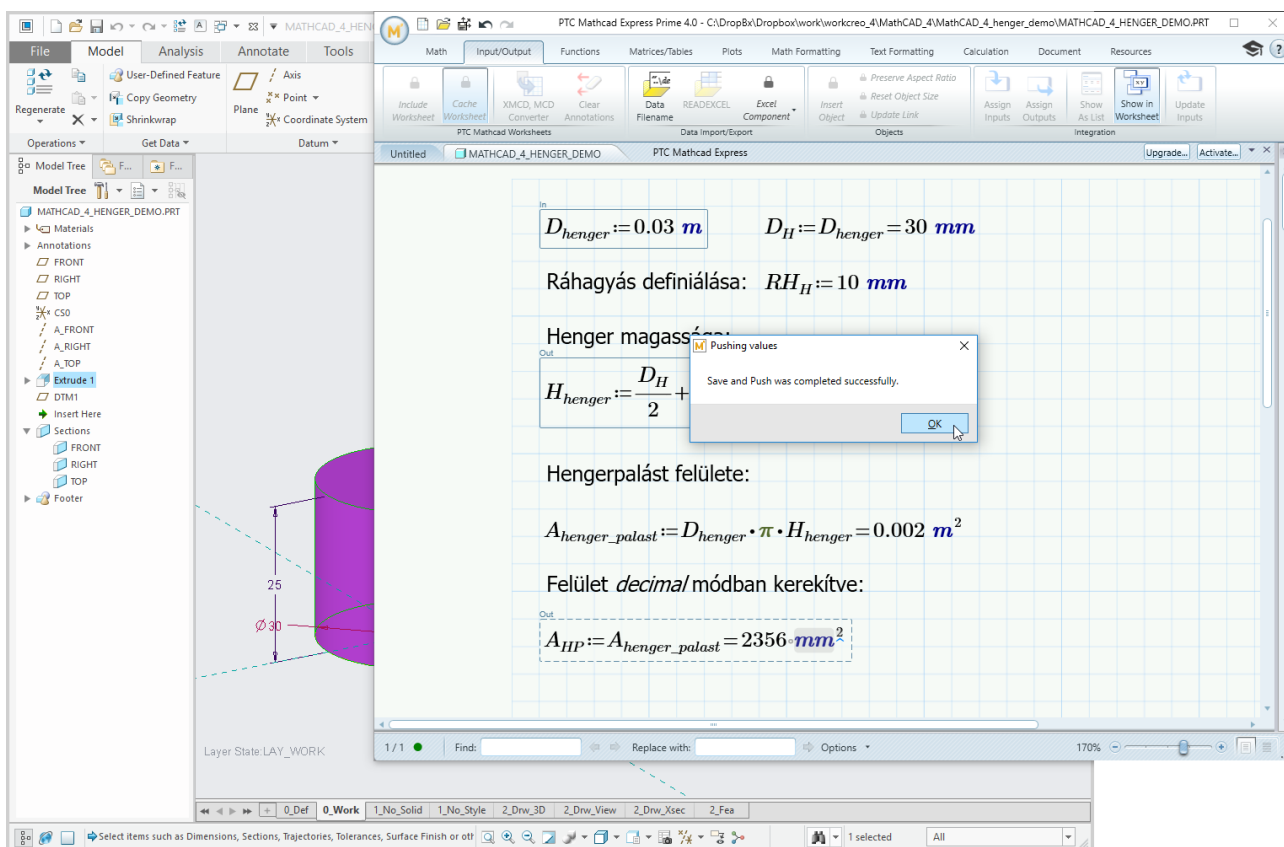


Mathcad Express integrációja a PTC Creo 4 szoftverben



Készítette:
Dr. Piros Attila
Varga László Károly

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. Paraméterek átvitele a Mathcad-be.....	4
3. Számítási eredmények visszairása a CAD modellbe.....	8
4. Speciális, 3D-s megjegyzések létrehozása.....	11

1. Bevezetés

Jelen segédlet célja, hogy bemutassa az iparban is széles körben alkalmazott PTC Mathcad szoftver ingyenesen le-tölthető, időbeli korlátozás nélkül használható Express verziójának a használatát a PTC Creo 4 CAD rendszerbe in-tegrálva.

A Mathcad Express a következő címről tölthető le:

<https://www.ptc.com/en/mathcad-download>

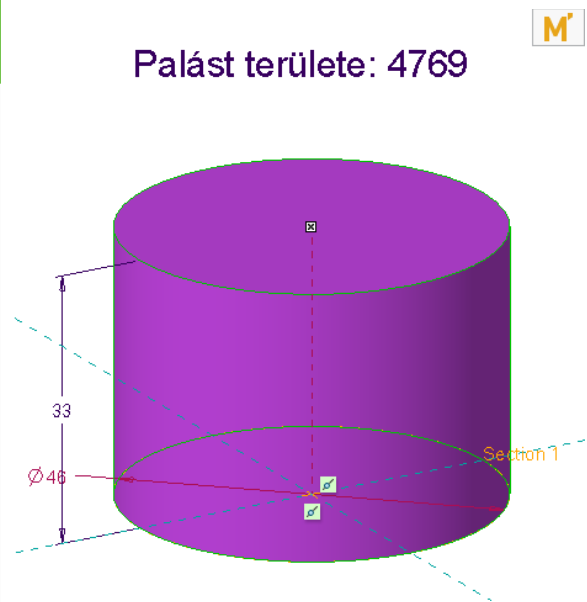
A segédletben szereplő modell (MathCAD_4_henger_demo.prt.1) pedig intelliFiles hozzáféréssel a következő címen érhető el:

<http://gt3.intellifiles.eu/index.php/document/download/99678>

FIGYELEM: a PTC Mathcad Express önálló alkalmazás, futtatásához nem szükséges a PTC Creo CAD rendszer telepítése! Mérnöki számításokra önállóan is használható. Jelen segédlet kifejezetten a Creo CAD rendszerrel történő integrációt mutatja be.



