ENTERPRISE GROUP

PLM ÜZLETÁG

Solution Partner PLM SIEMENS

SIEMENS

Szimuláció

BLOG.EPLM.HU

Solid Edge 2023

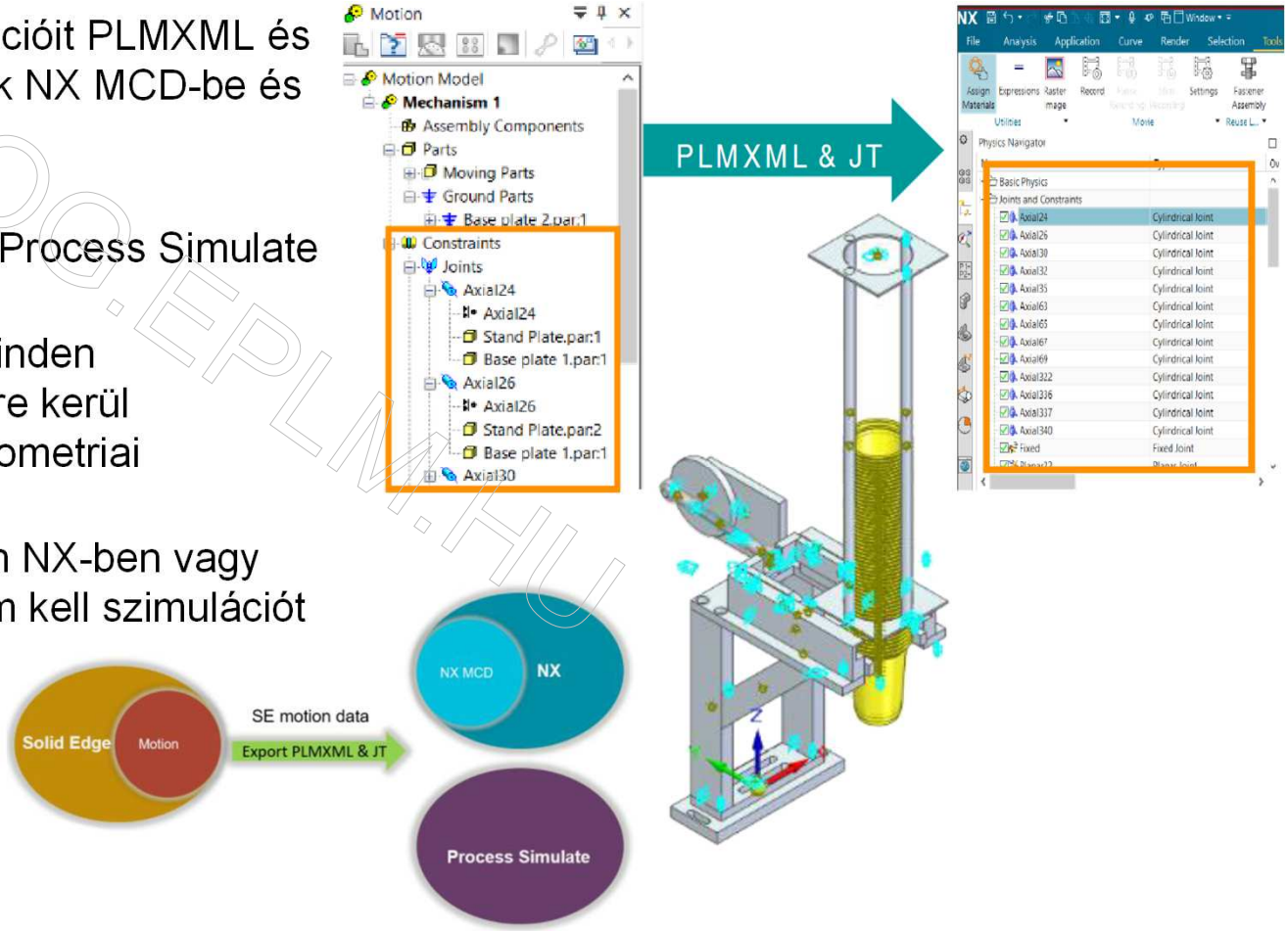
Create. Connect. Collaborate.

Kinematikai szimuláció Solid Edge Motion

BLOG.EPLM.HU

SE Motion kinematikai szimulációinak exportálása NX MCD-be és Process Simulate-be

- A Solid Edge Motion kinematikai szimulációit PLMXML és JT formátumok segítségével exportálhatjuk NX MCD-be és Process Simulatate-be.
- Egyirányú munkafolyamat
  - Solid Edge Motion → NX MCD és/vagy Process Simulate (standalone)
- Exportálás során a Solid Edge Motion minden szimulációhoz szükséges eleme kimentésre kerül (kényszerek, kapcsolatok, rideg testek, geometriai referenciák, gravitáció, tömegek…)
  - Haladóbb mozgástani szimuláció esetén NX-ben vagy Process Simulate-ben a szimulációt nem kell szimulációt újra elkészíteni



BLOG.EPLM.HU

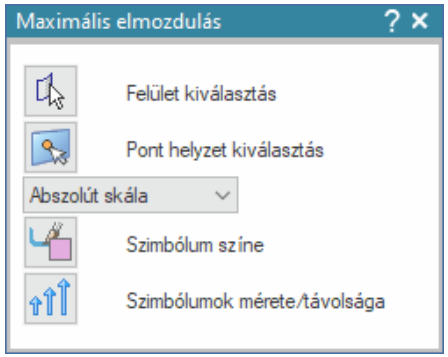
Generatív tervezés
Solid Edge Generative Design

BLOG.EPLM.HU

Generative Design – Legnagyobb elmozdulás

- A paranccsal a legnagyobb elmozdulást tudjuk szabályozni.
- Négy lépéssel szükséges a parancs használatához.
- Eddigiekhez képest kisebb tömegű test hozható létre (ugyanazon terhelés esetén)

1. lépés:
   - Felület kiválasztása
2. lépés:
   - Pont kiválasztása (felületen)
3. lépés:
   - Irány kiválasztása
4. lépés:
   - Szimbólum színes és mérete



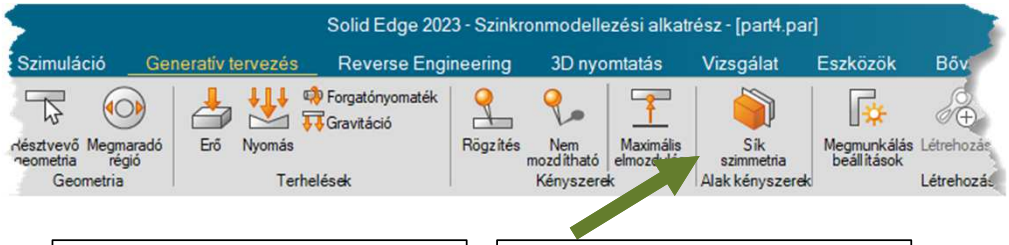
Legnagyobb elmozdulás nélkül	
Tömegcsökkentés (cél):	-60%
Megvalósult tömegcsökkenés:	-58%
Legnagyobb elmozdulás:	0,5 mm

Legnagyobb elmozdulással	
Tömegcsökkentés (cél):	-60%
Megvalósult tömegcsökkenés:	-59%
Legnagyobb elmozdulás:	1 mm

BLOG.EPLAN.HU

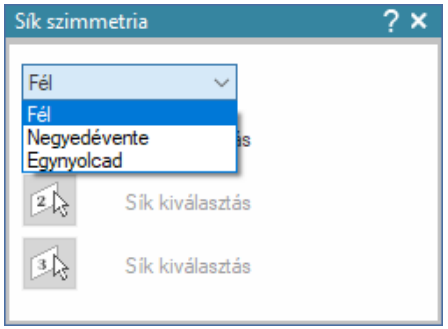
Generative Design – Szimmetria

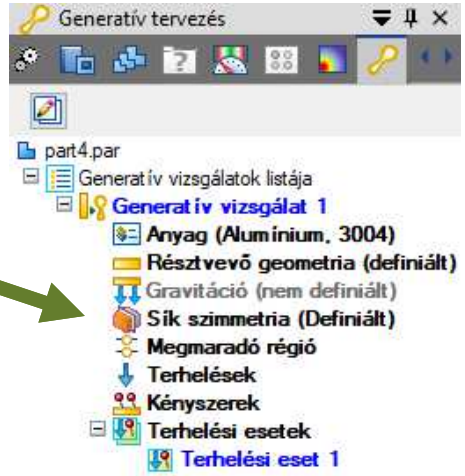
- Középsíkra szimmetrikus optimális test létrehozható sík(ok) kiválasztásával.
- A funkcióhoz Generative Design Pro licence szükséges
- Három típusú szimmetria állítható be:
  - Fél, negyed és nyolcad

