarásból jobb gombbal előcsalogatjuk a megfelelő félkört). Ha ez sikerült, középső gombbal, vagy zöld pipával fogadjuk el.



5. Ábra: Vázlatok csoportosítása

Hozzuk létre a mozgó alkatrészek vázlatait (**Henger; Dugattyu; Csapszeg; Fotengely_excenter; Hajtokar; Fotengelycsap**). Vigyázzunk, hogy pontosan kövessük a mintapéldát a vázlatok létrehozásakor, mert csak így lehet majd könnyen összeállítani a **Motion Skeleton** mozgó alkatrészeit. Érdeemes megnézni, hogy a mintapélda hogyan épül fel, az egyes vázlatok létrehozásakor mely vázlatokat használtuk referenciaként (a modellfán a vázlat nevére kattintsunk jobb gombbal, majd **edit definition**; ezután pedig **Sketch/References**). (Ez két okból fontos. Először is, mert amikor készen van a skeleton modellünk, akkor nehéz rájönni, hogy vajon miért nem akar mozogni. Másodsorban pedig így tudjuk a legkönnyebben megérteni, hogy mi alapján és hogyan jönnek létre automatikusan a kényszerek a vázlatok között).


Ha ezzel elkészültünk, nyissuk meg a **Motor_motion_skel.asm** nevű fájlt. Először hozzunk létre egy álló **skeleton** a **create** paranccsal  (Ez egy olyan vázlat, amely nem mozog, de hozzá kapcsolódnak a mozgó alkatrészek). Most válasszuk a **Body** opciót, és nevezzük el a modellt **Body_skeleton_hengernek**. A **Ctrl** gomb lenyomása mellett válasszuk ki a szükséges vázlatokat. A ProE segíteni szeretne nekünk, ezért a már kiválasztott vázlatokat elrejt. Nekünk viszont szükségünk van többször ugyan arra a sketchre, ezért térjünk át **Layer Tree-re** , Itt keressük meg a skeletonunk fóliáját (**COPIED_ITEMS_...** [könnyű megtalálni, mert csak ez van rejtve]), jobbklikk=>**Unhide**.




Az előbbihez hasonlóan hozzuk létre az első mozgó skeletont **Body_skel_fotengely** néven. Amikor ki kell választani a görbét, akkor először a **Fotengely_excenter** nevű vázlatot választuk ki, majd nyomjuk meg az **Update** gombot. Ha mindent jól csináltunk a 10. ábrán látható módon megjelenik egy **Pin** kényszer. Ezután **Ctrl** gomb lenyomása mellett válasszuk ki a többi szükséges vázlatot. Az **Update** gombot többször már ne nyomjuk meg, hiszen ennek az alkatrésznek elegendő egyetlen **pin** kényszer.

6. Ábra: Body skeleton készítése

Az előzőekhez hasonlóan hozzuk létre a **Body_skel_dugattyu** és a **Body_skel_hajtokar** nevű skeletonokat. (Az utóbbi létrehozásakor válasszuk ki a **Hajtokar** nevű vázlatot, nyomjuk meg az **Update** gombot. A megjelenő kényszerek közül a **Slider**-t vegyük ki a listából, jobbgombbal rákattintva, a **Remove** parancsot választva (a két **Pin** kényszer maradjon meg). Ezután válasszuk ki a **Csapszeg** és a **Fotengelycsap** nevű vázlatot.

Ezeket már lehet mozgatni a mancsos ikon segítségével  (vagy a **View/Orientation/Drag Components** paranccsal).


Azonban mielőtt megmozdítanánk, mentjük el ezt az állapotot a **Snapshots** lenyitása után a fényképezőgép ikonra  kattintva (ha ezt nem tennénk meg: Id.:hibák keresése, javítása).

A megfelelő (mozgó) vázlat takarásban van, ezért vagy jobb gombbal válasszuk ki (ez nem mindig sikerül), vagy a **Layer Tree**-ben először a **Motor_motion_skel.asm** összes fóliáját jelenítsük meg (jobbklkk=>**Unhide**), majd a **Motor_design_skel.prt** layereit rejtjük el (jobbklkk=>**hide**).