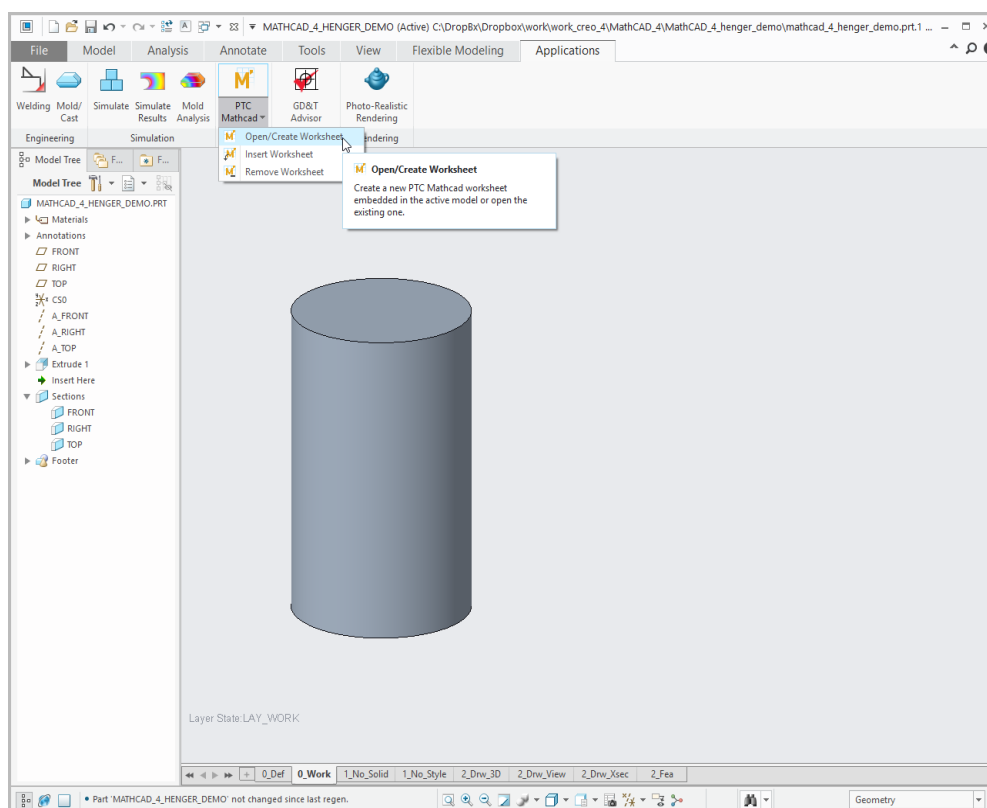
Palást területe: 4769



2. Paraméterek átvitele a Mathcad-be

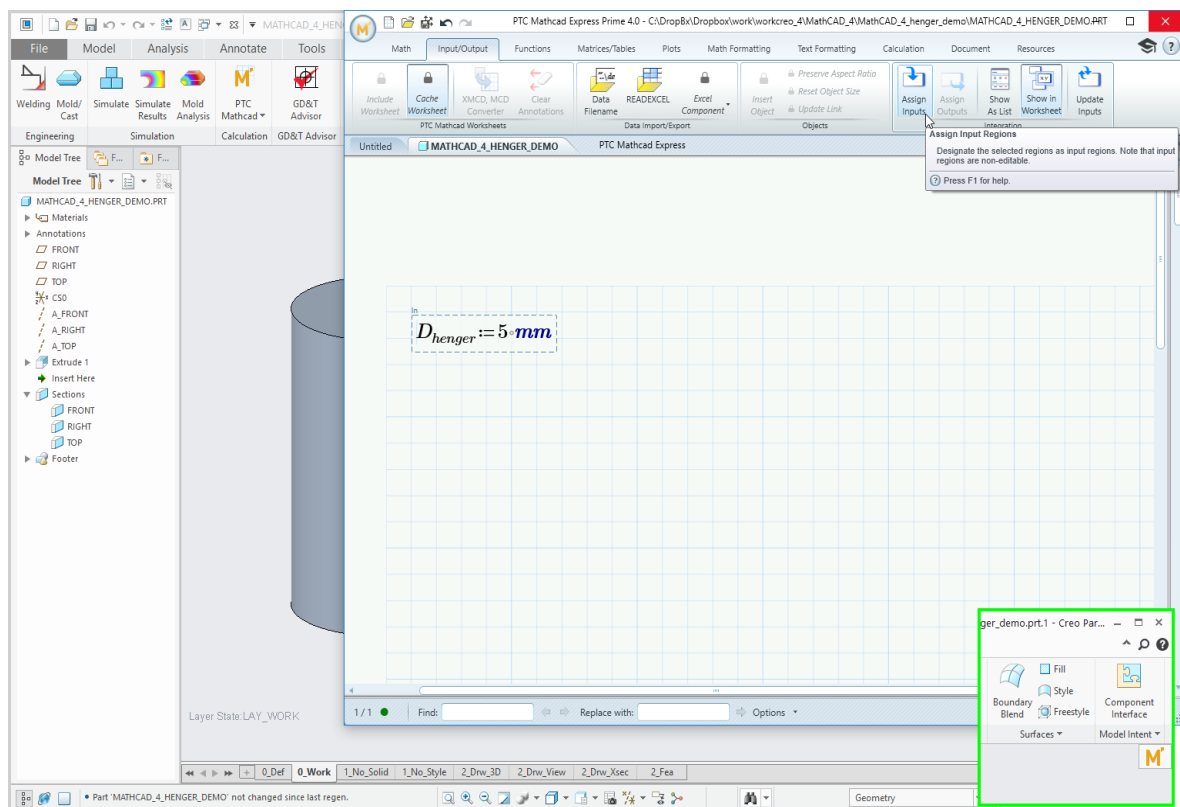
Jelen segédanyag célja, egy egyszerű modellezési és számítási példa segítségével bemutatni, hogyan vehetünk át adatokat a PTC Creo 4.0 programban elkészült modellünkből amelyeket mérnöki számításaink során felhasználhatunk Mathcad Expressben, majd a kiszámolt adatainkat miként vihetjük vissza PTC Creo 4.0-ba ahol azokat paraméterként használva a modellünket összekötjük a számítási dokumentációval. Ennek a módszernek jelentős előnye, hogy így az elkészült modellben - látva a geometriai aránytalanságokat - módosítva a CAD modellt a számítási dokumentáció automatikusan frissül, illetve a számítási dokumentáció eredményeitől függően a CAD modell paramétereződik át magától.

Első lépésben készítsük el a kívánt modellt Creo-ban, amelyhez hozzá szeretnénk rendelni a számítási dokumentációt. Megjegyzendő, hogy első lépésben a komplett geometriát el kell készítsük valamilyen méretekkel, még akkor is ha tudjuk, hogy bizonyos méretek pont a megkívánt paraméterek lesznek! Ezután több lehetőség áll a rendelkezésünkre. Vagy egy új számítási fájlt indítunk a meglévő modellünkhöz vagy egy már meglévő dokumentációt kötünk a modellhez. Természetesen lehetőségünk van később a modellt és a számítást függetleníteni egymástól ismét, amennyiben szeretnénk. Jelen dokumentáció azt az esetet mutatja be amikor teljesen új számítást indítunk az elkészült modellünkhöz. Ehhez tekintsük meg az 1. ábrát!



1. ábra: Új számítási dokumentáció indítása, amely integrálva lesz az elkészült modellbe

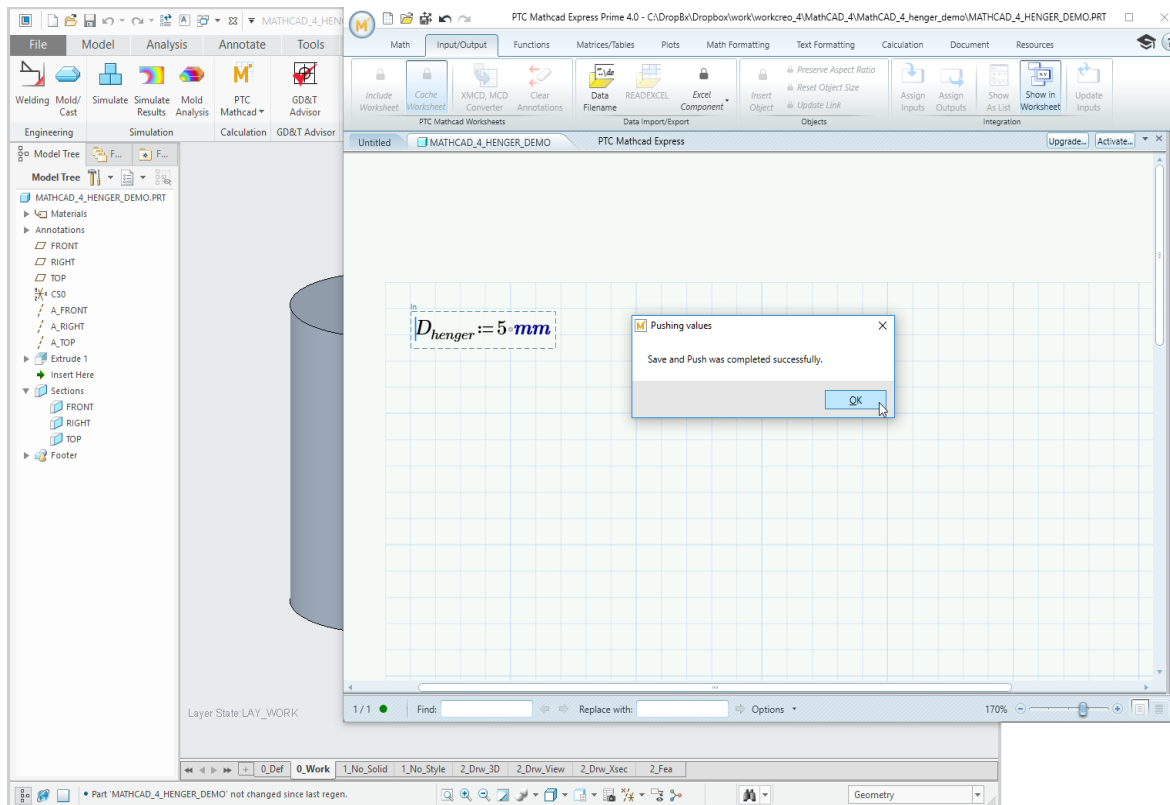
Amint rákattintunk a gombra a Mathcad automatikusan el fog indulni másrészt pedig a Creo-t vizsgálva észrevesszük majd, hogy a modelltér jobb felső sarkában megjelent a Mathcad ikonja ezzel jelezve nekünk, hogy jelen modellhez hozzá van rendelve egy számítás. Ezt láthatjuk a 2. ábrán!



2. ábra: Az elkészült integrált számítási fájl + a kivágásban a Mathcad ikon látható a modelltérben

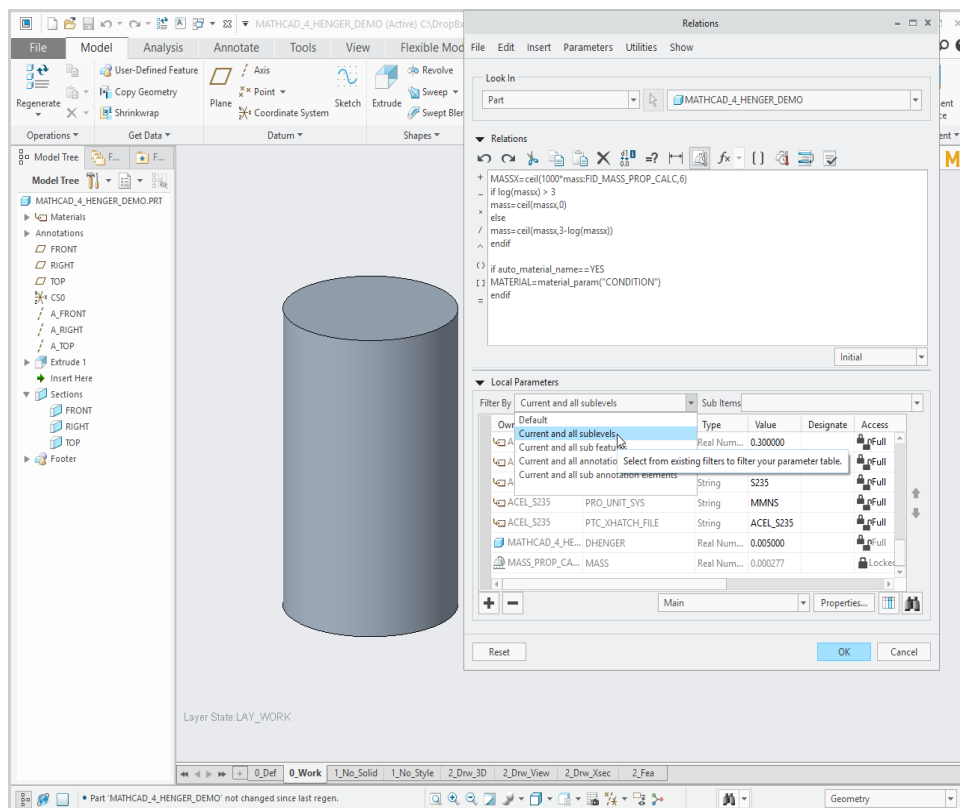
A következő lépésben a modellként elkészült egyszerű henger átmérőjét fogjuk átvinni, - mint bemeneti változót - a Mathcad file-ba. Ehhez először definiáljunk a Mathcad-ben egy változót tetszőleges értékkel, amelyhez rendeljük mértékegységet is! Ennek a lépésnek később lesz jelentősége, mivel ha nem tesszük meg a mértékegység hozzárendelést, akkor a Mathcad semmilyen mértékegységet nem fog a változónak adni, ami jelentős problémákat generálhat, amint tovább szeretnénk vinni a változót! Amint bevittük a változót, amíg az ki van jelölve kattintanunk kell a Mathcad-ben az „Input/Output” fülön belül található „Assign Input” pontra. Ekkor a változó fölött egy kis szürke "In" fölirat fog megjelenni, ezzel jelzi nekünk a program, hogy ez a paraméter egy bemeneti változó amelyet a Mathcad-ben innentől nem tudunk majd szerkeszteni. Amennyiben tervezési dokumentáció készítése során a Mathcad-ből szeretnénk képleteket kivágni képként és így zavaró a fölirat ennek eltüntetésére van lehetőség a láthatóság kikapcsolásával! Azonban ameddig a számítást végezzük ezeknek az eltüntetése semmiképpen sem javasolt, ugyanis nem fogjuk tudni, hogy mely változók szerkeszthetők és melyek nem! Amint hozzárendeltük a változóhoz, hogy bemenet lesz, akkor a következő lépés, hogy a dokumentációt mentjük el!