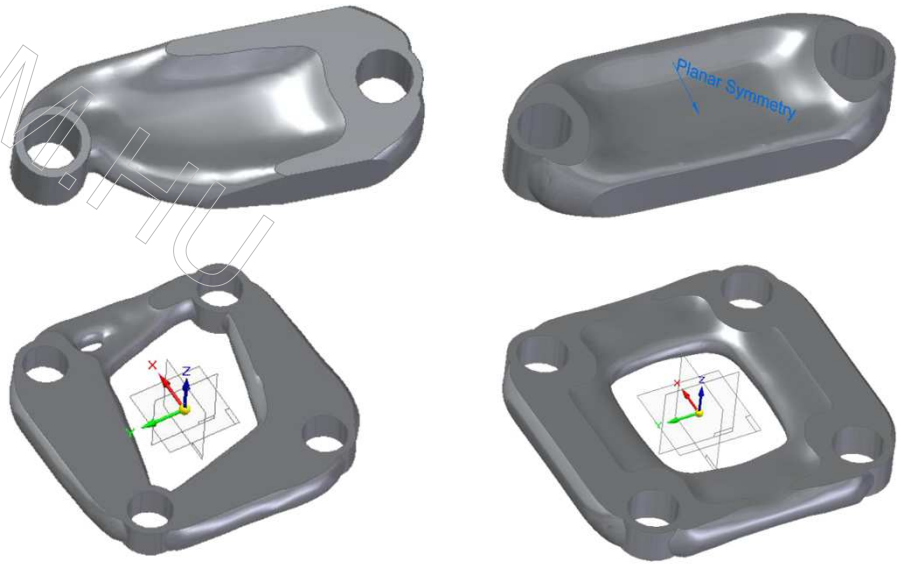


Szimmetria nélkül

Negyed szimmetriával







BLOG.EPLM.HU

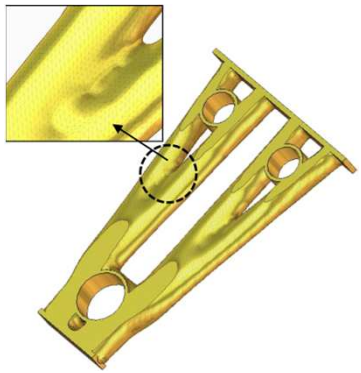
Szerkezeti szimuláció
Solid Edge Simulation

BLOG.EPLM.HU

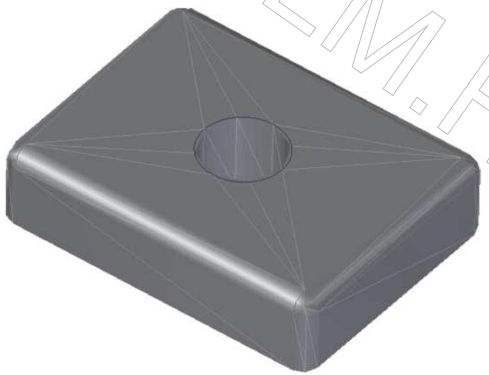
Szimuláció konvergens modellekkel

- Ezzel az új funkcióval konvergens modellekkel is futtathatunk végeselemes szimulációkat Solid Edge Simultion-ben
- Konvergens modellek három különböző forrásból származhatnak:
  - Optimalizált test Generative Design-ból,
  - Konvertált háló modellből,
  - STL és egyéb háló fájlokból.
- Jelenleg még csak alkatrész környezetben működik a funkció.

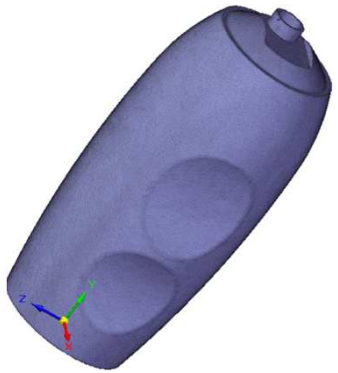
BLOG.EPLM.HU



Optimalizált test



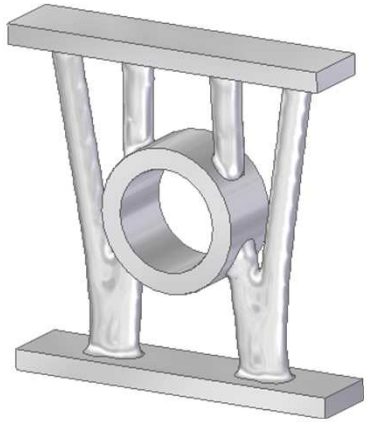
Konvertált háló modell

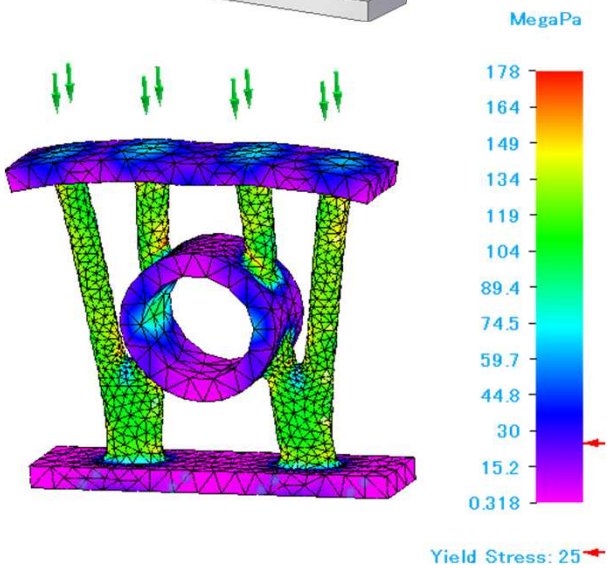


STL modell

Szimuláció konvergens modellekkel

- Optimalizált modell használata Generative Design-ból
  - Generative Design-ból származó modelleket használatához a Vizsgáltaról leválaszt (Detach from Study) parancsot kell használnunk.
  - A Modelltörténeti fában a Konstruciós testek menüben jobb klikk alatt találjuk a Tervezett/Konstrukciós átkapcsolás parancsot amivel Tervezett testé tudjuk alakítani az optimalizált testünket.
  - Az újonnan átalakított tervezett testtel végeselemes szimulációkat tudunk futtatni.

