

SZIMULÁCIÓ ÉS MODELLEZÉS AZ ANSYS ALKALMAZÁSÁVAL

TARTALOM

- A KÍSÉRLET ÉS MÉRÉS JELENTŐSÉGE A MÉRNÖKI GYAKORLATBAN,
- MECHANIKAI FESZÜLTÉG ÉS ALAKVÁLTOZÁSI TENZOROK MEGHATÁROZÁSA MÉRÉSSSEL,
- A VEM (VÉGESELEM-MÓDSZER) ÉS ALKALMAZÁSA,
- ANSYS-12 INTEGRÁLT TERVEZŐRENDSZER,
- HELIKOPTER ÓRIÁSMODELL FORGÓSZÁRNYÁNAK TERVEZÉSE, SZILÁRDSÁGI MÉRETEZÉSE ÉS ÁRAMLÁSTANI VIZSGÁLATA AZ ANSYS ALKALMAZÁSÁVAL.

MŰSZAKI TERVEZÉS

ALKOTÓ TEVÉKENYSÉG

CÉLJA:

VALAMI ÚJ ÉS HASZNOS LÉTREHOZÁSA

ESZKÖZE:

- ANALITIKUS MÓDSZEREK
- KÍSÉRLETI MÓDSZEREK (MÉRÉS)
- SZIMULÁCIÓ + MÉRÉS

A MODELLALKOTÁS I. ALAPELVE:

„Sohasem szabad túlhangsúlyozni egy-egy vizsgálódásunknál az elmélet vagy a kísérlet szerepét. A kettőt együtt alkalmazva juthatunk kielégítő eredményre.”[1]

MÉRŐÁTALAKÍTÓK

Dear Professor Ruge:

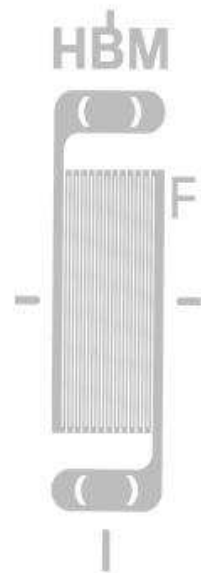
The Patent Committee has considered your communication of February 20, 1939, relating to Resistance Strain Gages, Wire Type.

It appears that this work probably involves invention and that it comes within the category of our patent policy which applies to inventions arising from the programs of research in Institute laboratories.

It is the general policy of the Committee, however, to pay attention primarily to matters which may prove to be of major importance and, while this development is interesting, the Committee does not feel that the commercial use is likely to be of major importance.

Accordingly, the Committee has voted that any rights which the Institute may have in this invention should be waived in your favor. This leaves you free to treat the invention entirely as a personal matter.

Sincerely yours,



MÉRŐÁTALAKÍTÓK

Harci repülőgép-gyártás (db) 1939-1945

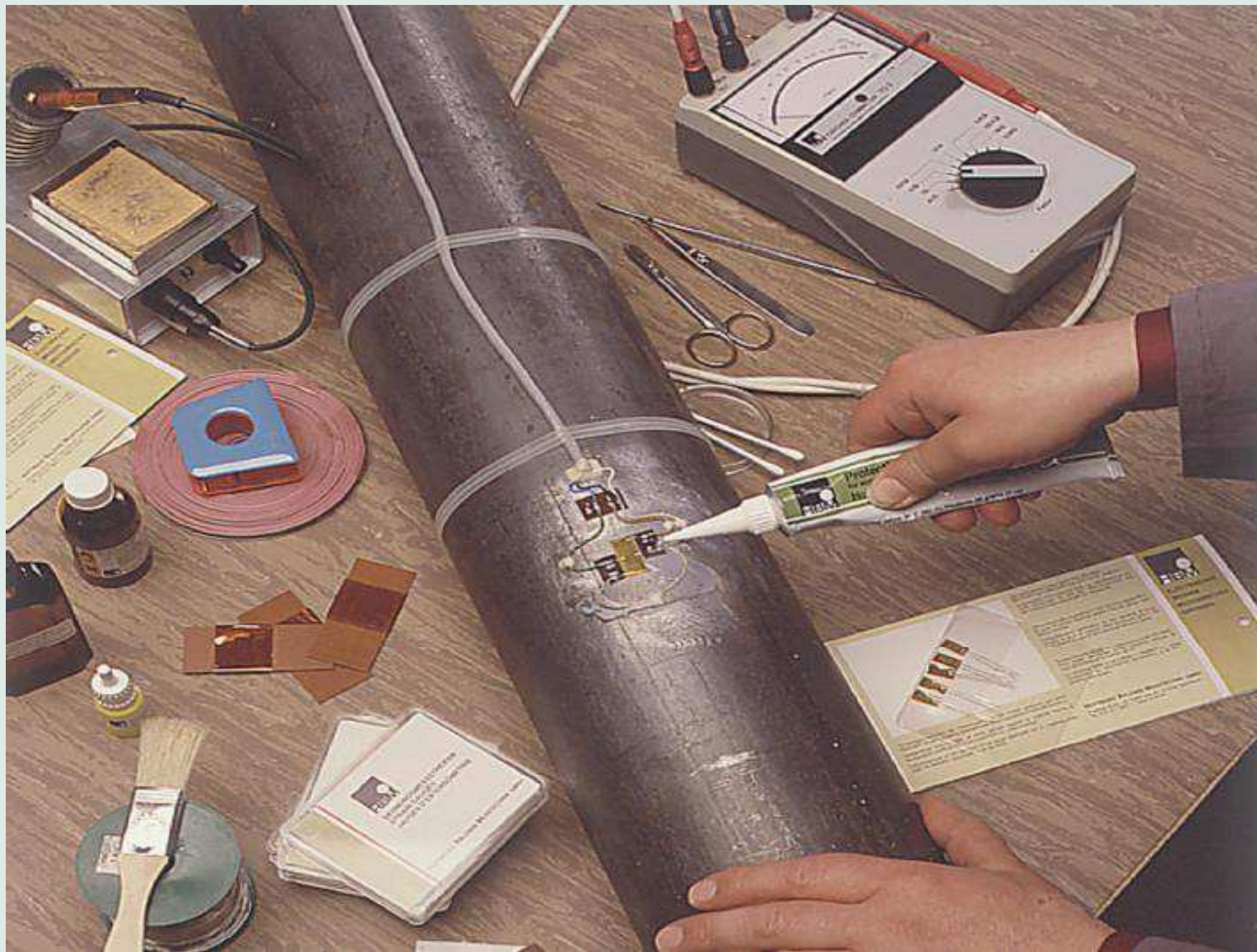
Ország	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
Amerika	5 856	12 804	26 277	47 836	85 988	96 318	49 761
Anglia	8 190	16 149	22 694	28 247	31 036	31 036	14 145
Szovjetunió	10 382	10 565	15 735	25 436	34 900	40 300	20 900
Összesen	24 428	39 518	64 706	101 519	151 924	167 654	84 806
Japán	4 467	4 768	5 088	8 861	16 693	28 180	11 066
Németország	8 295	10 247	11 776	15 409	24 807	39 807	7 540
Olaszország	1 800	1 800	2 400	2 400	1 600	-	-
Összesen	14 562	16 815	19 264	26 670	43 100	67 987	18 606