Ez egy fontos lépés, egyrészt mivel a program összeomlása során biztosítva van az esetenként több órás munkánk, másrészt magát a bemenet változót a program csak a mentés során fogja átvinni a Creo-ba! A mentés után ki is írja nekünk a program, hogy a file-t mentette és a változót a Creo fölvette ("Save and Push was completed successfully")! Ezt láthatjuk a 3. ábrán!



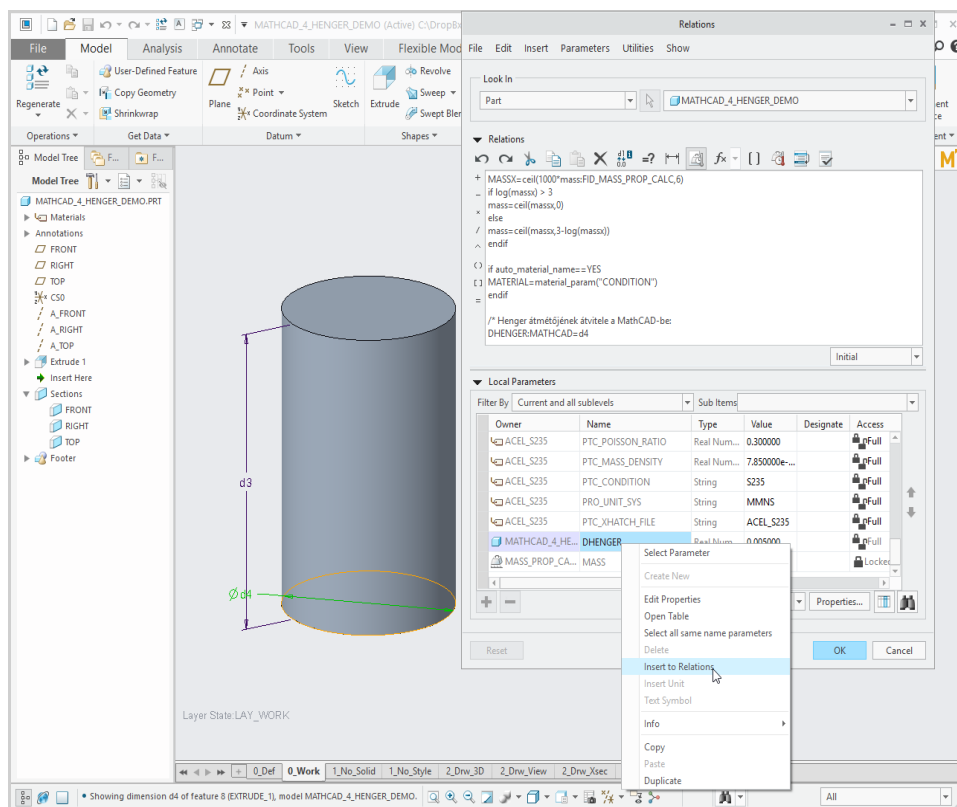
3. ábra: A sikeres mentést követő üzenet, háttérben a fölvev bemeneti változóval

Ezután a következő lépés, hogy visszalépve a Creo-ba belépünk a „Relations” menübe! (Ezt BME setup telepítése esetén az „ir” makró futtatásával is elérhetjük!) Itt a paraméterek szűrését kell az alapértelmezett „Default”-ról a „Current and all sublevels” lehetőségre átállítani! Ahogy az látható a 4. ábrán!



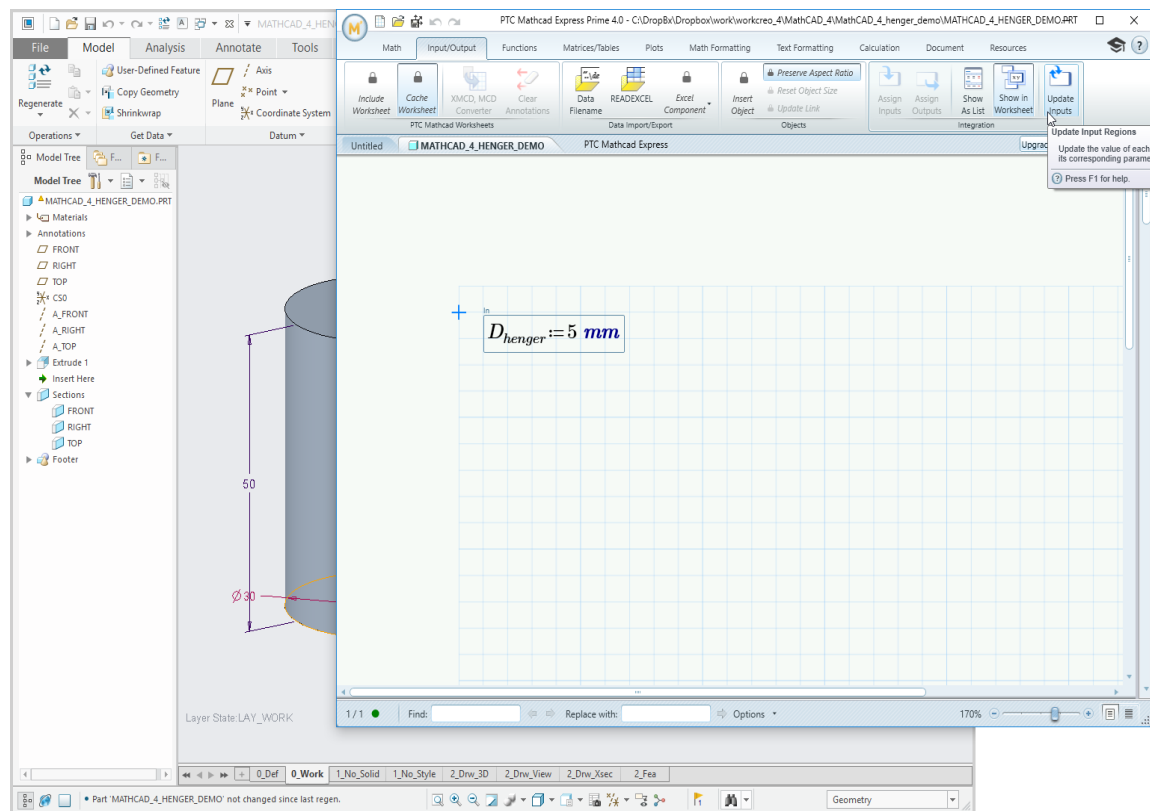
4. ábra: A paraméterszűrés átállítása

Ezután legörgetve meg kell keressük a Mathcad-ben létrehozott változót, amelynek a neve meg fog egyezni az ott beírt névvel. (Annyi eltérés lesz, hogy az alsó indexet a program normál karakternek fogja átvinni!) Miután megke-restük a változót és egy új sort nyitottunk a "Relations"-ben kattintsunk a változó nevére jobbal, majd a lenyíló me-nüben kattintsunk az „Insert to relations” pontra, vagy ezzel ekvivalens megoldás, hogyha begépeljük a "paraméter neve":MATHCAD nevet (például a mi esetünkben: DHENGER:MATHCAD) Ezt láthatjuk az 5. ábrán! Ezután ezt a paramétert egyenlővé tesszük a kívánt paraméterrel. Ezt úgy tesszük, hogy beírjuk az egyenlőségelet, majd még a „Relations”-ben villogó kurzorral rákattintunk arra a „Feature”-re amelynek az elkészítése során szerepelt az adott méret, majd ott a méretre kattintva kész lesz az egyenlőség, illetve ugyanezt érhetjük el hogyha a méret "nevét" (pl.: d1) begépeljük az egyenlőség után. Ezek után az ok gombra kattinthatunk amellyel kilépünk a "Relations"-ből.



5. ábra: Kapcsolat fölvétele a Creo-s és a Mathcad-es változók között

Ezután mielőtt visszalépünk a számításhoz fontos, hogy regeneráljuk a modellt, mivel a Creo csak ekkor fogja átvenni a változást a Mathcad-be. Ezt a Creoban a Ctrl+G billentyűk lenyomásával érhetjük el. A következő lépés, hogy a Mathcad-et megnyitva, itt is el kell végeznünk a számítási file újraszámítását ezt pedig az "Update Inputs" gomb lenyomásával tudjuk elvégezni. Ezt mutatja a 6. ábra! Ezzel pedig ha mindent jól végeztünk el, akkor a kívánt input módosult a Creo-ban definiált értékre!