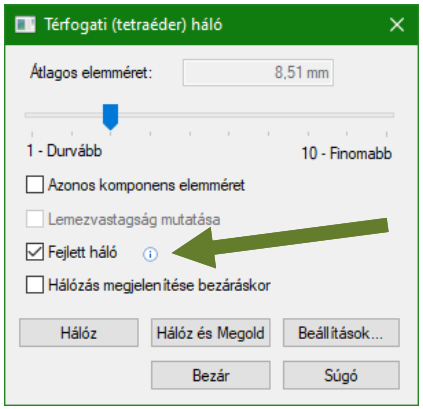


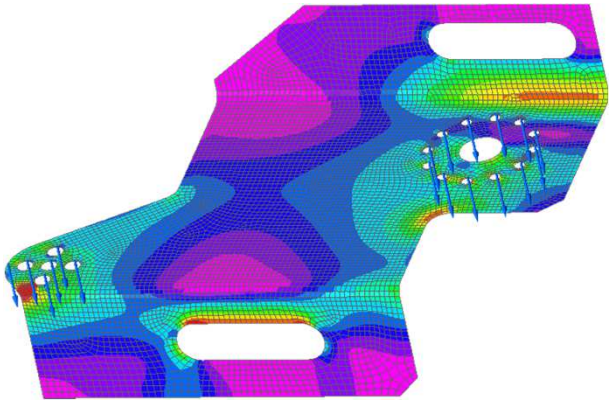


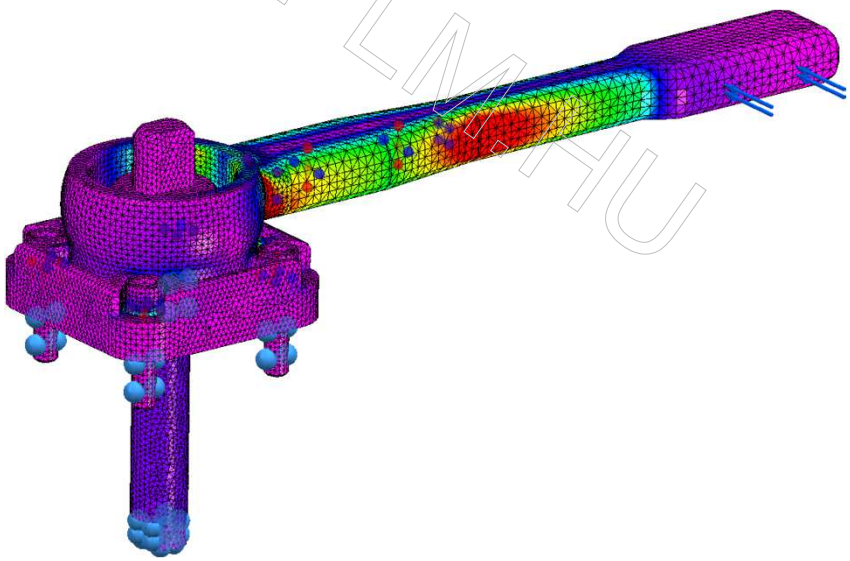
BLOGPLM.HU

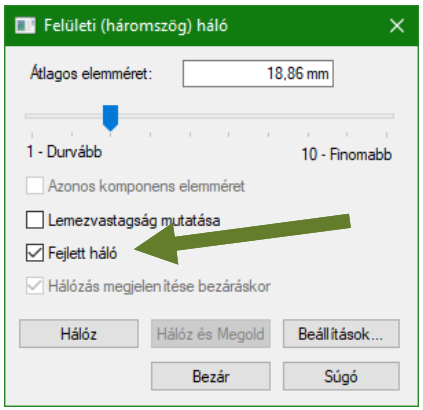
Fejlett háló szerelések szimulációjához

- A Fejlett háló funkció eddig csak alkatrész környezetben volt elérhető.
- Mostantól szerelés és lemezkörnyezetben is használható.
- A Fejlett hálózó funkció javítja a háló minőségét konvergens modellek esetén
- A Fejlett hálózó térfogatéi (tetraéder) és felületi háló esetén használható ASM és PSM környezetekben.







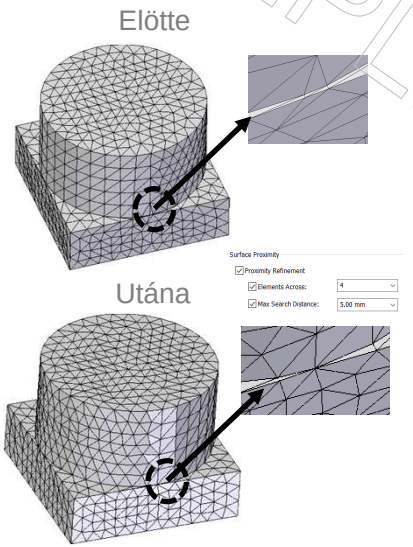


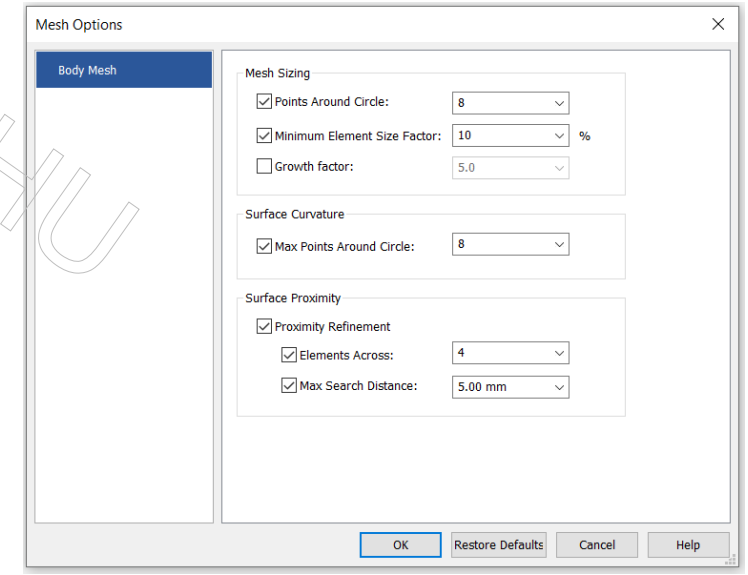
BLOG.PLM.HU

Test hálózás paraméterei

- Solid Edge 2022-ben minden Test hálózó paraméter az SE Simulation motorháztetője alatt előre kódolva volt.
- Solid Edge 2023-ban a fontosabb testhálózós paraméterek elérhetőek a Hálózási beállítások ablakban.
  - Ezek a funkciók segítségével jobb minőségű hálót hozhatunk létre.
  - Ezek a láthatóvá tett „új” funkciók csak akkor érhetőek el, ha azokat bekapcsoljuk a Hálózási beállításokon belül.

Sűrűbb háló miatt, a furat pontosabban leírása a végeselemes modellben



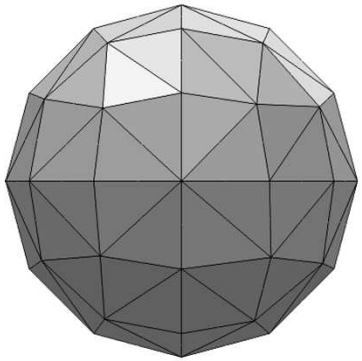


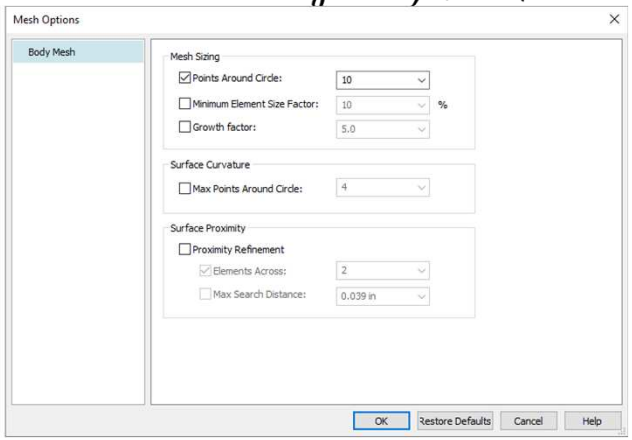
BLOOPLM.HU

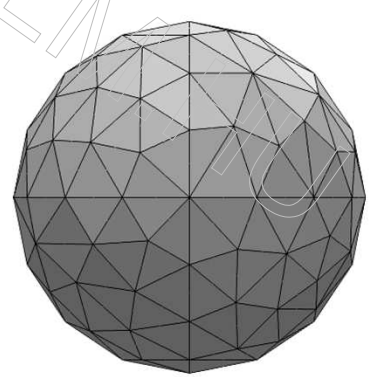
Test hálózás paraméterei

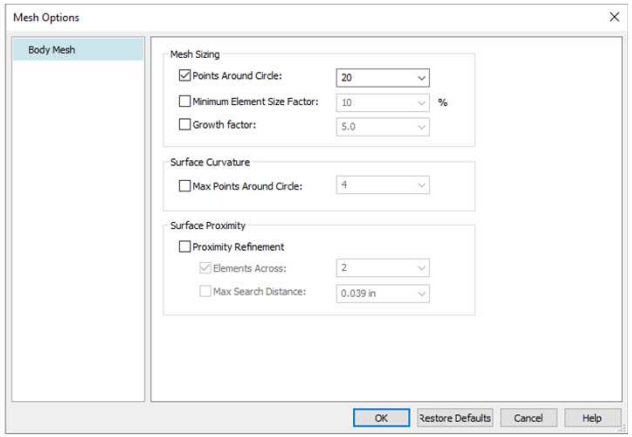
- **Points Around Circle - Kör körüli pontok**
  - A háromszögek számát állíthatjuk be egy 360°-os hengeres felülethez viszonyítva.
  - Egyéb hengere felületekre is tovább származtatja ezt a darabszámot a Solid Edge Simulation hálózója, például fél kör esetén ezt az értéket is felezi, vagy elliptikus élek/felületek esetén is arányosítja az ellipszishez a szabályos és egész körre bevitt adatot.

  - E paraméter értéke 3 és 128 között lehet.