**A magyar: Re 2000
(Reggiane Falco / Héja)**

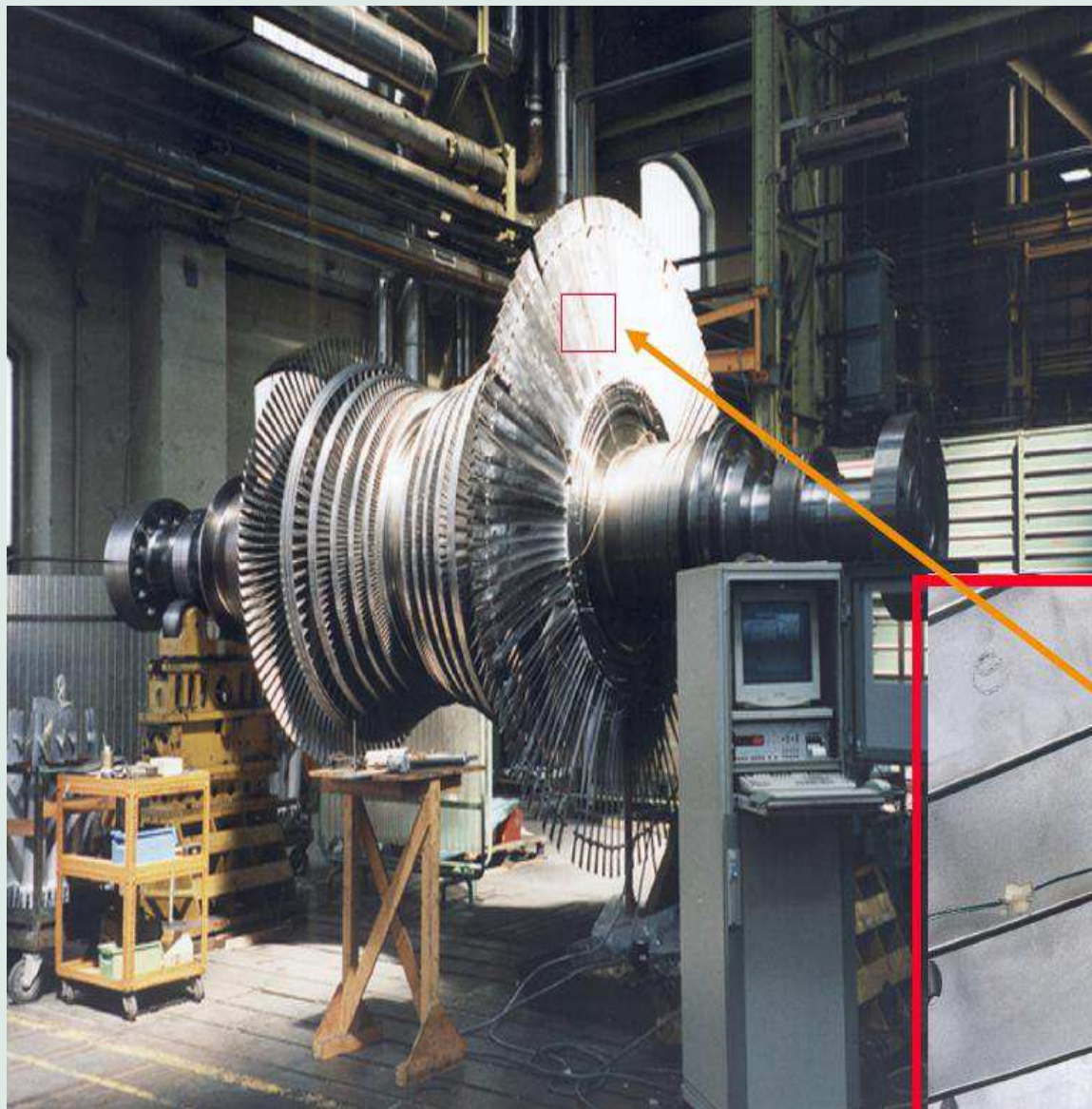


A nyúlásmérő bélyegek gyártása felgyorsult, a hadiipar lett az elsődleges felhasználó 1939-ben !!!