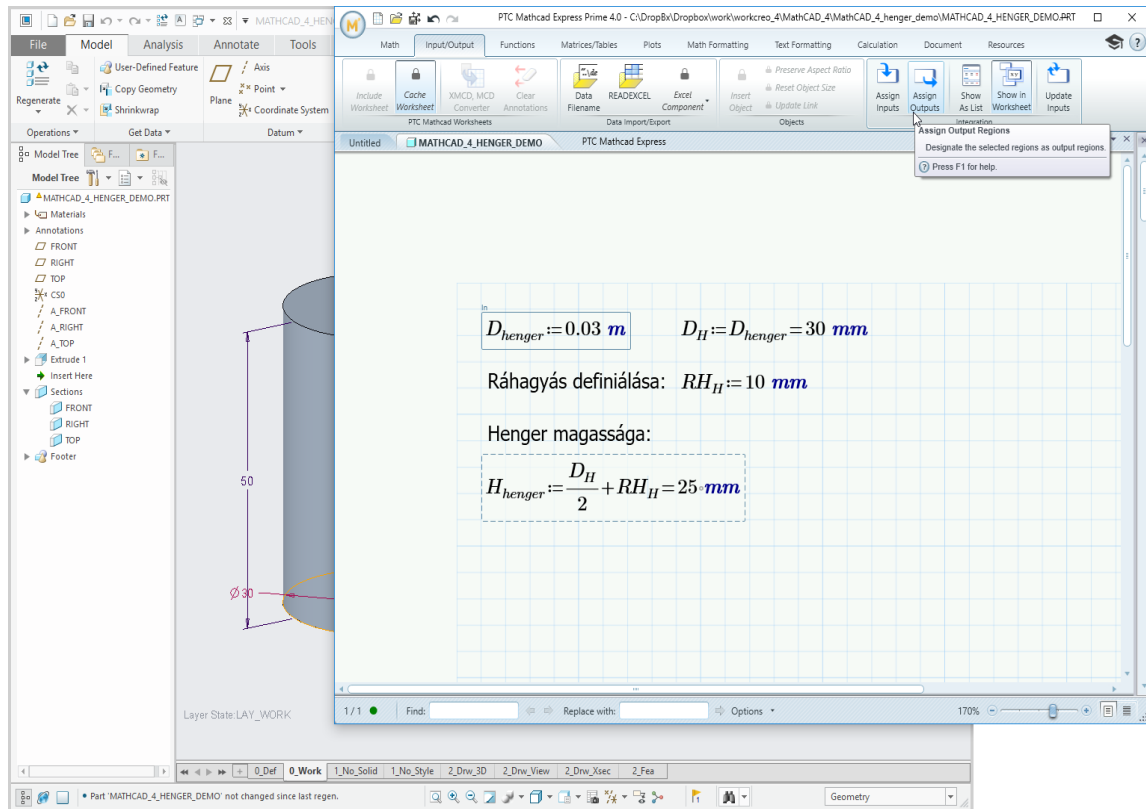


6. ábra: A számítási file frissítése a programmal

A frissített paraméter Creo 4.0-ban mérethelyesen fog átjönni, csak éppen [m] mértékegységben, ami gépészmérnöki szemmel nézve elég zavaró lehet, ezt a problémát egy új változó definiálásával oldhatjuk meg, amelynél már szerkeszthető lesz a mértékegység, ezzel pedig áttérhetünk a számunkra sokkal előnyösebb [mm] mértékegységre! Ez persze pusztán formalitás, mivel a Mathcad mindig a mértékegységekkel is elvégzi a számítást, így nyugodtan hagyhatjuk méterben is a paramétert.

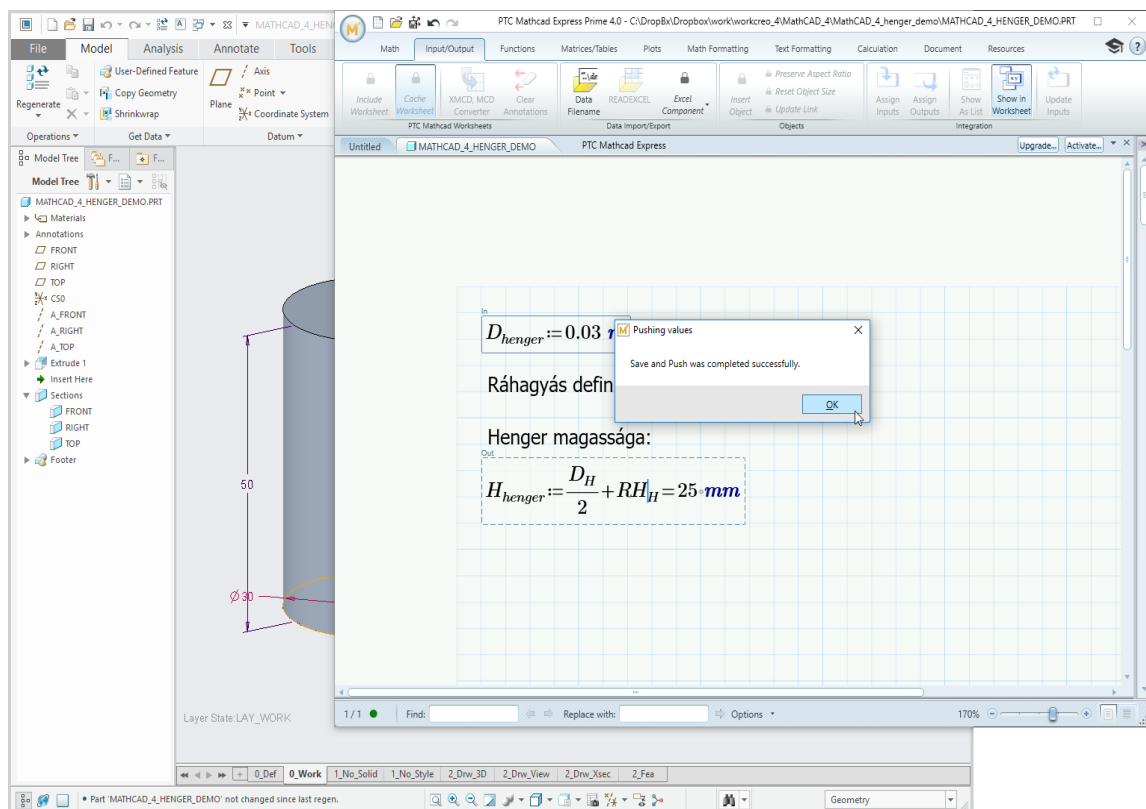
3. Számítási eredmények visszaírása a CAD modellbe

A következő lépésben egy egyszerű számítást végzünk el, amely végeredményét kimeneti adatként fogjuk definiálni a Mathcad-ben és ezzel a számítási eredményektől függővé fogjuk tenni a modellünket! A fölirt egyszerű képlet látható a 7. ábrán! A képletet az input definiáláshoz teljesen hasonló módon outputként adjuk meg az "Assign Outputs" gombra kattintva! Lásd 7. ábra!



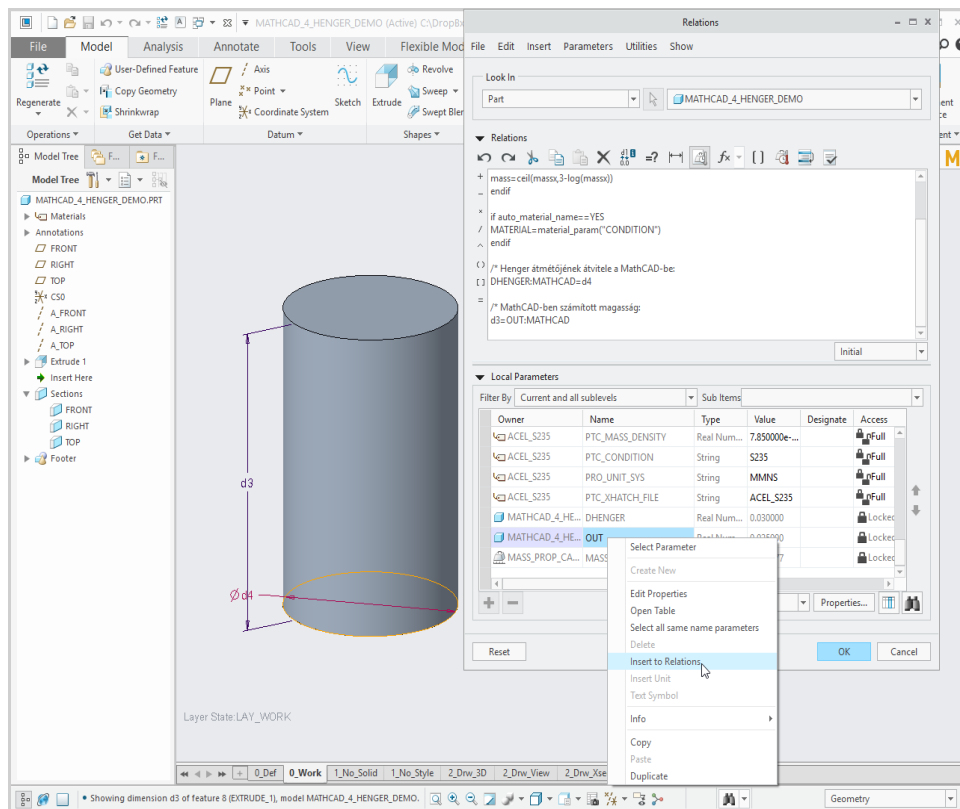
7. ábra: Egyszerű képlet eredményének output-ként definiálása

Ezután az input definiálással teljesen analóg módon megjelenik a kis szürke "Out" fölirat a sor fölött és a számítási file-t mentenünk kell ahhoz, hogy a Creo-ba átvigyük az eredményt! Lásd 8. ábra!



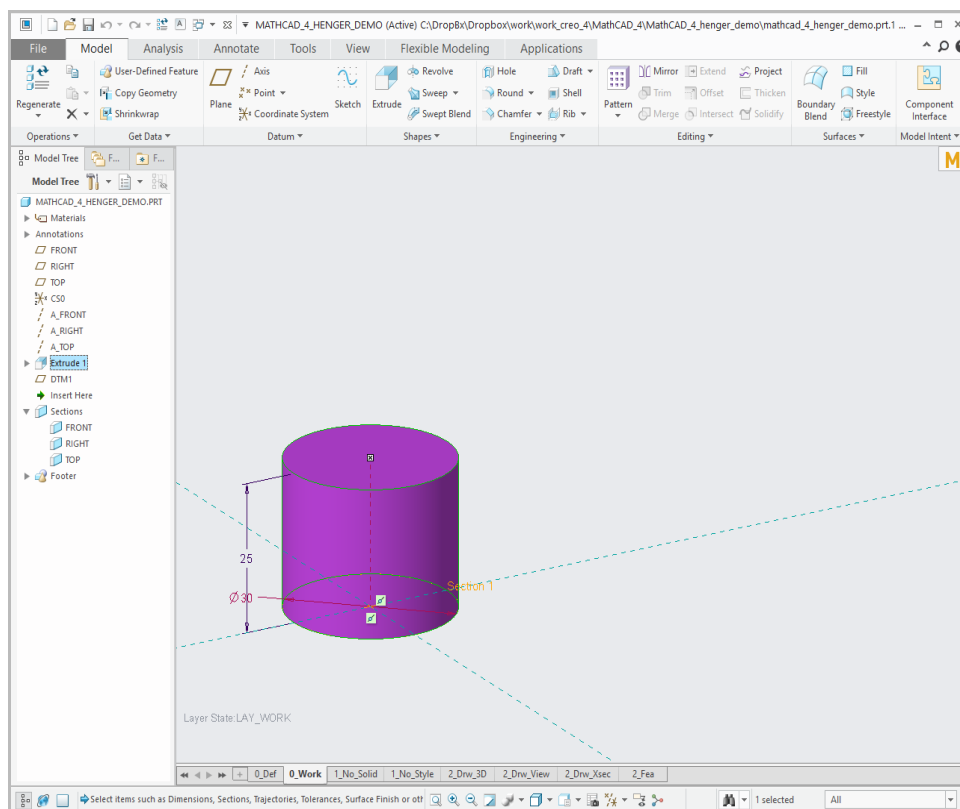
8. ábra: Output átvitele a Creo-ba

Ezután a Relations-be lépve az inputhoz hasonlóan definiáljuk a változók egyenlőségét; jelen esetben a henger magasságának és a képlet eredményének egyenlőségét. Lásd 9. ábra!