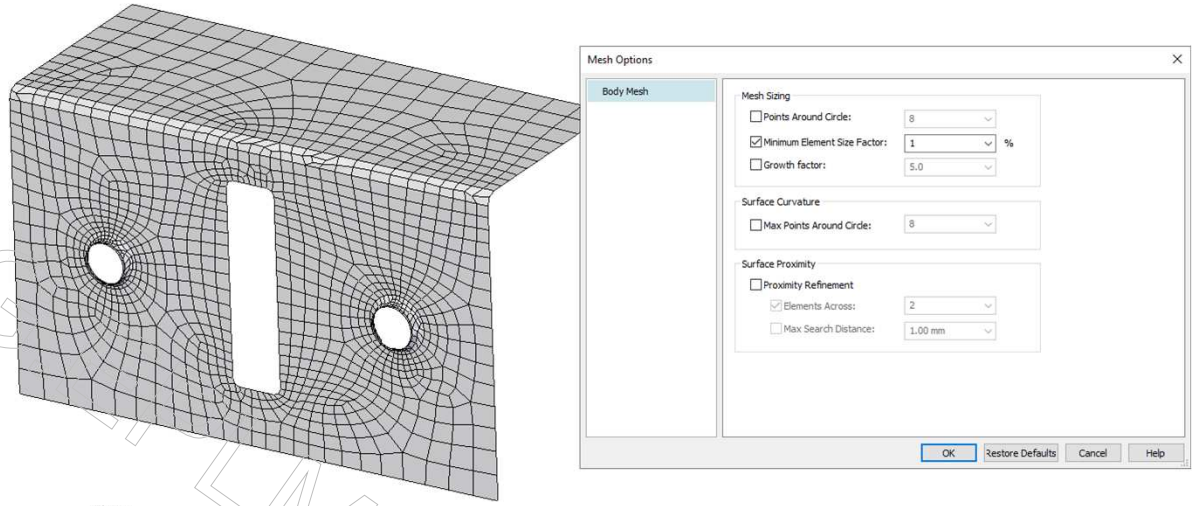


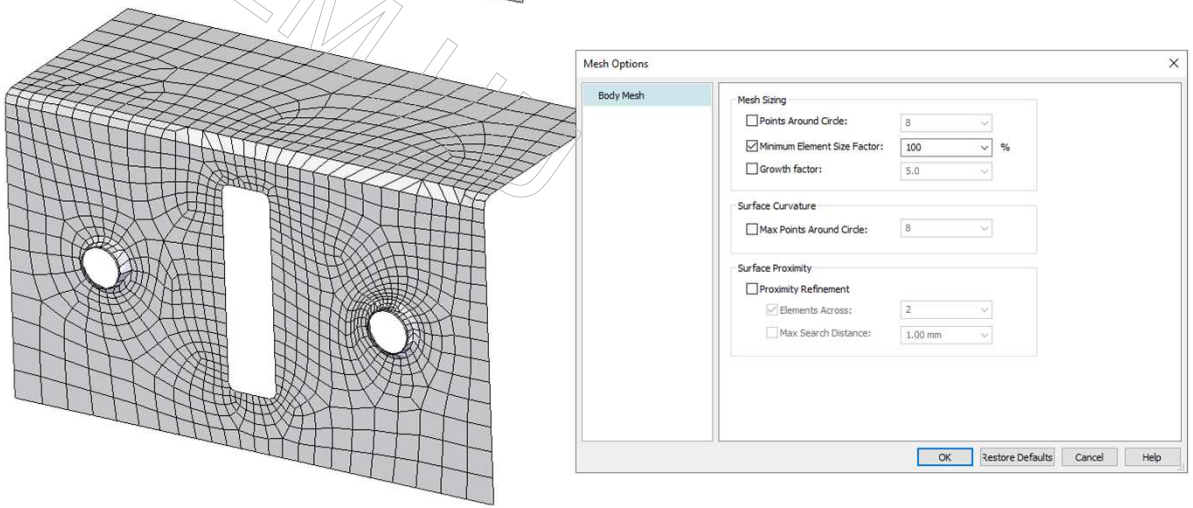




Test hálózás paraméterei

- **Minimum Element Size Factor- Minimális elemméret tényező**
  - Háló sűrítés során, ez a paraméter nem engedi, hogy egy adott méret alá menjen a sűrített elem mérete.
  - E paraméter értéke 1 és 100 között lehet.





Test hálózás paraméterei

- **Growth Factor - Növelési arány**

  - A beállítás a sűrített és a nem sűrített régiók közötti átmenetet szabályozza. Azon belül is azt, hogy a hálóelemek mérete mennyivel térhet el egy másikétól.
  - The effect is only seen when there is transition from an area of refinement to the rest of the surface mesh.
  - Alap beállítás szerint a Growth Factor (Növelési arány) értéke 50%, mely szerint a hálóelem éle 1,5-ször lehet nagyobb a szomszédos elemhez képest.

  - E paraméter értéke 1e-8 és 1e+2 között lehet, azaz 0,00000001 és 100 között.
  - Ajánlott értéktartomány a 10%-tól 60%-ig.

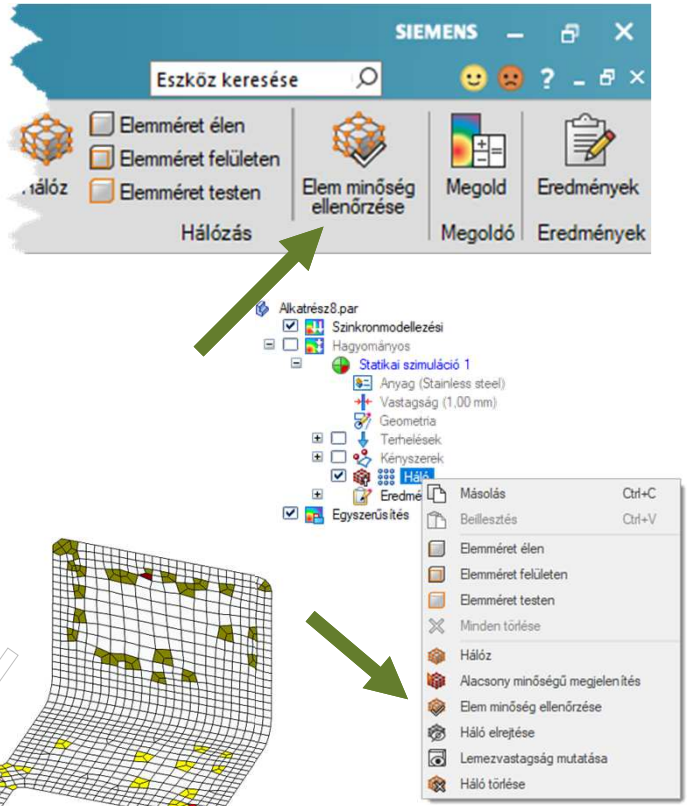
Blog.PLM.HU

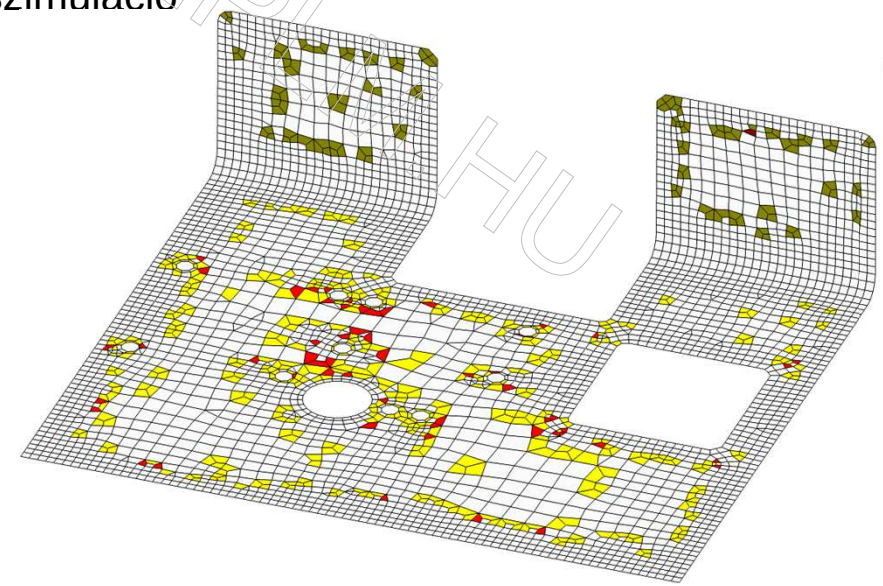
Test hálózás paraméterei

- **Max Points Around Circle (Kör körüli pontok)**
  - Meghatározza egy kör felbontásának az maximális pont számát.
  - E paraméter értéke 4 és 128 között lehet.
- **Proximity Refinement - Megközelítő finomítás (közelség sűrítés)**
  - Amikor a *Proximity Refinement - Megközelítő finomítás* be van kapcsolva, akkor az *Elements Across – Kereszt elemek (Keresési elemtávolság)* opció meghatározz azt, hogy a lokális távolságot el elosztja az egyik lap és a másik rés közötti távolságot ezzel az értékkel. A *Max Search Distance – Maximális keresési távolság* értékével azt állíthatjuk be, hogy mekkora legyen a közelségkeresés távolsága.
  - Az *Elements Across/Kereszt elemek* paraméter értéke 2 és 10 között lehet.
  - A *Max Search Distance/Maximális keresési távolság* segítségével meghatározhatjuk, hogy a hálózó mely távolságon belül keresse a közeli felületeket a sűrítéshez. Ez a paraméterek akkor hasznos igazán, ha változó falvastagságú elemet vizsgálunk. Amennyiben egy hézag nagyobb, mint a megadott érték, akkor nem történik sűrítés. is 1.00e-12 to 1.00e+05 in mm units.
  - A *Max Search Distance/Maximális keresési távolság* paraméter értéke 1e-12 és 1e5 mm között lehet.