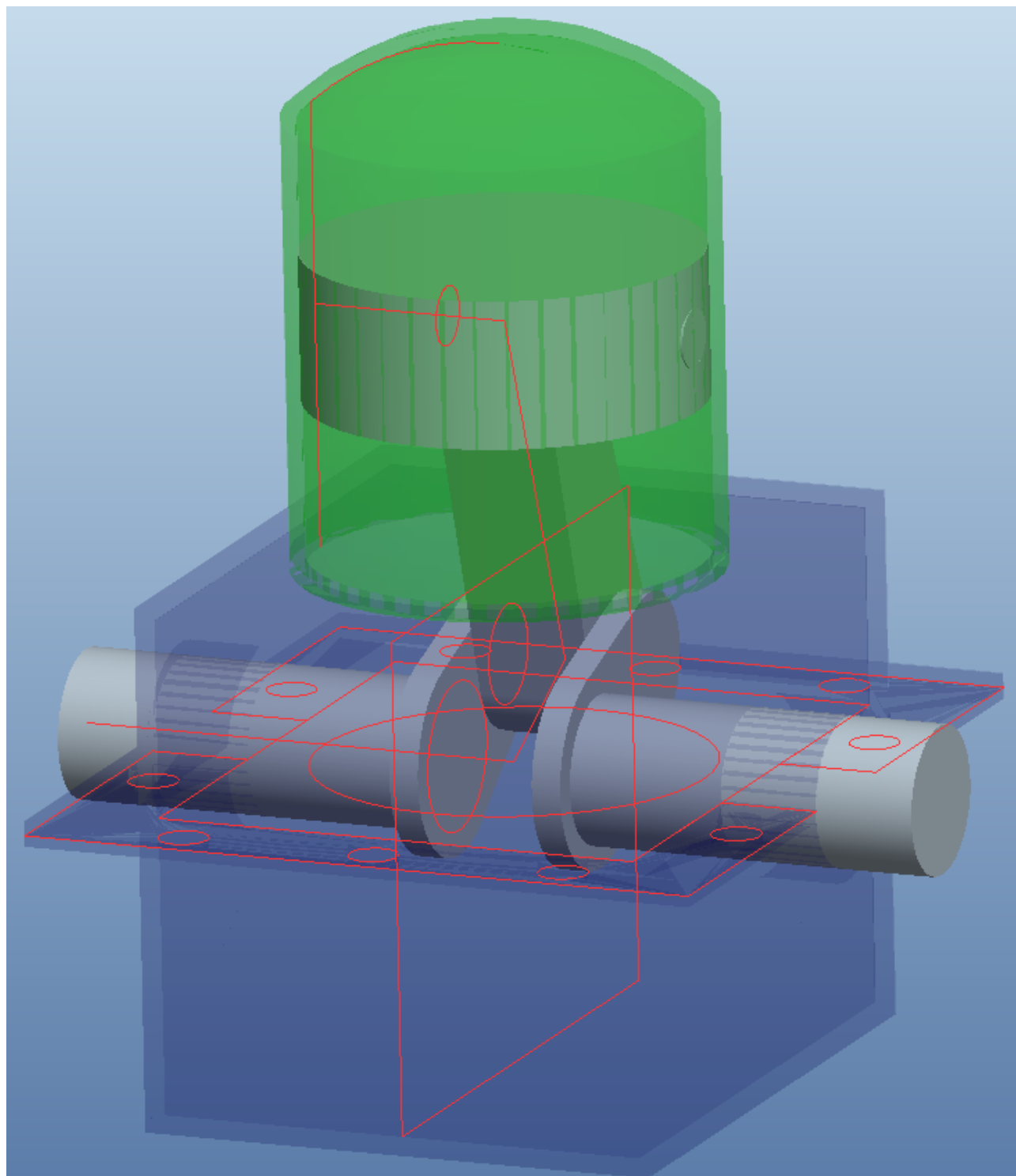
Hibák keresése, javítása

Ha nem akar mozdulni a modell, akkor első lépésben keressük meg a hibás skeletont. Ezt legkönnyebben úgy tehetjük meg, ha a modellfa alján lévő **Insert Here** ➔ **Insert Here** feliratot bal egérgombbal az első mozgó skeleton alá vonszoljuk. Próbáljuk meg ismét mozgatni a modellt. Ha sikerül, akkor menjünk egy szinttel lejjebb és vizsgáljuk meg a következő skeletont. Ha megtaláltuk a bűnöst, kattintsunk rá jobb gombbal és válasszuk az **Edit Definition** parancsot. Az **Update** gombbal kilistázhatjuk az összes lehetséges kényszert, majd zárjuk ki azokat, amelyekre nincs szükség.

Ha így nem sikerül megoldani a problémát, akkor pipáljuk ki az alsó sorban az „**Invoke component placement dialog**” melletti négyzetet, majd kattintsunk a zöld pipára. Ekkor úgy jelenik meg ez a skeleton, mint egy alkatrész, amelyet be szeretnénk szerelni. Itt tetszőlegesen megváltoztathatjuk a kényszereket. (Ha az eredetileg felkínált kényszerek közül válogatva nem sikerül mozgatható állapotba hozni a skeletont, akkor valószínűleg a vázlatokkal van valami probléma. Nézzük át referenciákat, gondolkodjunk el, hogy mi mihez, miért és hogyan kapcsolódik.)

