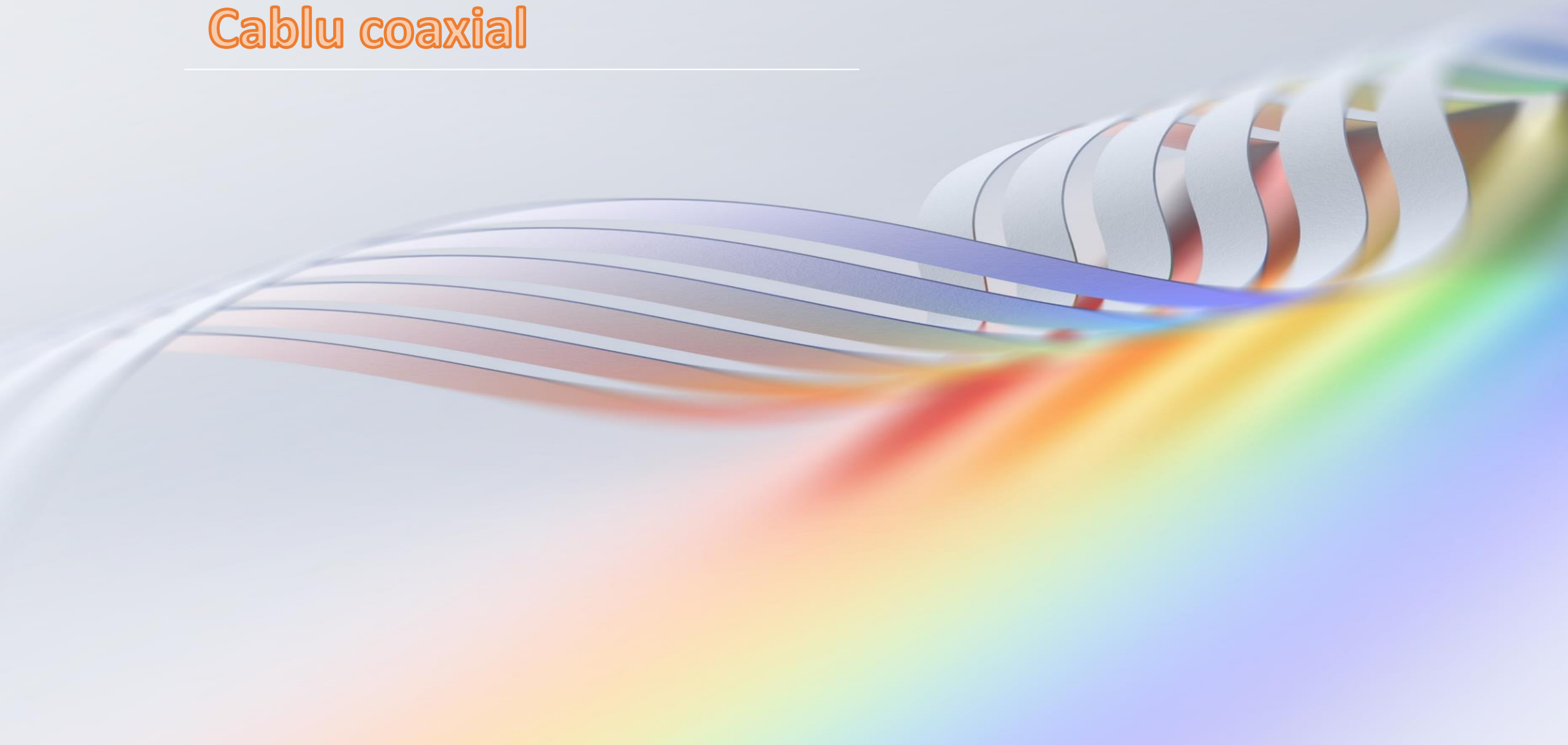


Cablu coaxial



Enunțul lucrării



Să se modeleze 2 tipuri de cabluri pentru a le determina caracteristicile:

- **Tip RG-8/U.**

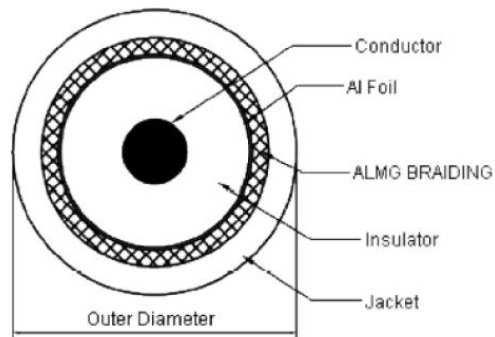
Acesta este un cablu de 50 Ω care este în mod general folosit pentru transmisii de putere ridicată. Este de obicei folosit până la cel puțin 600 V și este capabil să gestioneze până la câțiva kW de putere. Diametrul exterior mai gros de 0,405 inci îl face destul de voluminos și compatibil doar cu conectorii de tip N sau C. Este foarte robust datorită dimensiunii sale fizice și este adesea folosit de radioamatori și în munca de laborator de putere mai mare. Când este utilizat pentru comunicații de date 10BASE5, este adesea denumit cablu gros.

- **Tip RG-6/U.**

Acesta este un cablu de 75 Ω care este utilizat în principal pentru distribuții lungi de televiziune prin cablu. Utilizează un conductor central solid, care este compatibil cu conectorii de tip F. Este dublu ecranat și are un diametru exterior de 0,275 inci. Acest lucru îl face puțin mai gros și mai robust decât RG59/U, cealaltă alternativă de 75 Ω pentru distribuția de televiziune prin cablu.

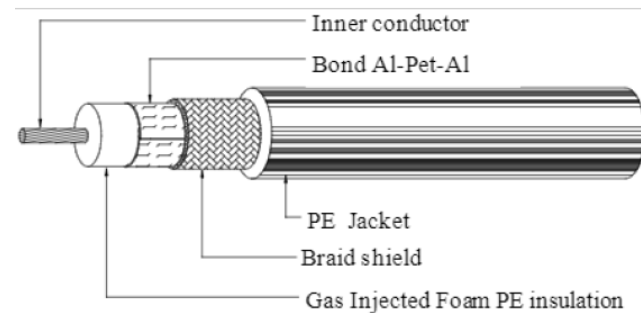
Enunțul lucrării

Configuration:



Construction Item		Construction Item A
Conductors	Construction	1/1 ±0.05
	Material	CCS
	Outer Diameter	1 ±0.05
Insulators	Material	Foamed PE
	Diameter	4.57 ±0.01
	Average Thickness	1.7 ±0.05
Outer Conductors	AL-PET Foil	70 B. AL
	Type	Braid
	Material	ALMG
	Coverage	64/0.12 ±0.08
	Diameter	5.2 ±0.15
Jacket	Material	PVC
	Diameter	6.6 ±0.15
	Average Thickness	0.7 ±0.1
	Colour	Black/White

Dimensions : Millimetres



Cable Construction:

Conductor	Copper Clad Aluminim
Construction	2.74 ±0.04
Stranded Dia. (mm)	2.74
Insulation Layer	Gas injection Foam PE
Thickness (mm)	2.25
Insulation Dia. (±0.25mm)	7.25
Insulation Colour	Natural Colour
Bond Al-Pet-Al shield	>115%
Braiding	Tinned Copper
Construction (mm)	T0.15 ±0.008 × 24 × 7
Braid coverage(%)	85%
Jacket Layer	LDPE
Thickness(mm)	1
Dia.(±0.3mm)	10.16
Outer Jacket Colour	Black
Marking	As required by Customer
Packaging	100M/Wooden Drum