Elem minőség

- Az új elemminőség ellenőrző funkcióval, szilárdtestek és felületi hálók minőségét vizsgálhatjuk meg.
- 14 féle (Nastranból jól ismert) minőségi kritérium, található meg a parancsban.
- A hibák és figyelmeztetések két külön színnel jelennek meg, melyeket a felugró jelentésben számszerűsítve is láthatunk.
- A parancs elérhető a szalagmenün és a szimuláció modelltörténeti fájában.





SESimMeshQualitySummary.txt – Jegyzettömb

Fájl Szerkesztés Formátum Nézet Súgó

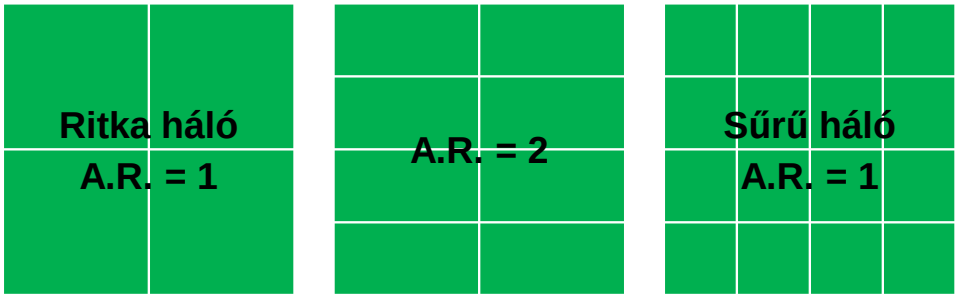
Minőség ellenőrzés	Hibás elemek száma	Legrosszabb érték
Quadrilateral Taper	51	0.673058
Triangular Skew	5	0.66168
Triangular Maximum Internal Angle	1	167.379

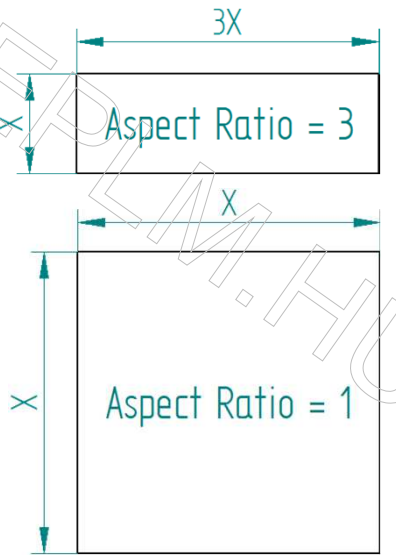
Sor: 1, oszl.: 1 100% Windows (CRLF) ANSI

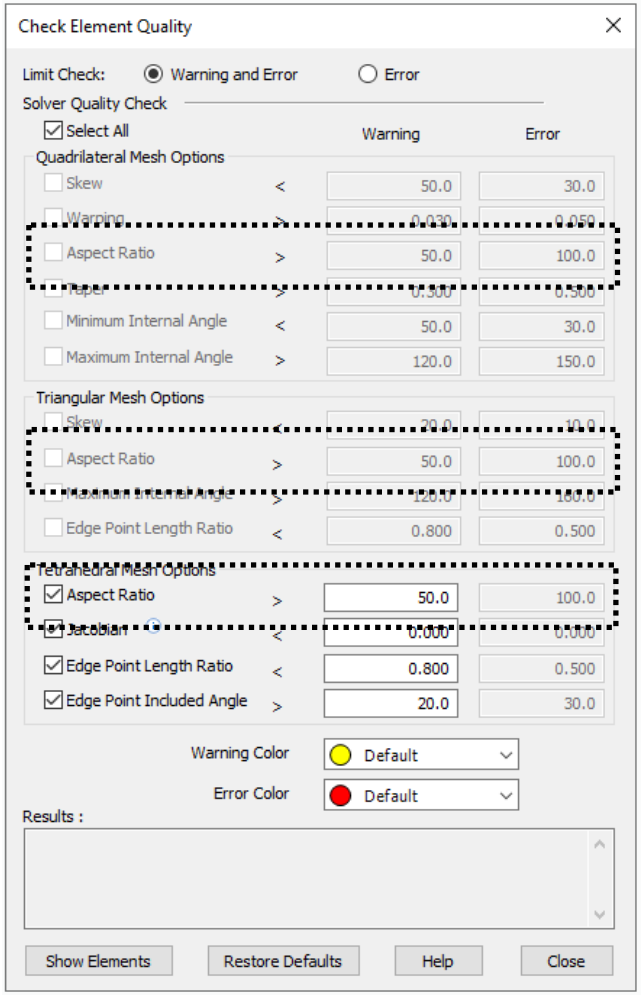
BLOG.PLM.HU

Elem minőség

- Oldal arányok (Aspect Ratio, AR)
  - A leghosszabb és a legrövidebb élek alapján történik ennek a paraméternek a kiértékelése. Azt mutatja be, hogy egy elem mennyire hosszúkás.
  - Alapértelmezett figyelmeztetési érték: 50
  - Alapértelmezett hibaérték: 100
  - Elfogadható érték: 1 - 99







BLOG.EPLM.HU

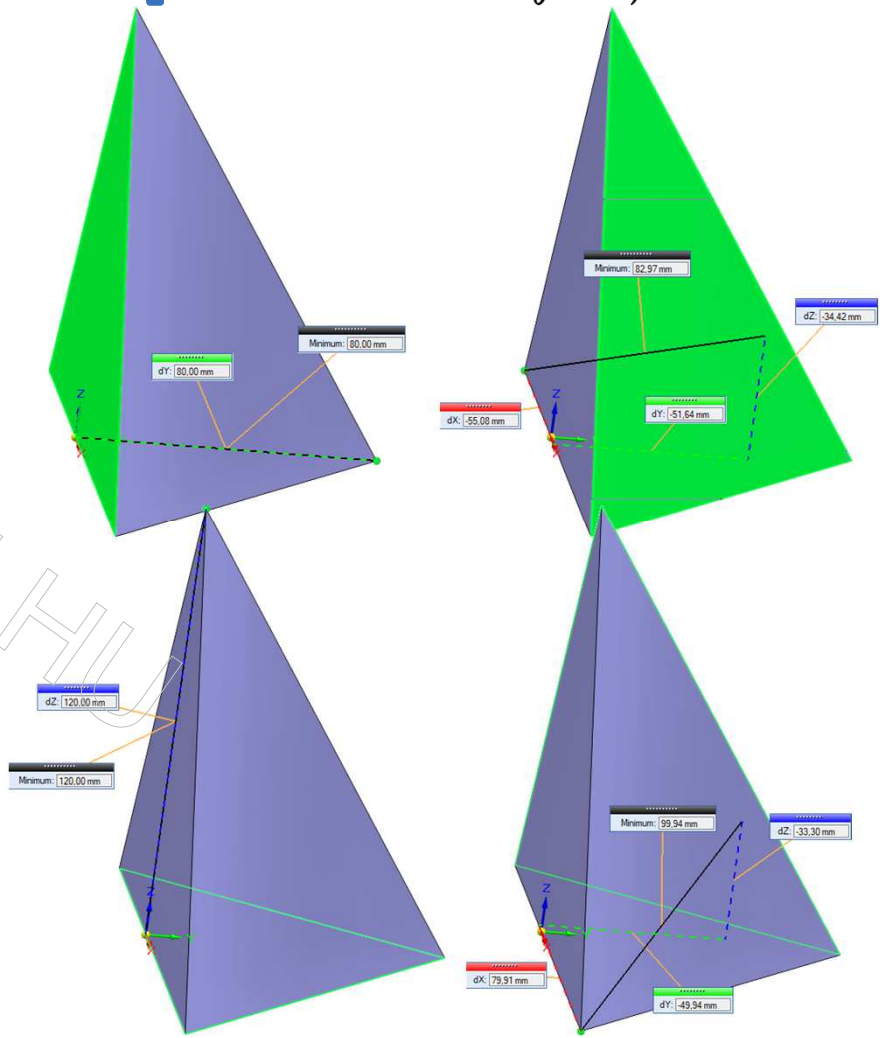
Elem minőség

- Oldal arányok (Aspect Ratio, AR)
  - A leghosszabb és a legrövidebb élek alapján történik ennek a paraméternek a kiértékelése. Azt mutatja be, hogy egy elem mennyire hosszúkás.
  - Kiszámítása térbeli esetben:

$$AR = \frac{legnagyobb\ távolság}{legkissebb\ távolság}$$

$$AR = \frac{120}{80} = 1{,}5$$

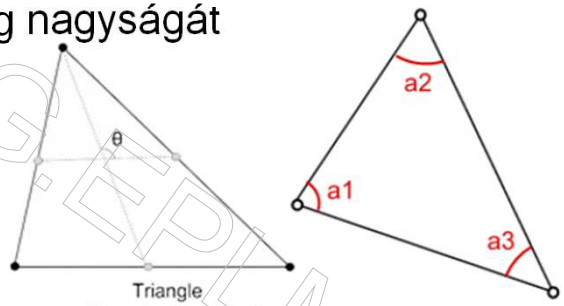
- Ideális érték
  - AR = 1
- Ajánlott maximum érték
  - AR ≤ 5 Szilárdságtani szimulációk
  - AR ≤ 20 Hőtani szimulációk (csak hőeloszlás)