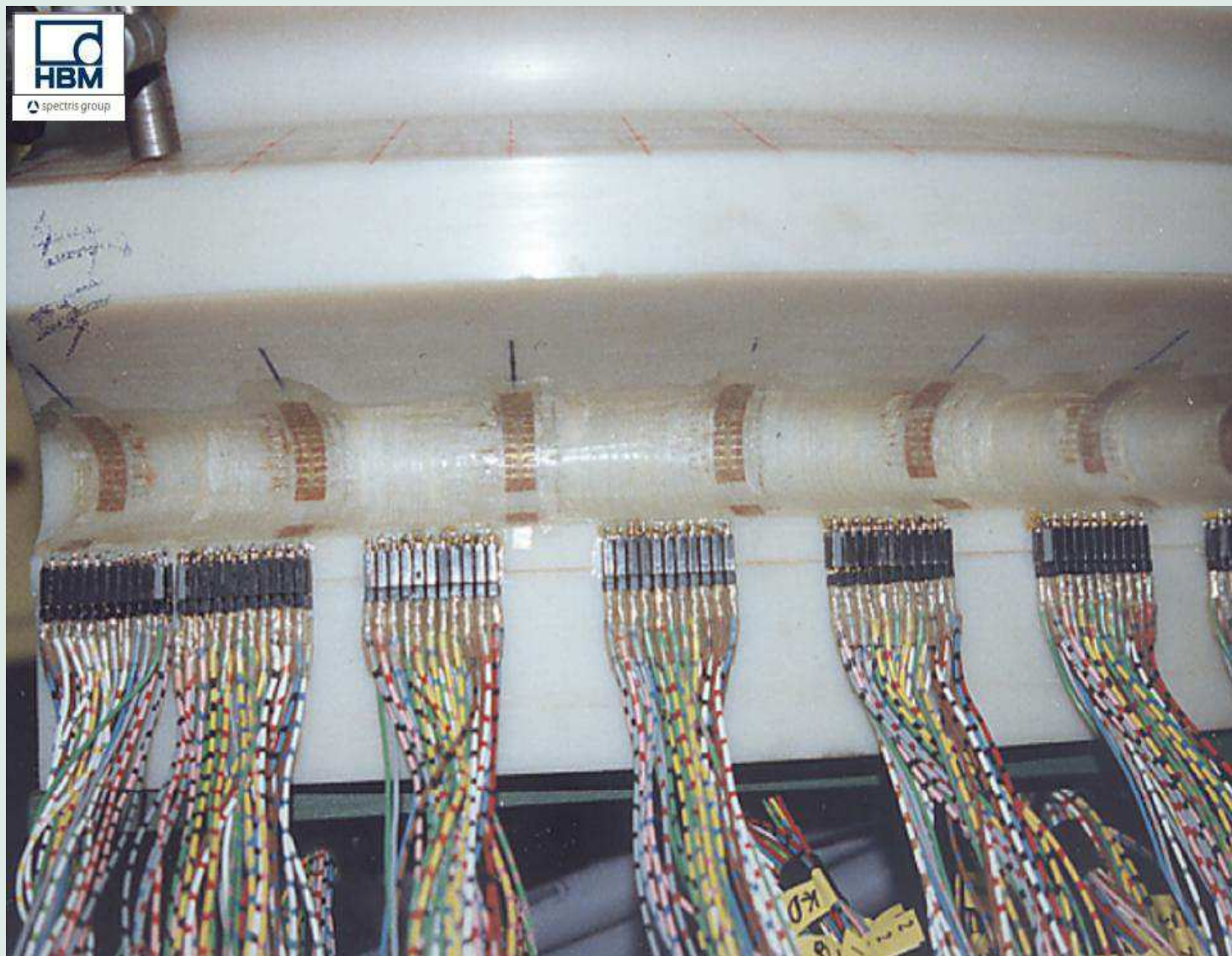
MÉRŐÁTALAKÍTÓK



MÉRŐÁTALAKÍTÓK



MÉRŐÁTALAKÍTÓK



A VÉGESELEM ANALÍZIS LÉPÉSEI

DÖNTÉS, ELŐKÉSZÍTÉS:

- Milyen analízis legyen? : statikus, alaki (modal), stb.
- Mit modellezzünk? : alkatrész, szerelvény.
- Milyen elemeket : felület(2D), szilárd test (3D)

ADATBEVITEL:

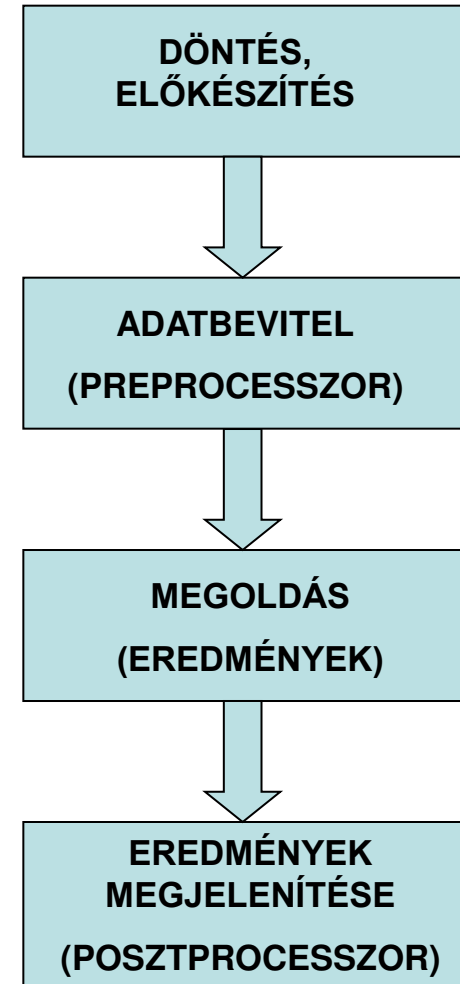
- Geometria létrehozása, bevitele
(végeelem, geometriai mennyiségek)
- Háló generálása (csomópontok kijelölése automatikus)
:(sűrűség, elemek típusa)
- Anyagjellemzők meghatározása,
- Megtámasztások (csomóponti elmozdulások, rugalmas ágyazás),
- Terhelések megadása (koncentrált, vonalon, térfogaton megoszló, nagysága, iránya, helye)