9. ábra: A kimeneti változó egyenlőségének definiálása

Ezután a modell regenerálása után a modell megkapja majd a tulajdonságokat amiket a Mathcad file-ból örökölt! Lásd 10. ábra, ezzel pedig a számítási file és a modell mindkét irányban egymástól függő lett.



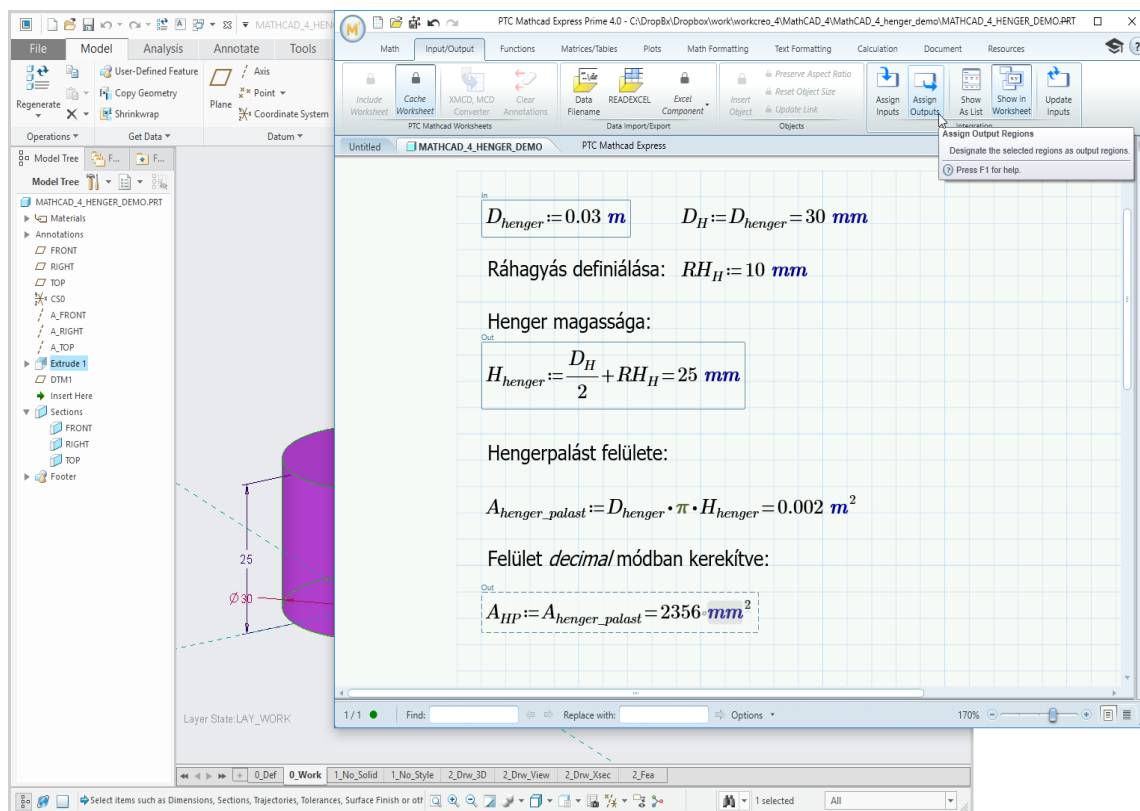
10. ábra: A számítási eredménytől immár függő CAD modell

Megjegyzendő, hogy ez a fajta összekötés „Skeleton modell”-ek fölvételekor is ugyanígy működik! Ennek a segítségével pedig létrehozható egy számítási file-tól függő „Skeleton modell” amelytől pedig a part file-ok függenek majd, ezzel pedig egy, a számításokkal dinamikusan változó, komplex rendszert alkothatunk, amely nagyban könnyítheti munkánkat!

4. Speciális, 3D-s megjegyzések létrehozása

Amennyiben folyamatosan szeretnénk követni a modellünk egyes paramétereinek a változását, akkor a változások megtekintéséhez mindig be kell lépni a Tools/Parameters menübe és megkeresni az adott paraméter értéket. Ezt kiküszöbölhetjük, ha a megfigyelni kívánt változó értékét kiírjuk, egy képernyőn állandóan látható, 3D-s megjegyzésbe.

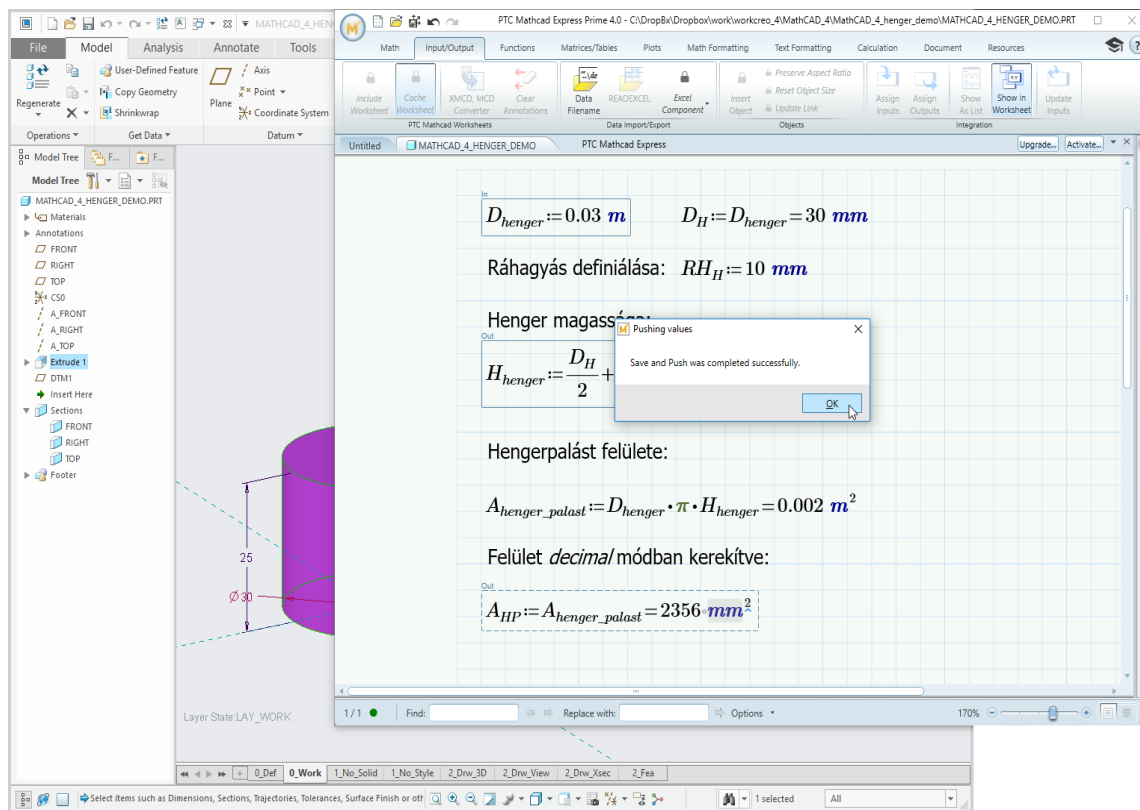
Számítsuk ki a henger palástjának a területét! Az eredményt kerekítve, decimális (nem tudományos) alakban is megjeleníthetjük a könnyebb olvashatóság miatt (11. ábra). Megjegyzés: a konstansként használt π -t „p”, majd „CTRL+g” gépelésével tudjuk megadni.