BLOG.EPLM.HU

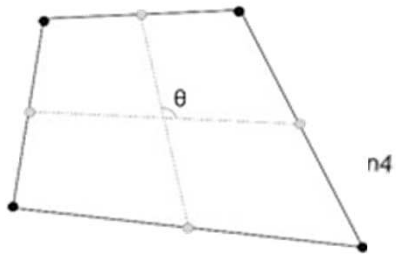
Elem minőség

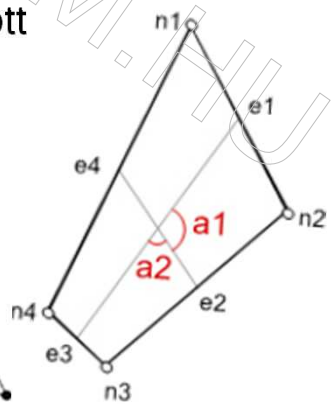
- Ferdeség (Skew)
  - Háromszög (Triangular)
  - Megméri és jelenti a legkisebb belső szög nagyságát
  - Alapértelmezett figyelmeztetési érték: 50
  - Alapértelmezett hibaérték: 30
  - Elfogadható érték: 31 - 360



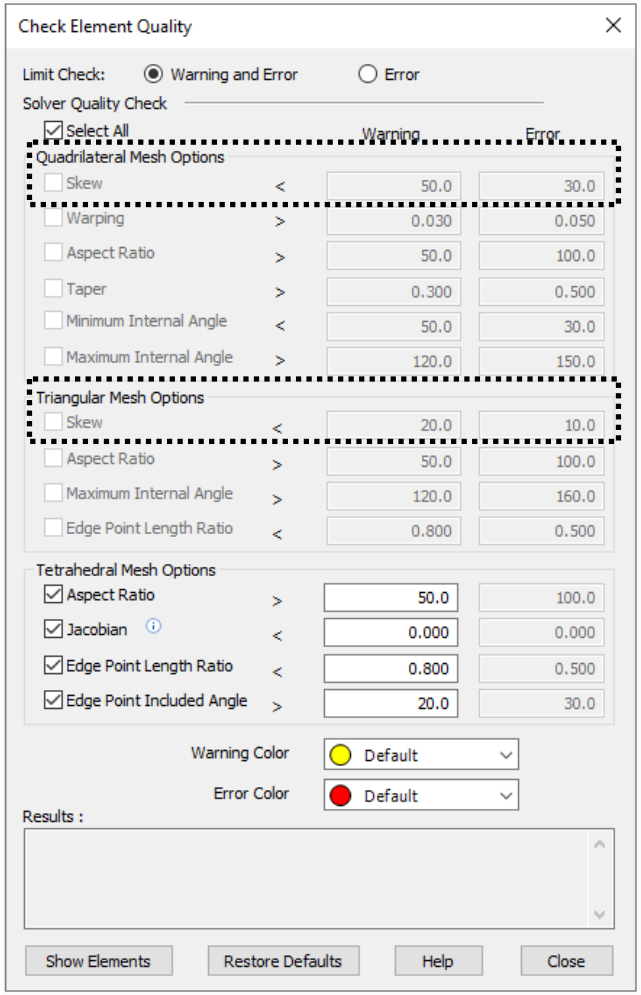
Triangle
Skew Angle = 90 - θ

  - Négyszög (Quadrilateral)
  - Leméri és jelenti a legkisebb szöget az élfelezők között
  - Alapértelmezett figyelmeztetési érték: 20
  - Alapértelmezett hibaérték: 10
  - Elfogadható érték: 11 - 360





Quadrilateral
Skew Angle = 90 - θ

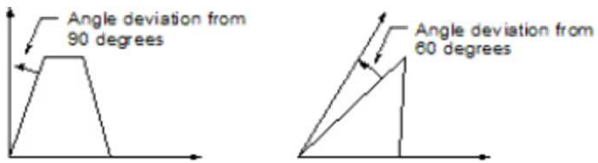


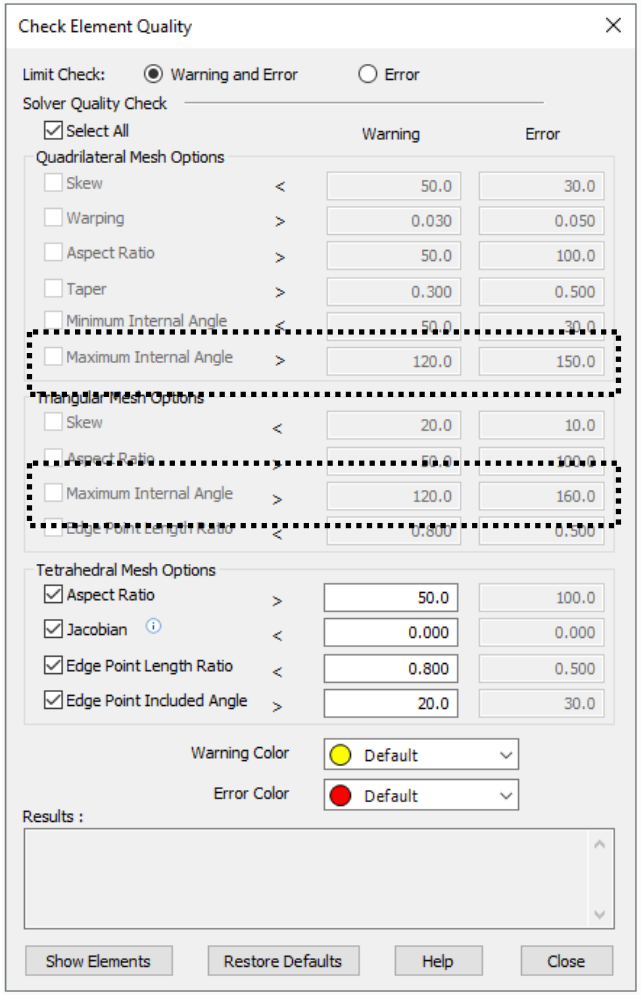
BLOG.TPIM.HU

Elem minőség

- Legnagyobb belső szög (Maximum Internal Angle - IAMax)
  - Kiértékeli, hogy az elemek felületei eltérnek-e az optimális szögértéktől. Ez 90° négyszög és 60° háromszög alapú elemeknél.
  - Négyszög (Quadrilateral)
  - Alapértelmezett figyelmeztetési érték: 120
  - Alapértelmezett hibaérték: 150
  - Elfogadható érték: 0 - 149

  - Háromszög (Triangular)
  - Alapértelmezett figyelmeztetési érték: 120
  - Alapértelmezett hibaérték: 160
  - Elfogadható érték: 0 - 159





BLOG.EPLM.HU

Elem minőség

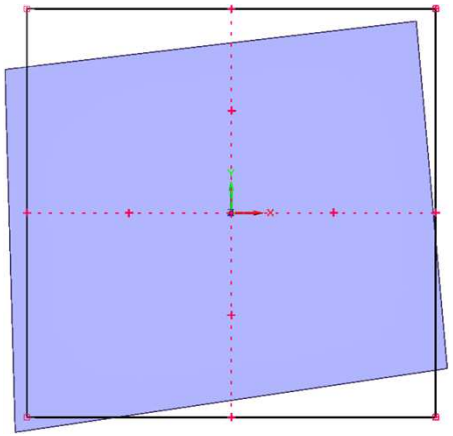
ENTERPRISE GROUP

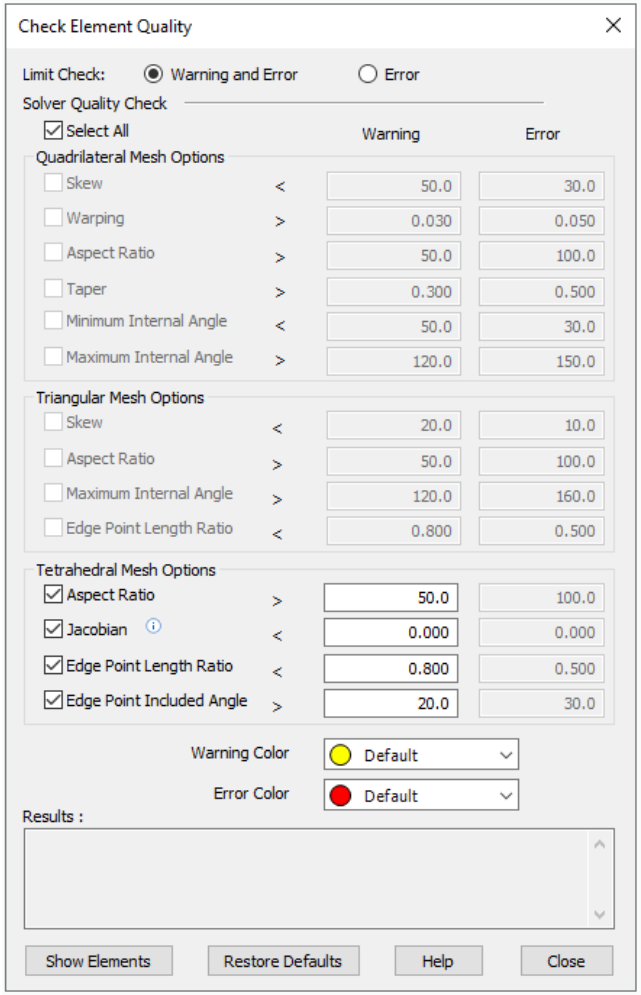
SIEMENS
Ingenuity for life

BLOG.EPLM.HU

További hálóminőségi mérőszámok:

- Legkisebb belső szög (Minimum Internal Angle - IAMin)
  - Kiértékeli, hogy az elemek felületei eltérnek-e az optimális szögértéktől. Ez 90° négyszög és 60° háromszög alapú elemeknél.
- Kúposság/trapézosság (Taper)
  - Egy négyszög elem geometriai eltérésének mértékét méri egy négyszög alaktól.





Elem minőség

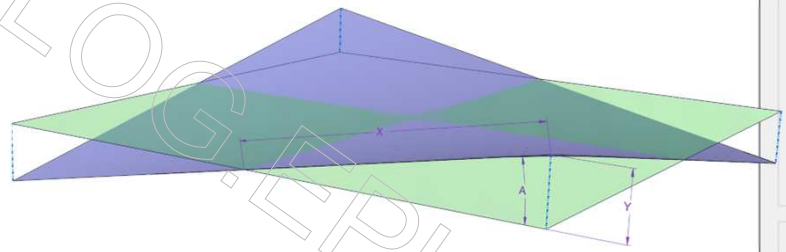
ENTERPRISE GROUP

SIEMENS
Ingenuity for life

BLOG.EPLM.HU

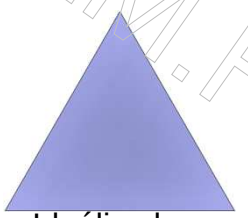
További hálóminőségi mérőszámok:

- Wraping
  - Méri az elem síkbeli eltérését.
  - $\sin(A) = \frac{Y}{X}$

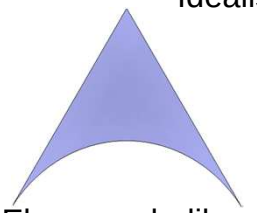


- Edge point length ratio (EPLR)
  - A középső node helyzetét számolja ki.

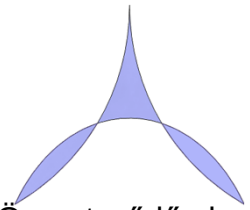
- Jacobian (DetJ)
  - Azt fejezi ki, hogy a vizsgált elem konvex vagy konkáv, azaz az elem önmetsződését vizsgálja. Rossz minőségű másodfokú elemekre jellemző hiba.