MODELLEZÉS (SZIMULÁCIÓ):

Elemek merevségi mátrix, csomóponti terhelési vektorok+peremfeltételek=lin. alg. egy.rendszer -
>fesz., ->alakvált.

EREDMÉYNEK MEGJELENÍTÉSE:

Terhelés utáni alakvált, elmozdulások, fesz., igénybevételek, támasztóerők [2] [3]



VÉGESELEM ANALÍZIS LÉPÉSEI

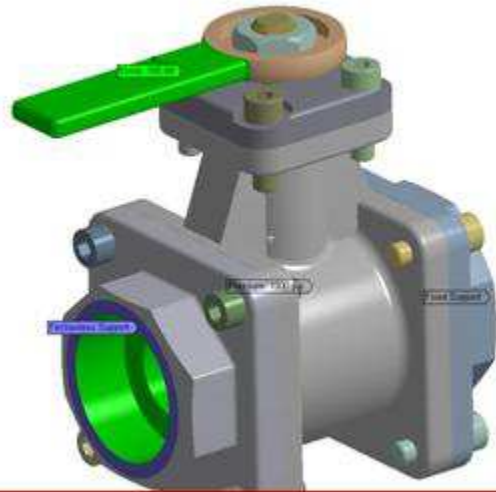
Az analízis célja: a rendszer válasz meghatározása

CAD modell:

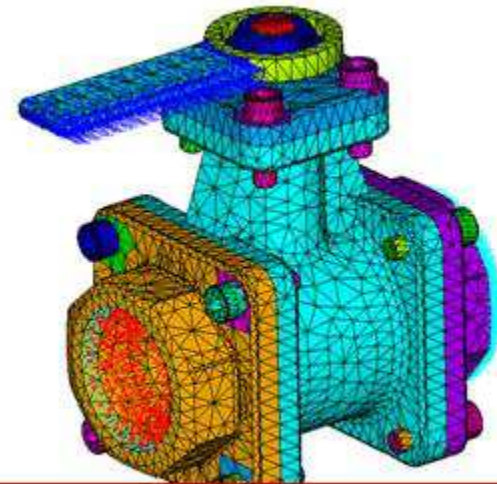
a fizikai test idealizált modellje

Véges-elem modell:

matematikai modell képi megjelenítése



CAD modell



Végeselem modell

A MODELLALKOTÁS II. ALAPELVE:

A valóság részekre bontható és a részekről anélkül is szereshetünk ismereteket, hogy az egészet megvizsgálánk.

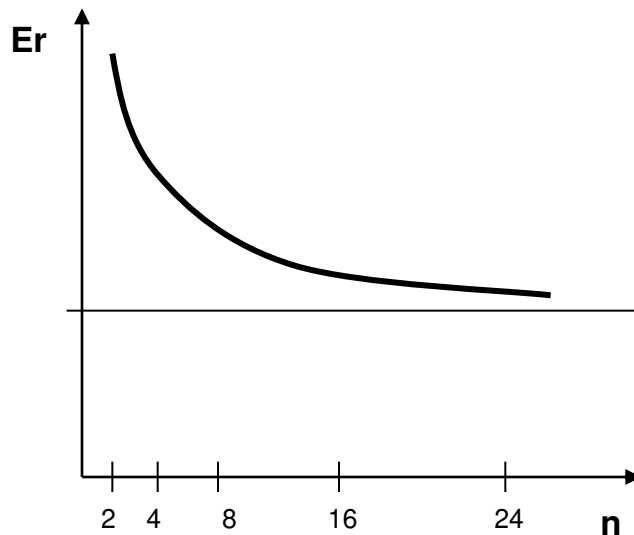
A VÉGESELEM MÓDSZER PONTOSSÁGA

KONVERGENCIA:

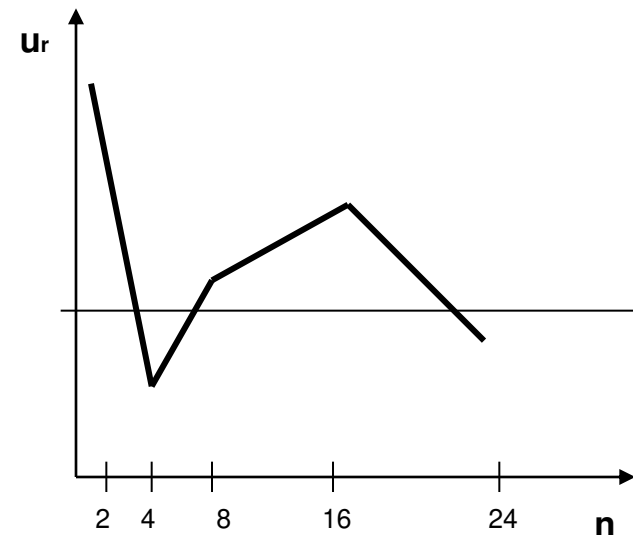
H típusú : a háló sűrítése, elemek méretének csökkentése,