11. ábra: Kerekített számítási eredmények a Mathcad-ben

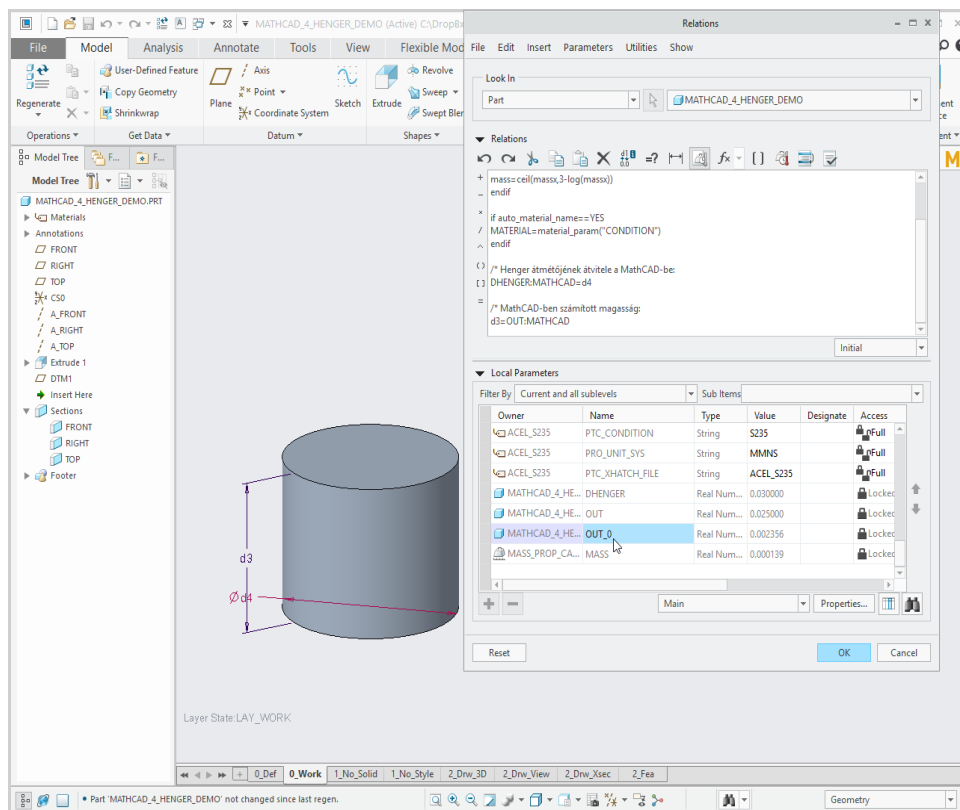
Az eredményül kapott A_{HP} változót Output mezőként kijelölve vihetjük vissza a Creo-ba. Ne feledjük el, hogy minden, mindkét irányban átvitt érték konvertálásra kerül, aminek eredményeként SI alapegységként fog megjelenni (esetünkben A_{HP} jelöléssel [m]-ben jelenik meg a Creo-ban).

Az érték átviteléhez menteni kell (CTRL+s) a Mathcad fájlt. A „Save and Push was completed successfully” felirat tájékoztat az átvitel sikerességéről, amint az a 12. ábrán is látható.



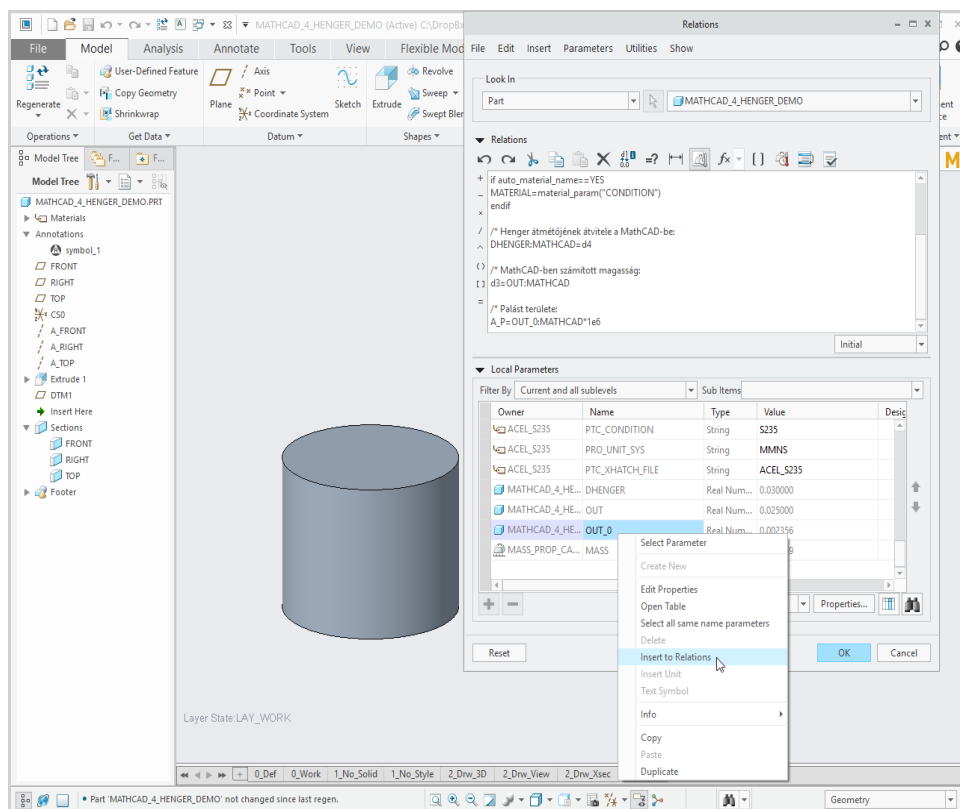
12. ábra: Eredmények visszairása a Creo-ba

A Creo-ban már van OUT nevű Mathcad változó, ezért a rendszer OUT_0 névvel látja el az új változót (13. ábra).



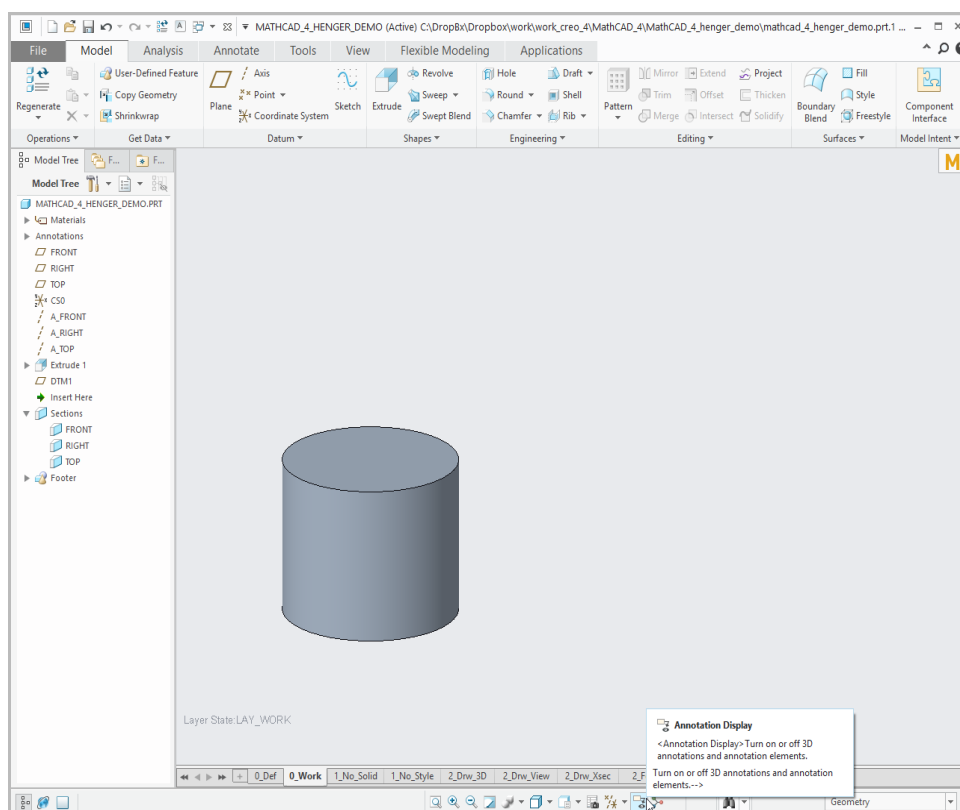
13. ábra: Az új érték OUT_0 névvel lesz elérhető a Creo-ban

Az áthozott értéket érdemes átszámolni $[\text{mm}^2]$ -be (A_P), ezért a relációban az OUT_0-át meg kell szorozni egymillióval. A Creo-ban a relációk megértéséhez magyarázatokat fűzhetünk. A /* karakterek után álló szöveget a szoftver nem veszi figyelembe a relációk számításakor (14. ábra).



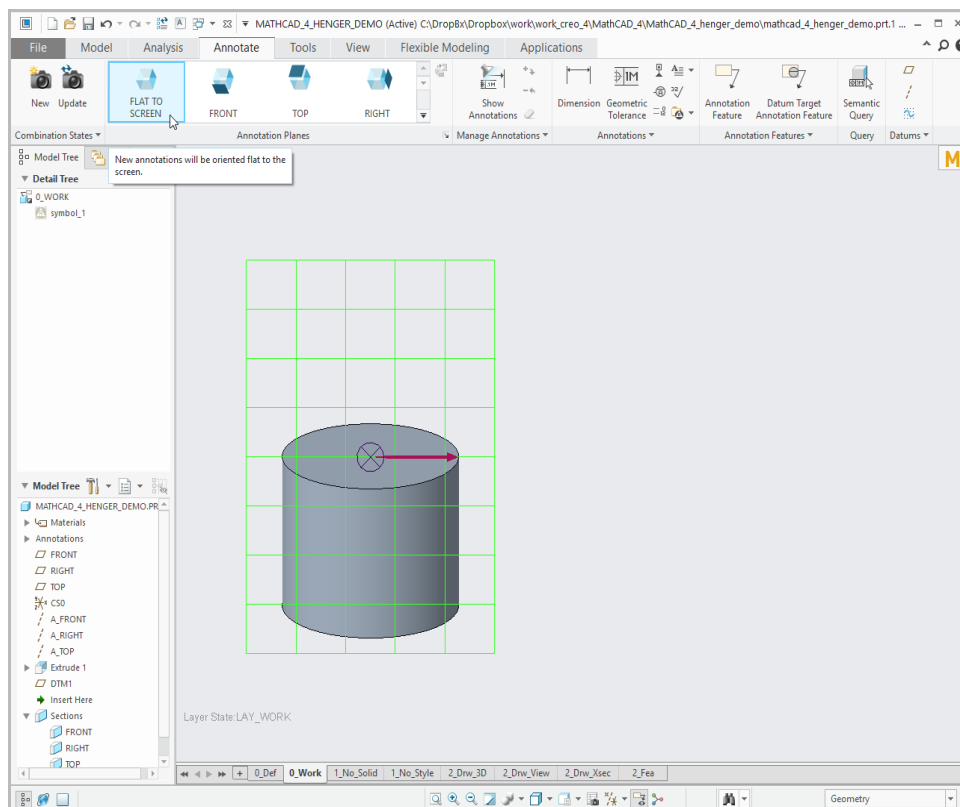
14. ábra: A_P a palást területe $[\text{mm}^2]$ -ben

Mielőtt létrehoznánk a képernyőn is látható paraméter-értéket, azelőtt be kell kapcsolni a 3D-s megjegyzések megjelenítését a Annotation Display ikonnal (15. ábra).