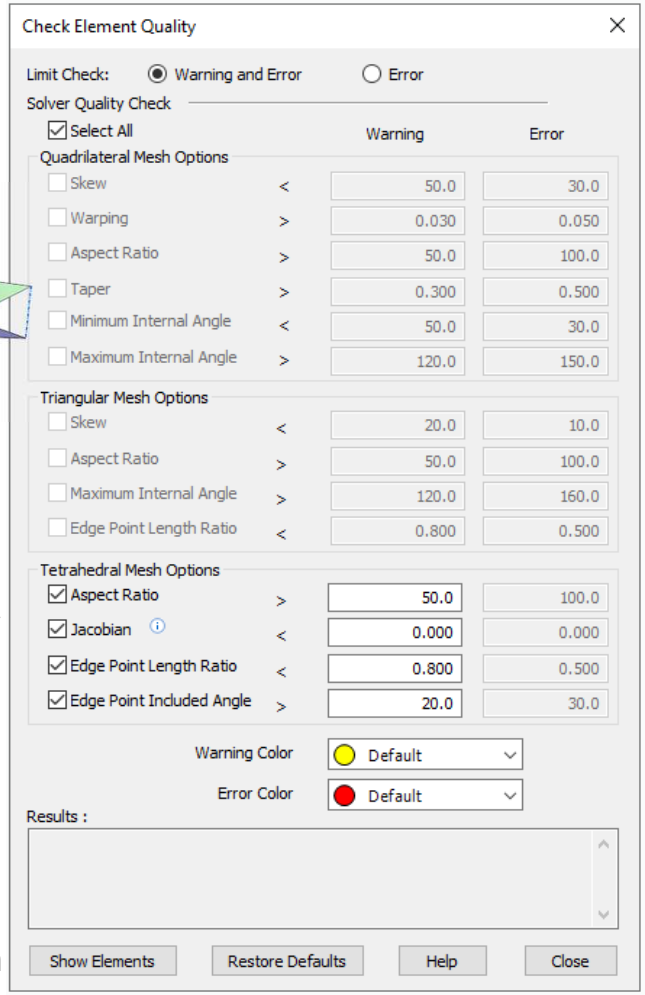
Ideális elem



Elem parabolikus éllel

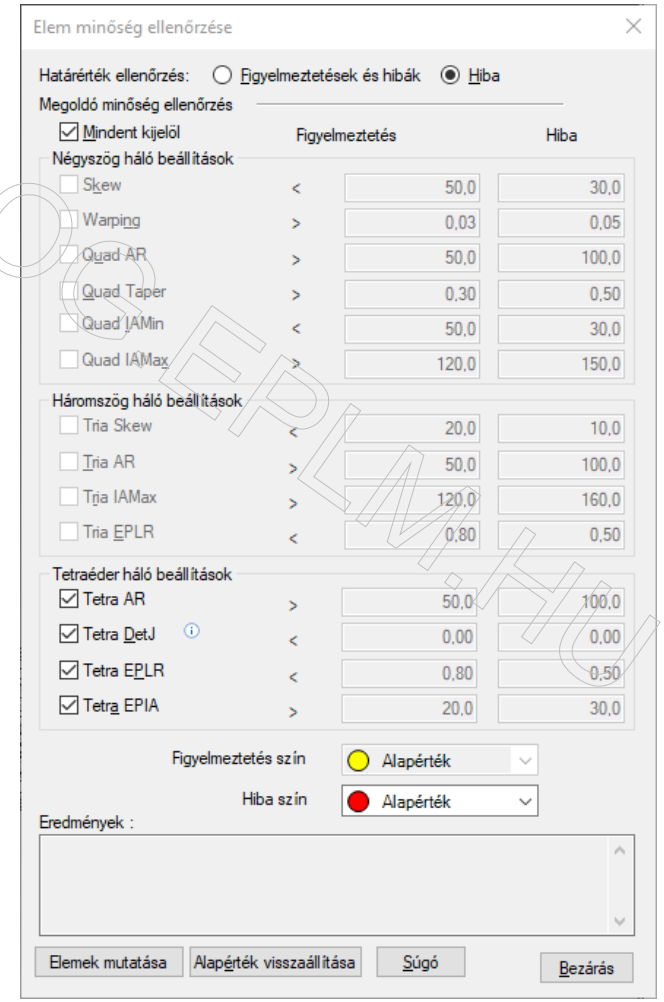


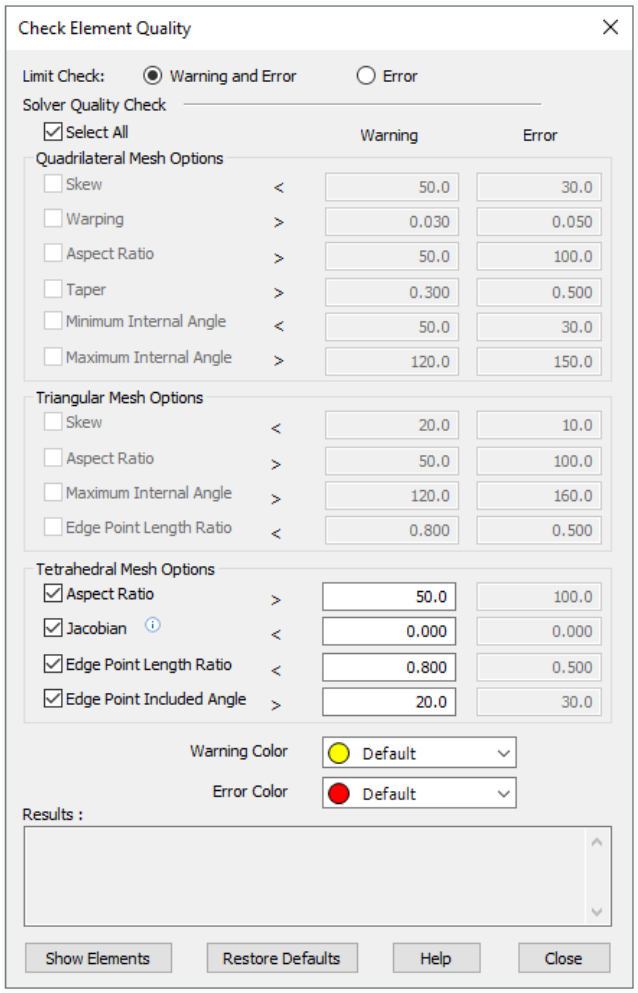
Önmetsződő elem



Elem minőség - szótár

- Oldal arányok
  - Aspect Ratio, AR
- Ferdeség
  - Skew
- Legkisebb belső szög
  - Minimum Internal Angle - IAMin
- Kúposság/trapézosság
  - Taper
- Legnagyobb belső szög
  - Maximum Internal Angle - IAMax
- Síkbeli eltérés
  - Wraping
- Középső node helyzete
  - Edge point length ratio - EPLR
- Jacobi determináns
  - Jacobian - DetJ
- Négyszög
  - Quad
- Háromszög
  - Tri
- Tetraéder
  - Tetra



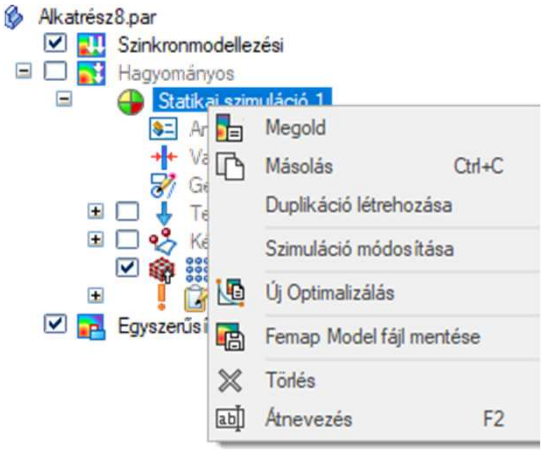


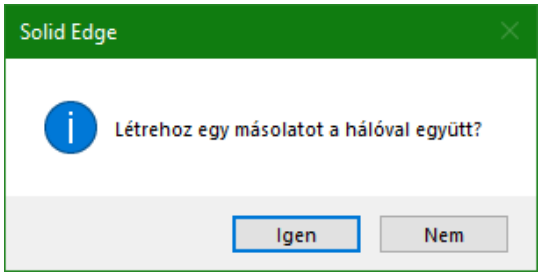
BLOG.PLM.HU

Meglévő háló másolása

- Az előző verziókban amikor másolatot készítettünk egy szimulációról, akkor a másolat nem tartalmazta a végeselemes hálót és újra kellett hálózni a modellt.
- A Solid Edge 2023-tól a Duplikáció létrehozása paranccsal a hálót is másolhatjuk, így időt takaríthatunk meg, mivel nem szükséges újrahálózni a modellt.
- A parancs működik alkatrész, lemez és szerelés környezetekben.

- Amennyiben nincs szükségünk a meglévő hálónkra, akkor a duplikáció során a felugró ablakban a Nem gombra kattintva nem jön létre másolat.

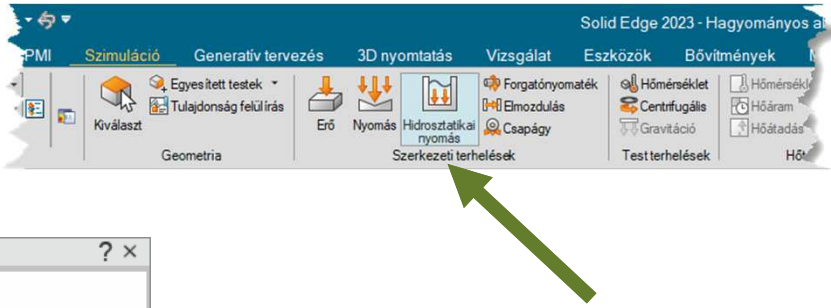


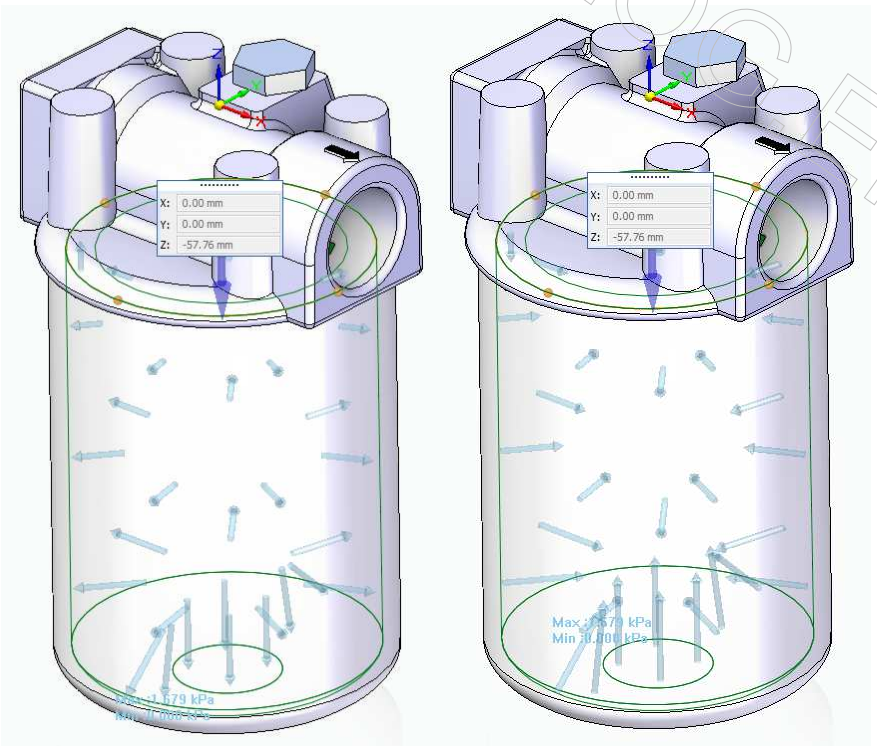


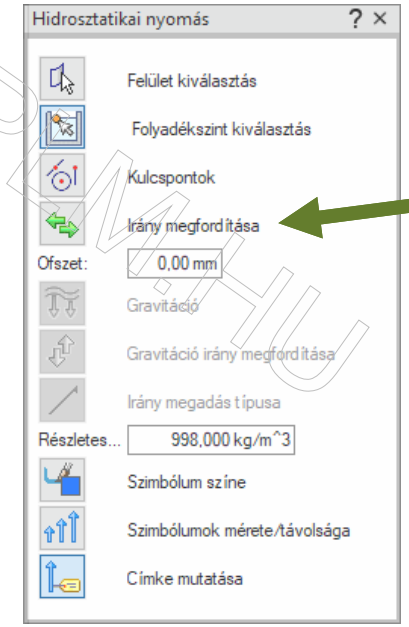
BLOG.EPLM.HU

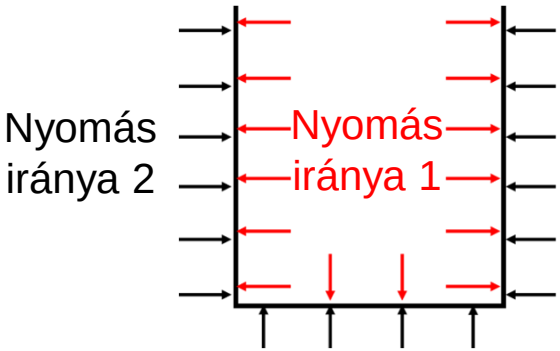
Hidrosztatikai nyomás irányának megfordítása

- Eddig a hidrosztatikai nyomásnál a mínusz jel beírásával lehetett a terhelés irányát megfordítani, mostantól ehhez, a parancs definiálása során is használhatjuk az Irány megfordítása opciót.









Köszönjük a figyelmet!

BLOG.EPLM.HU

Publikus Solid Edge oldalak:

http://blog.eplm.hu

http://support.eplm.hu

http://solidedgest.wordpress.com

http://enterprise-group.hu/plm/solidedge2023

https://www.facebook.com/solidedgehun