P típusú : a háló változatlan, az elemeken felvett közelítő függvények fokszámának a növelése,

HP típusú: a kettő kombinációja. [2]

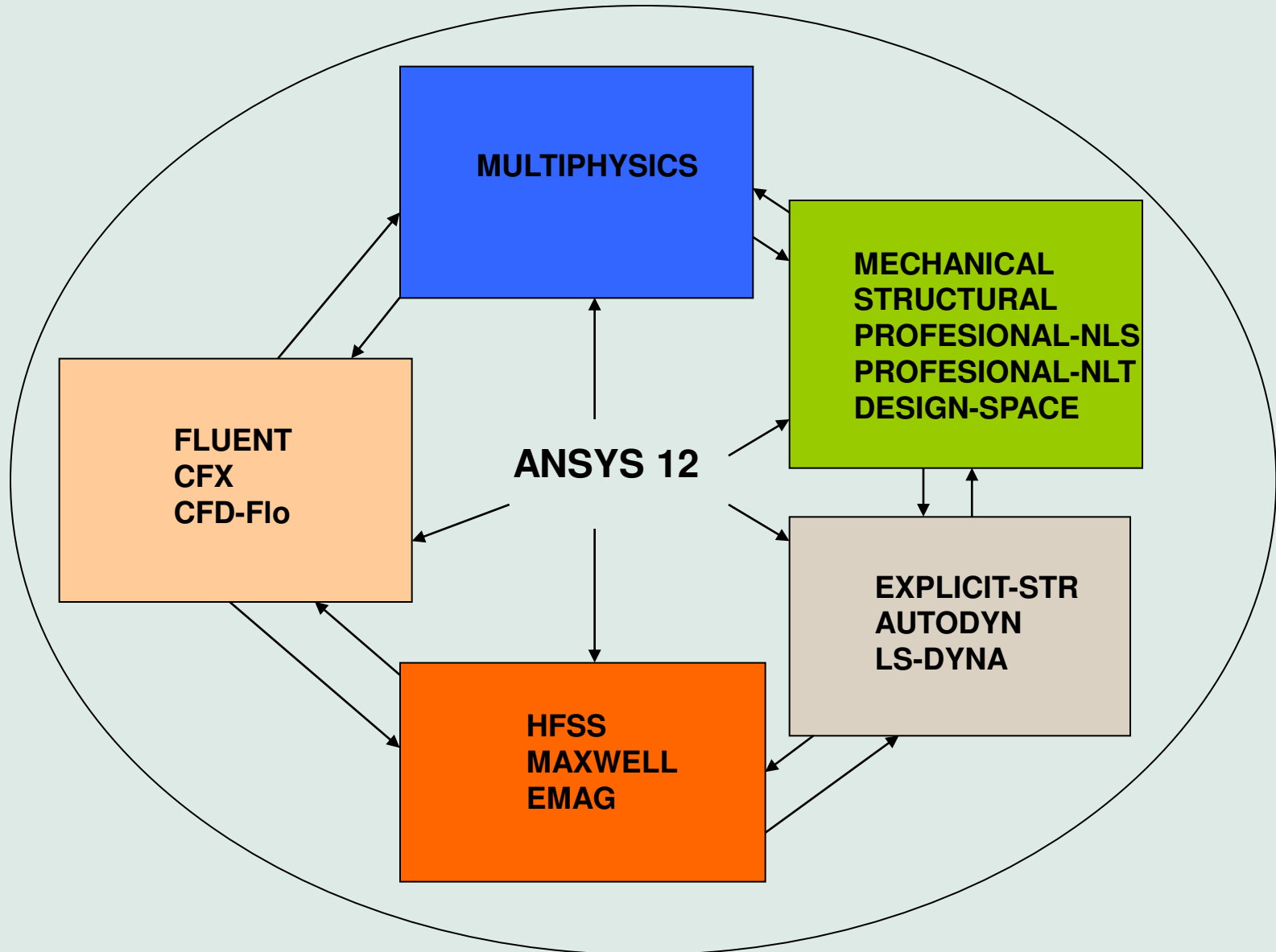


energia [2]