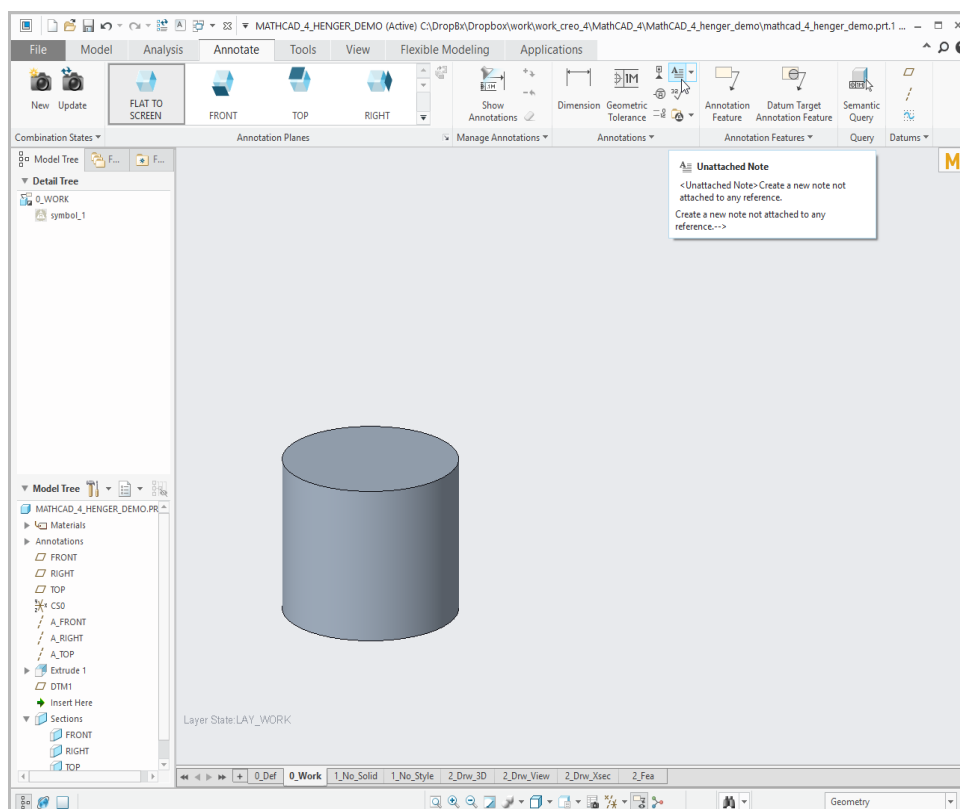
15. ábra: A 3D-s megjegyzések megjelenítésének a bekapcsolása

Az ilyen megjegyzést úgy érdemes létrehozni, hogy az a modelltől függetlenül, mindig a képernyő egy adott pontján jelenjen meg. Ehhez a megjegyzés stílusát FLAT TO SCREEN-re kell állítani (16. ábra).



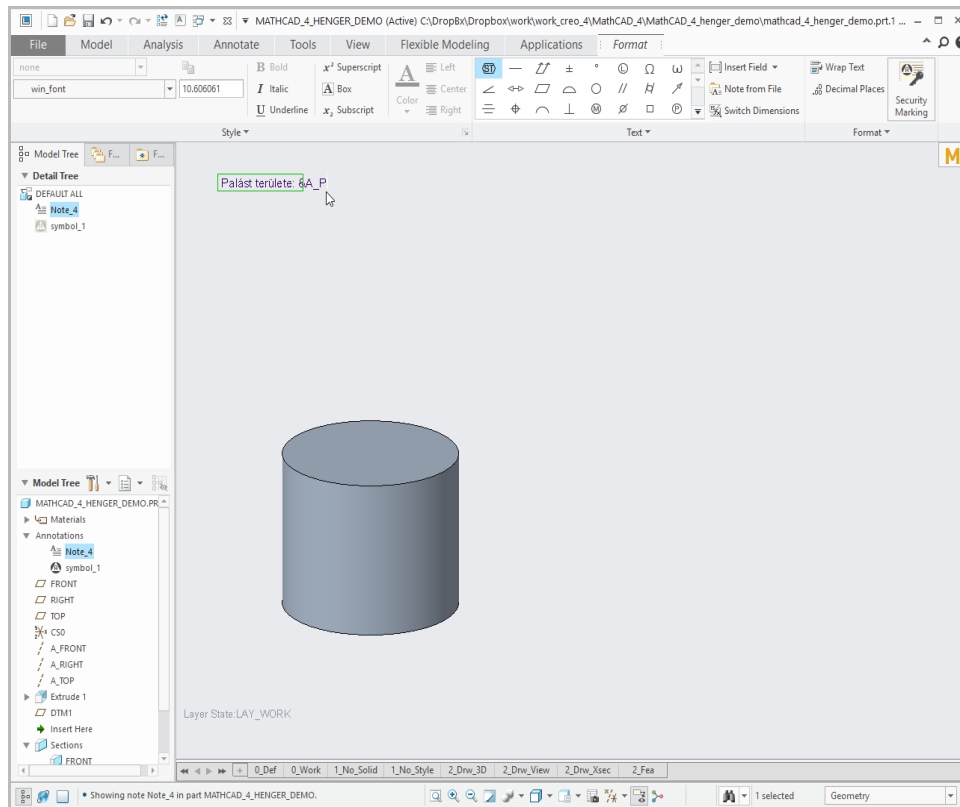
16. ábra: A 3D-s megjegyzés stílusának beállítása

A modell geometriájától független megjegyzést Unattached Note-ként lehet létrehozni (17. ábra).



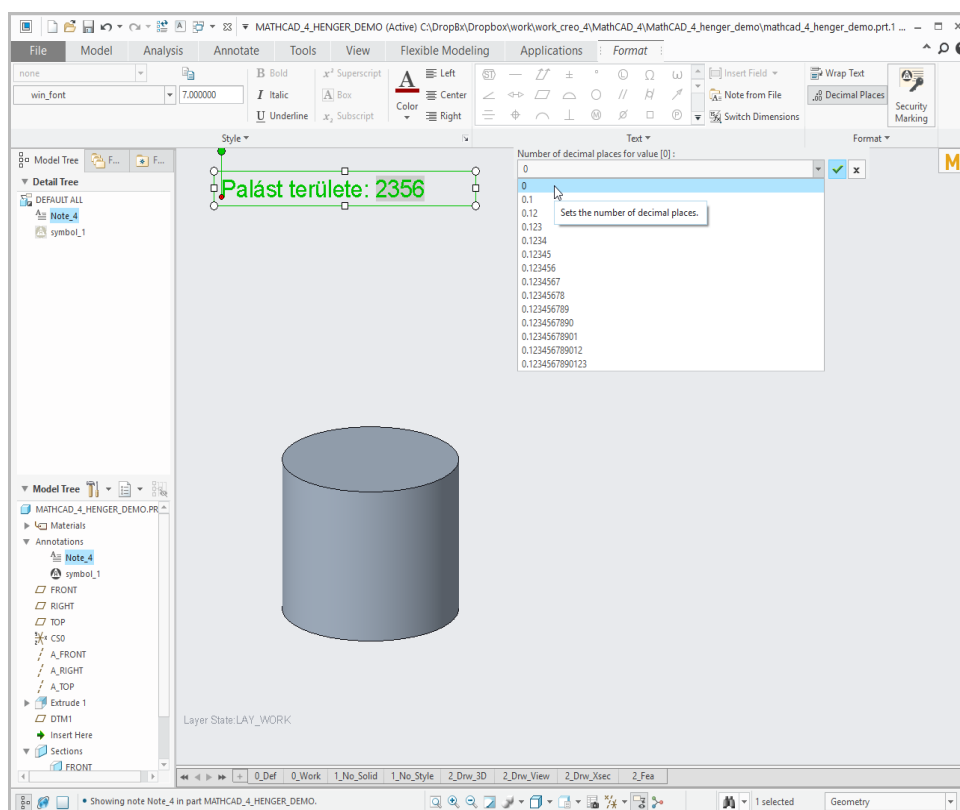
17. ábra: Megjegyzés létrehozása

Az új megjegyzésben állandó szöveggént fog szerepelni a „Palást területe:” kifejezés, míg a modell paraméterére az „&” előtag segítségével hivatkozhatunk (18. ábra).



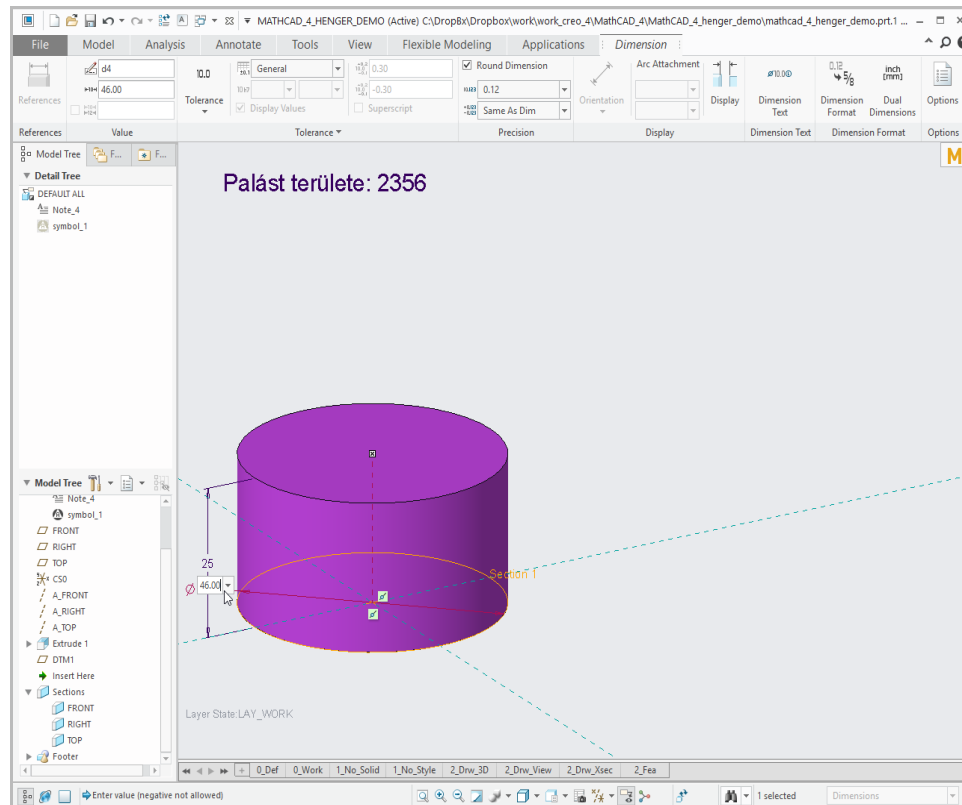
18. ábra: Megjegyzésben megjelenített modell paraméter (&A_P)

A megjelenített szöveget tetszőlegesen formázhatjuk, amint az a 19. ábrán is látható (7 mm-es magassággal és egész értékre kerekítve).