Ha véletlen a kezdőpozíció lefényképezése előtt megmozdítanánk a modellt, akkor egy új kényszerrel állítsuk be a kezdő pozícióba. Az egyik skeletonon jobbklikk=>*edit definition*, pipáljuk ki az „**Invoke component placement dialog**” melletti négyzetet, majd kattintsunk a zöld pipára. Kattintsunk a **Pacement** ikonra. Itt létrehozhatunk teljesen új kényszert, de akár egy meglévőt is kiegészíthetünk. Forgó alkatrésznél a legegyszerűbb, ha választunk egy **Pin** kényszert, rákattintunk a **Rotation Axis** földre, majd kiválasztunk két megfelelő síkot. Itt tetszőleges szöget adhatunk meg a két sík között. A kívánt kezdőpozíciónak megfelelően adjunk meg neki egy kezdőpozíciót (**Current Position**). Adjuk meg neki, hogy regeneráláskor milyen szögbe álljon be (ezt a duplanyilas ikonra kattintva tehetjük meg ). Pipáljuk ki az „**Enable regeneration value**” melletti kis négyzetet, hogy a modell regeneráláskor ebbe a pozícióba álljon be (ha nem tennénk a többi skeleton már akkor elmozdítaná, amikor a zöld pipával elfogadjuk a változtatásokat).




Solid modellek építése





7. Ábra Skeletonra épített solid modell

A valódi modellek elkészítését kezdjük az álló alkatrészek Top-Down- elvű létrehozásával. Hozzunk létre egy új alkatrészt **Blokk_also** néven! Az **Insert/Shared Data/Copy Geometry** paranccsal másoljuk be a szükséges vázlatokat a geometriához. Az **open** ikon



segítségével nyissuk meg a **Motor_design_skel.prt** alkatrészt. A felugró ablakban hagyjuk meg a **Default** opciót. Amennyiben kis ablakban nem jelenik meg a forrás modell, kattintsunk kétszer a **Published geometry only**  ikonra (a kiválasztáshoz legyen bekapcsolva). Válasszuk ki a **Blokk_also** nevű csoportot (ezt megtehetjük a kis ablakban, vagy a **Modell Tree (2)**-n a nevére kattintva). Zöld pipával fogadjuk el. Ha nem jelenik meg semmi, akkor a **Layer Tree**-ben kapcsoljuk vissza a fóliákat (ha frissítés után még mindig nem látjuk a bemásolt geometriát, akkor a **Plane Display**  paranccsal kapcsoljuk ki, majd vissza a síkok megjelenítését). Ezekre a görbékre és felületekre alapozva építsük fel a blokk alsó részének testmodelljét! (A felületet úgy tudjuk megvastagítani, hogy kijelöljük, majd az **Edit/Thicken** parancsot választjuk). Miután végeztünk az alkatrész létrehozásával örökre tiltsuk le a másolt elemek megjelenítését. A modellfán váltsunk át a rétegek megjelenítésére (**Layer Tree** ). Kapcsoljuk ki a **Copy_geom** nevű fóliát (jobbklkk=>**Hide**). A legfelső **Layers** felírra kattintsunk jobb gombbal és válasszuk a **Save Status** parancsot a fóliák jelenlegi állapotának megőrzésére. Mentsük el a modellt.

Hasonló módon építsük fel a **Blokk_also** nevű alkatrészt is. Az **Assemble**  paranccsal (**Insert/Component/Assemble**) szereljük be ezt a két alkatrészt. A pozicionáláshoz használjuk a **Default** kényszert!

A mozgó alkatrészek létrehozásához nyissuk meg a **Motor.asm** összeállítást. A **Create**  paranccsal (**Insert/Component/Create**) hozzuk létre a **Fotengely** nevű alkatrészt. A felugró ablakban válasszuk a **Part** és a **Solid** opciót. A következő ablakban tegyünk pipát az **Attach Component to Body** melletti négyzetbe. A képernyőn vagy a modellfán jelöljük ki **Body_skel_fotengely.prt** nevű alkatrészt. (Előfordulhat, hogy a ProE nem akarja létrehozni a modellt és a következő üzenetet dobja: „Can not copy from the model selected”. Ilyenkor nyomjuk meg **Browse** gombot, és válasszuk ki a **bme_metric.prt** nevű fájlt!) Jobbgombbal kattintsunk a modellfán az új alkatrészünkre, és az **Open** paranccsal nyissuk meg. Ebben az ablakban rögtön látjuk a skeleton modellből átvett vázlatokat (a



síkokat viszont csak a *Layerek* között tudjuk visszakapcsolni). Ezekre építjük fel a főtengely modelljét. Ehhez hasonlóan hozzuk létre a többi mozgó alkatrész (***Hajtókar, Csapszeg, Dugattyu, Henger***) Solid modelljét! Ha minden alkatrésszel elkészült, mielőtt megmozdítanánk, hozzunk létre itt is egy *Snapshot*ot a kezdő pozícióról.