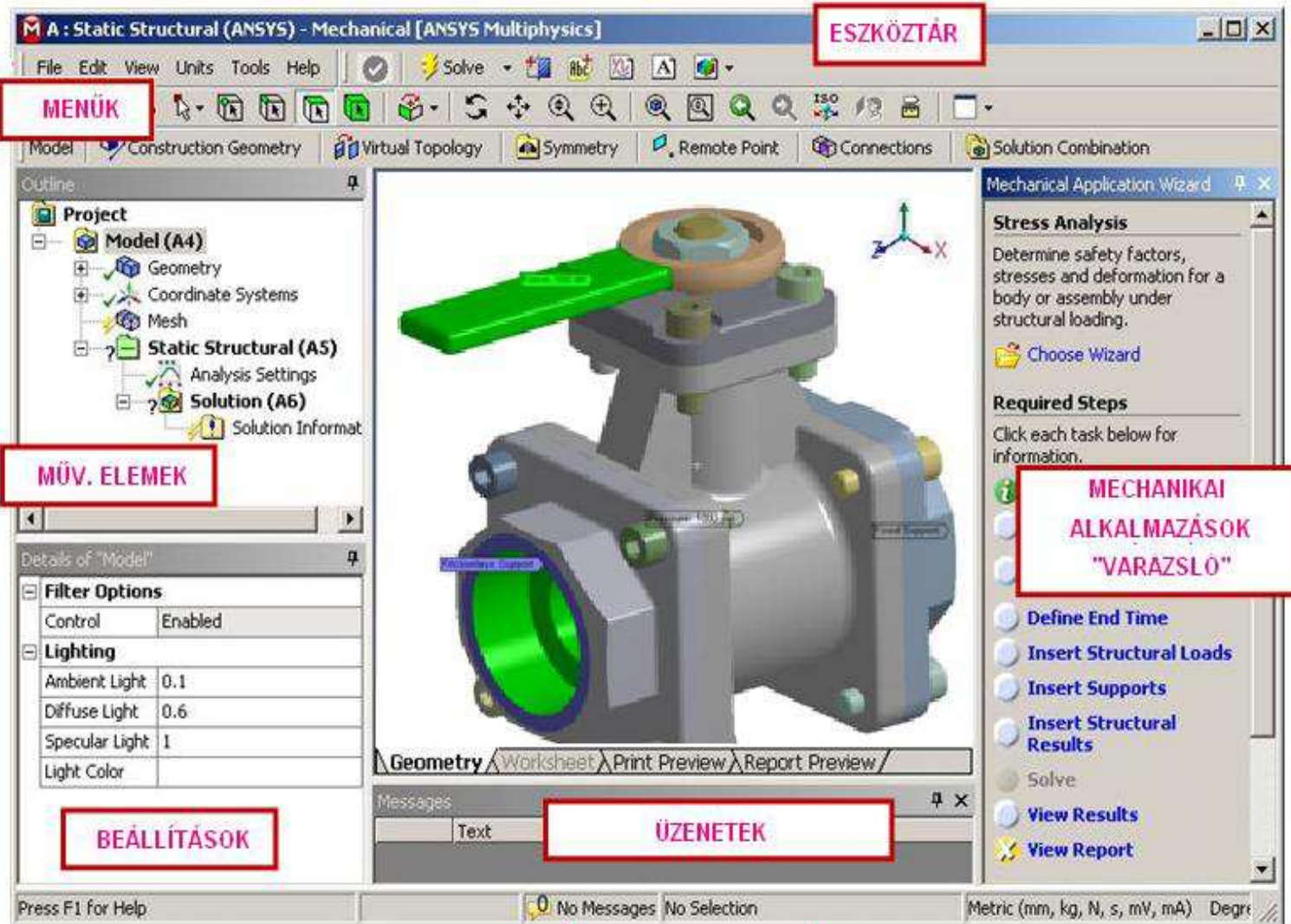
pontbeli elmozdulás [2]

ANSYS-12 INTEGRÁLT PROGRAMRENDSZER



ANSYS-12 WORKBENCH

A PROGRAM KEZELŐFELÜLETE



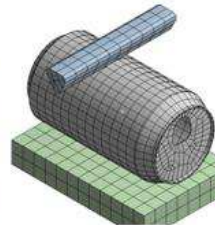
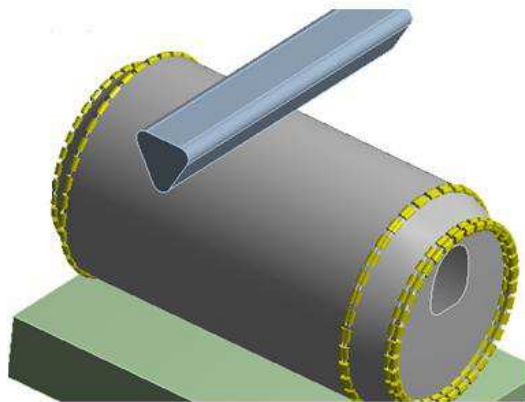
STÁTUSZ SOR

TRANZIENS JELENSÉGEK (CFD)

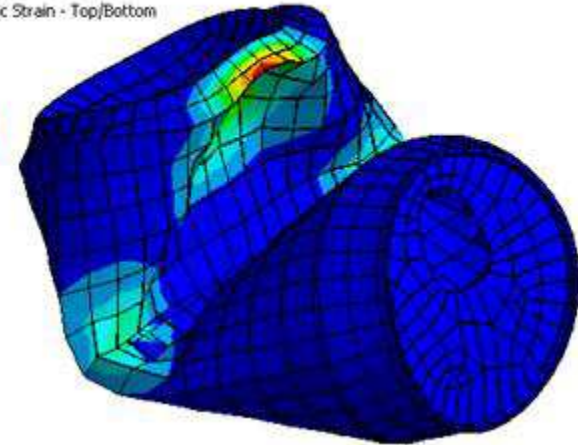
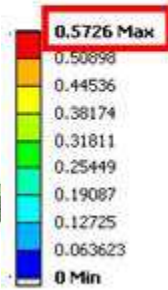
A TERMÉSZETBEN VÉGBENMENŐ ÁRAMLÁSI FOLYAMATOK MAJD MINDEGYIKE TRANZIENS JELENSÉG

- **AERODINAMIKA** (járművek, légi járművek, stb)
- **FORGÓ GÉPEK** (rotor, sztator kapcsolata, stb)
- **TÖBB FÁZISÚ ÁRAMLÁSOK**
- **VÁLTOZÓ TÉRFOGAT ÁRAMLÁSOK** (az üzemanyag áramlása a hengerben)
- **TRANZIENS HŐÁTADÁS**
- **STB.**