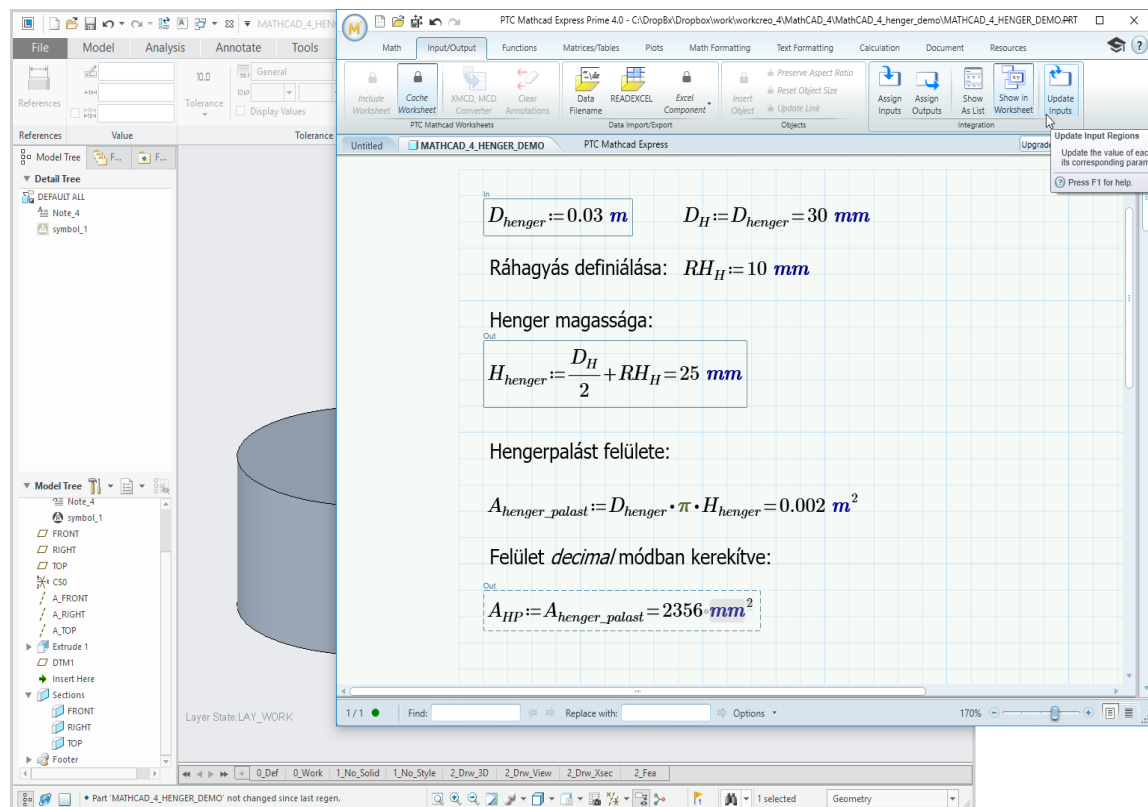
19. ábra: Megjegyzésben beállítása a Format menüben

Ha változtatni szeretnénk a modellen, akkor először a méretek vagy paraméterek új értékét kell bevinni (20. ábra).



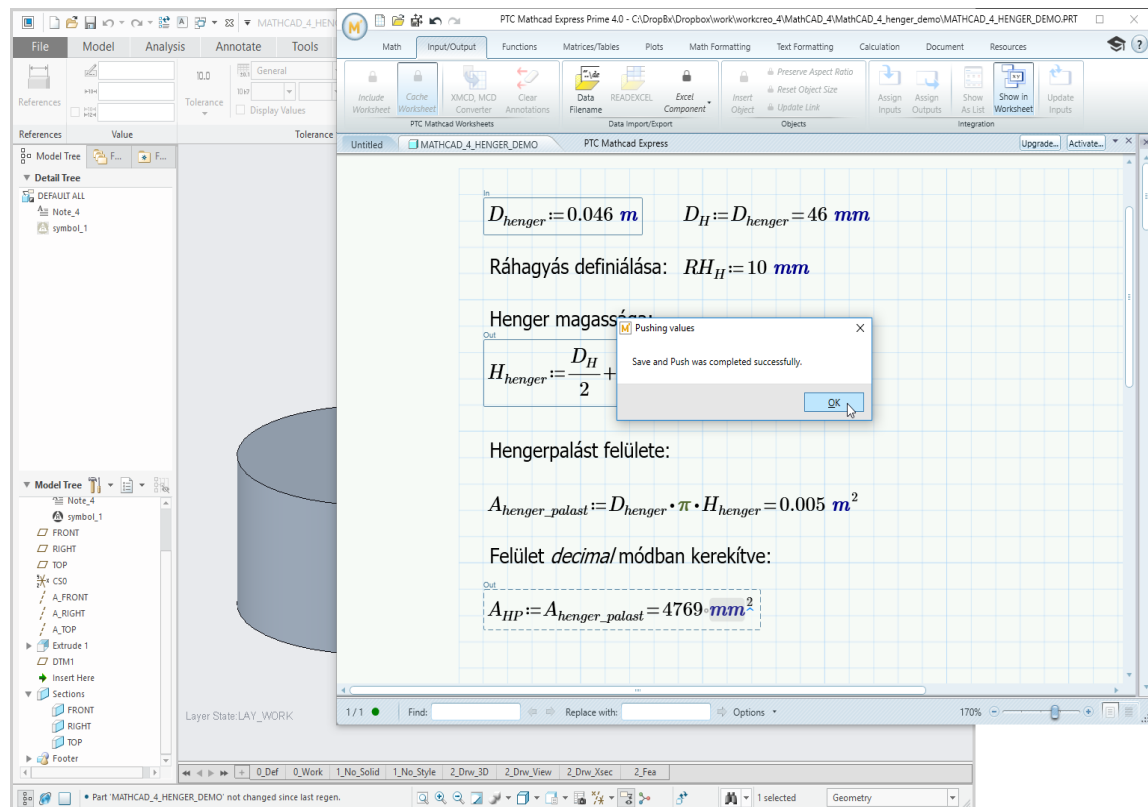
20. ábra: Átmérő módosítása 46 mm-re a Creo-ban

Ezután a Mathcad-ben kell frissíteni az értékeket, ahogy az a 21. ábrán is látható.



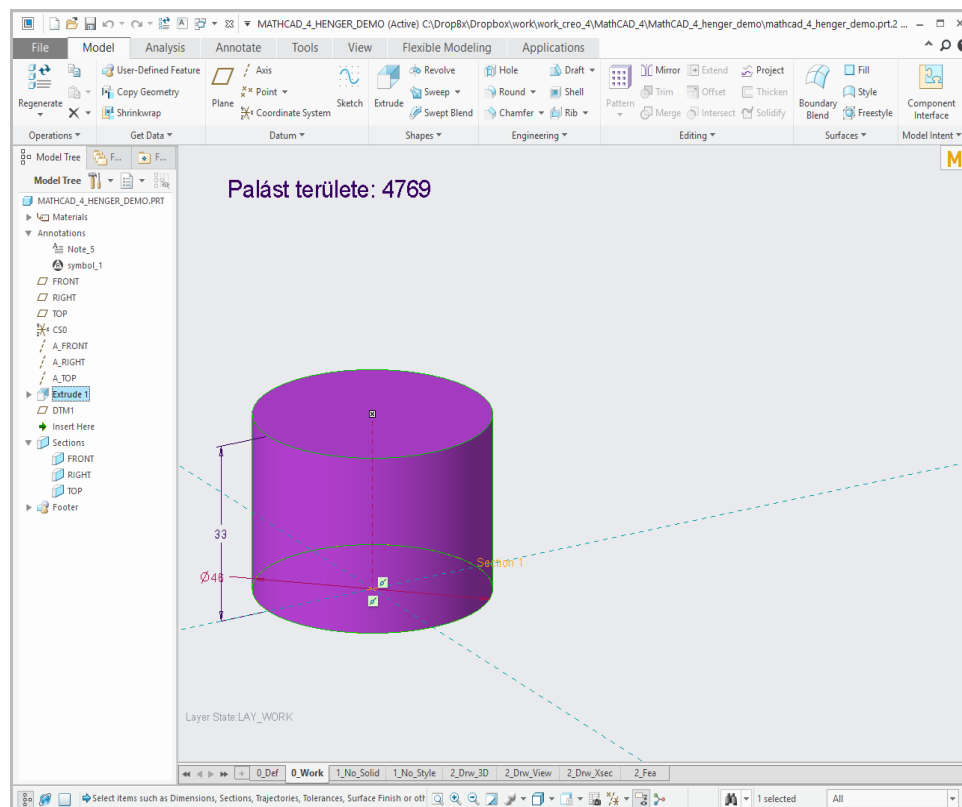
21. ábra: Értékek frissítése az Update Input paranccsal

Ekkor a Mathcad újraszámolja a változókat, amiket mentés után ír vissza a Creo-ba (22. ábra).



22. ábra: Értékek frissítése az Update Input paranccsal

Az átvitel után a Creo-ban is mindent újraszámol a regenerálás (CTRL+g) parancs hatására (23. ábra).



23. ábra: A regenerálás (CTRL+g) után látható megváltozott értékek