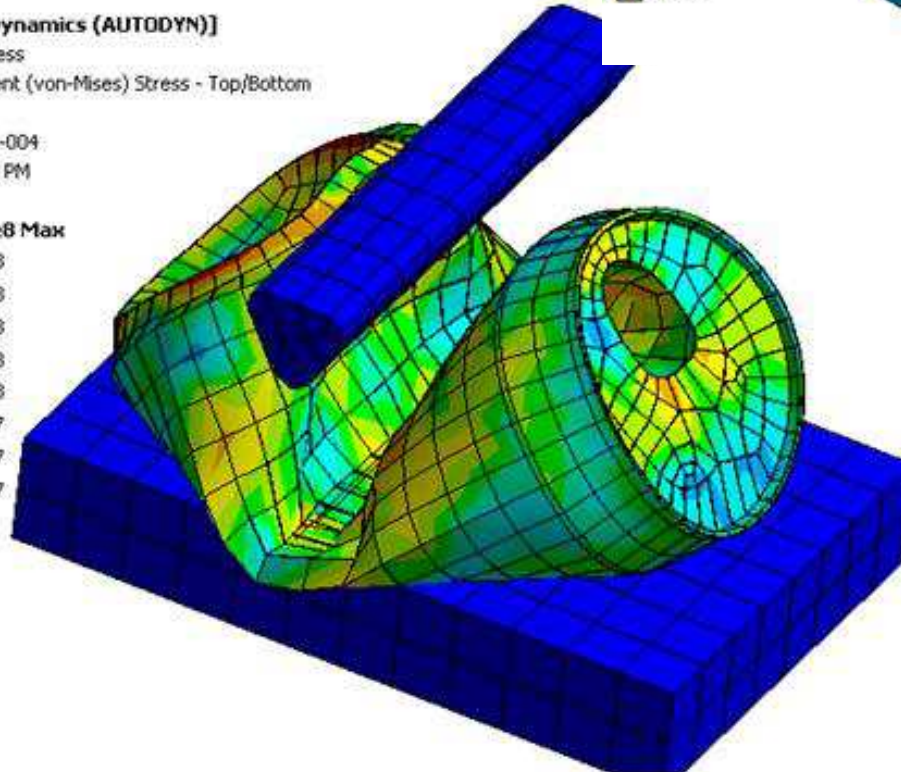
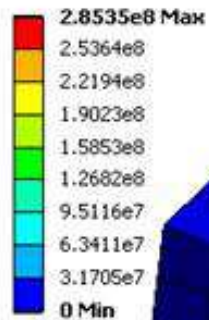
TRANZIENS JELENSÉGEK (CFD)



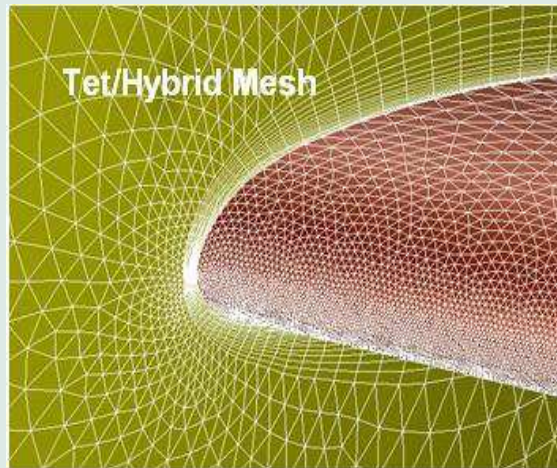
A: [Explicit Dynamics (AUTODYN)]
 Equivalent Plastic Strain
 Type: Equivalent Plastic Strain - Top/Bottom
 Unit: m/m
 Time: 6.0013e-004
 3/2/2009 5:04 PM



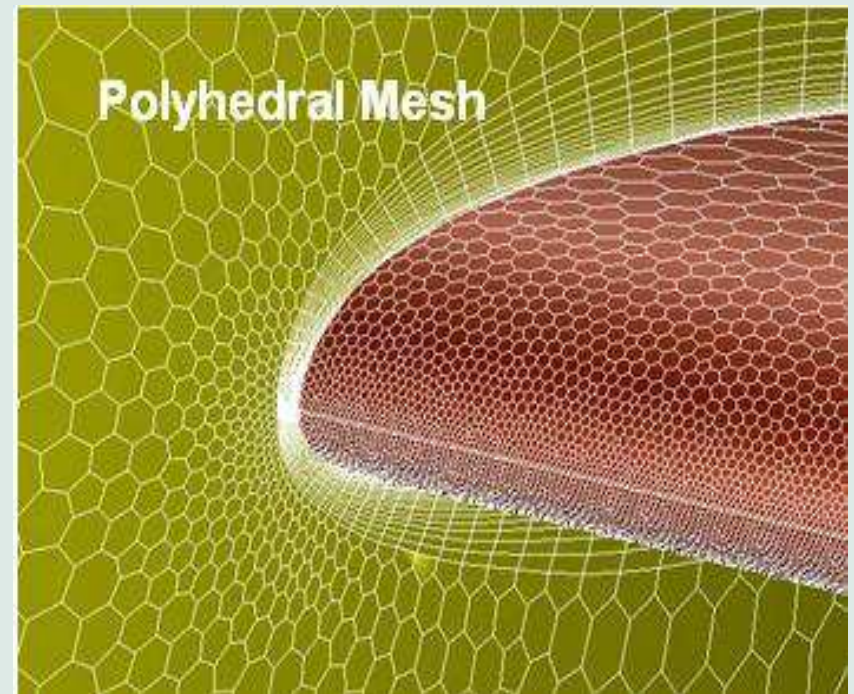
A: [Explicit Dynamics (AUTODYN)]
 Equivalent Stress
 Type: Equivalent (von-Mises) Stress - Top/Bottom
 Unit: Pa
 Time: 6.0013e-004
 3/2/2009 4:50 PM



HÁLÓTERVEZÉS (CFX, FLUENT)



HÁLÓ KONVERZIÓ
FLUENT-GUI



BELL TH-67 „Creek”

1993 USA

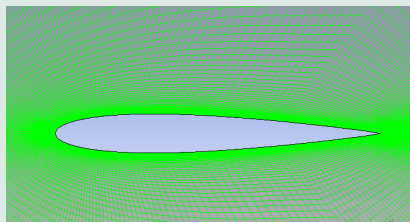
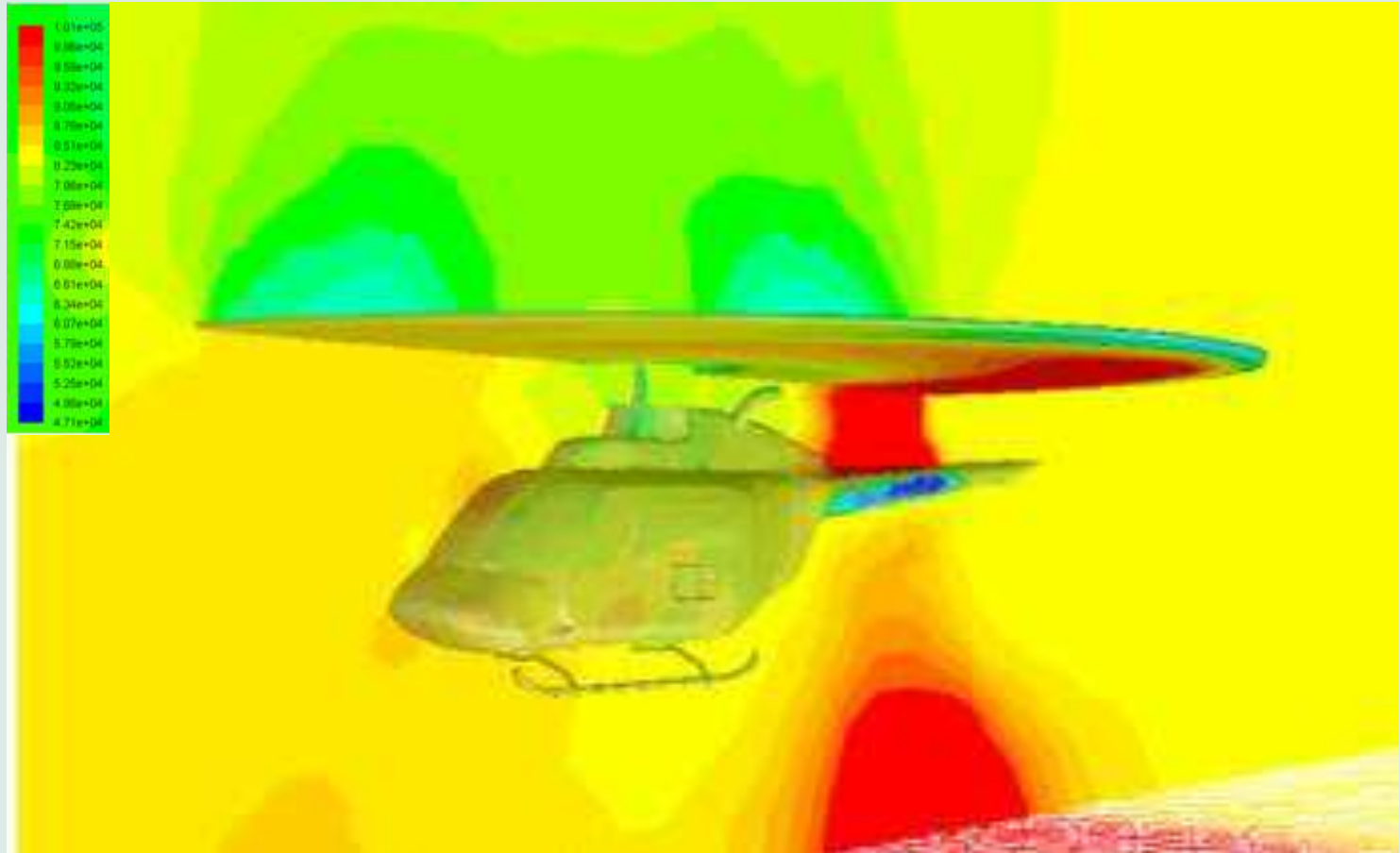
Most így néz ki a terepszínű „köntösében”

Készültségi foka: kb. 30%

A minta ...



SZIMULÁCIÓ: NYOMÁS ELOSZLÁS FÖLD KÖZELI REPÜLÉS ESETÉN



ALAPADATOK:

NACA-002 szárnyprofil

Állásszög: **1,49°**

Sebesség: **0,7 Mach**

Re: **9×10^6**

Szárny hossz: **1m**

További tennivalók:

- Fő-rotor forgószárny és a farok-rotor légcsavar megtervezése,
 - Vizsgálatok szimulációval: statikus és dinamikus terhelések, belső feszültségeloszlás, alakváltozás a forgószárnyakon,
 - A rotor optimális fordulatszámának a meghatározása számítással és ellenőrzése szimulációval,
 - A szervók max. nyomatékának meghatározása,
 - A hajtáslánc megtervezése,
 - A meghajtás teljesítményigényének meghatározása,
 - Benzinüzemű belsőégésű motor kiválasztása, beépítése,
 - Repülésstabilizáló fedélzeti számítógép megtervezése és megépítése,
- ... és még sok minden egyéb teendő, ameddig a gép a levegőbe emelkedhet.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] M.CSIZMADIA B.-NÁNDORI E.: Modellalkotás, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 2003
- [2] M.CSIZMADIA B.-NÁNDORI E.: Szilárdságtan, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1999
- [3] ANSYS WORKBENCH TUTORIAL <http://www.mece.ualberta.ca/tutorials/ansys/>
- [4] <http://www.cfd.hu/> (2010.10.30.)

**KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ
FIGYELMÜKET !**