Obiectivele lucrării

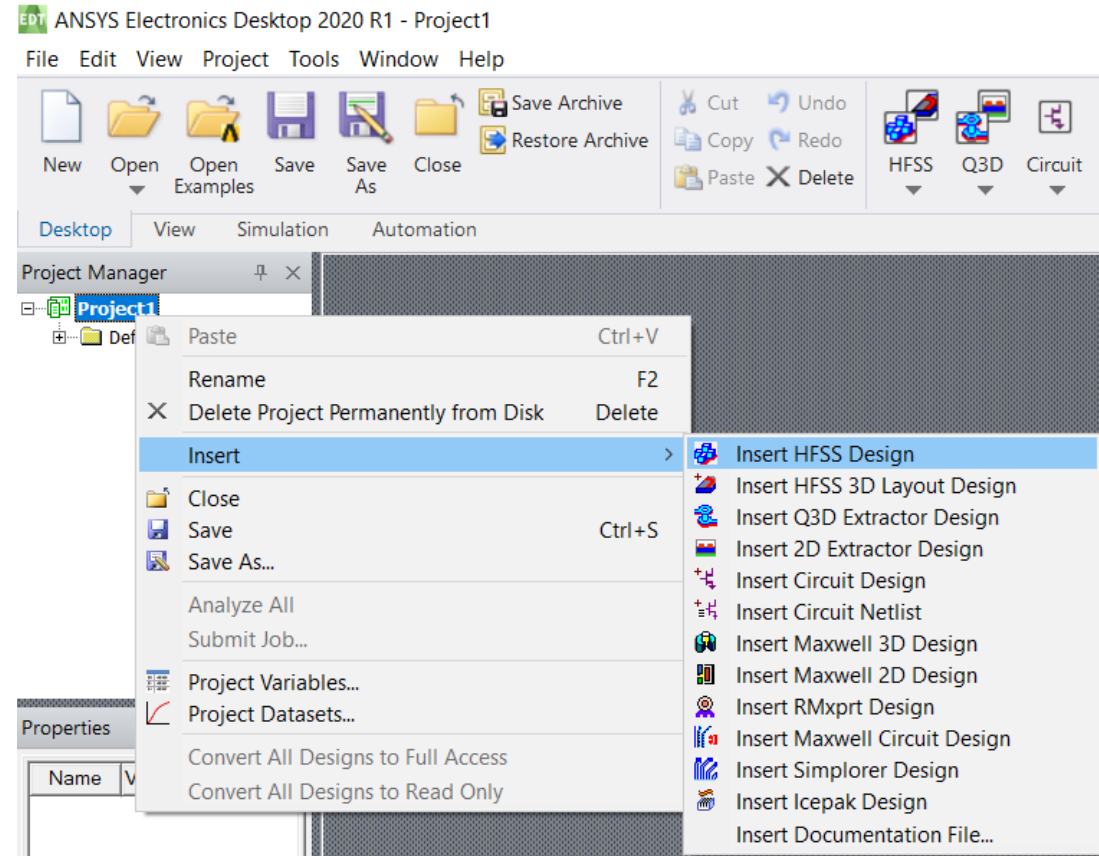
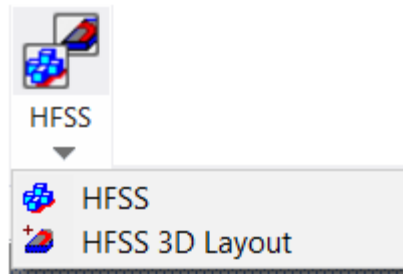
- Modelarea a 2 tipuri de cabluri coaxiale pentru a le compara
- Determinarea impedanței de intrare
- Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric
- Reprezentarea în cod de culori a câmpului electric în dielectric
- Reprezentarea vectorială a câmpului magnetic în dielectric
- Reprezentarea în cod de culori a câmpului magnetic în dielectric
- Reprezentarea parametrilor S
- Determinarea matricii parametrilor S
- Constanta de propagare
- Constanta de fază a propagării
- Constanta de atenuare a propagării

Implementarea modelului pentru modelare numerică

- Se deschide Ansys Electronics Desktop

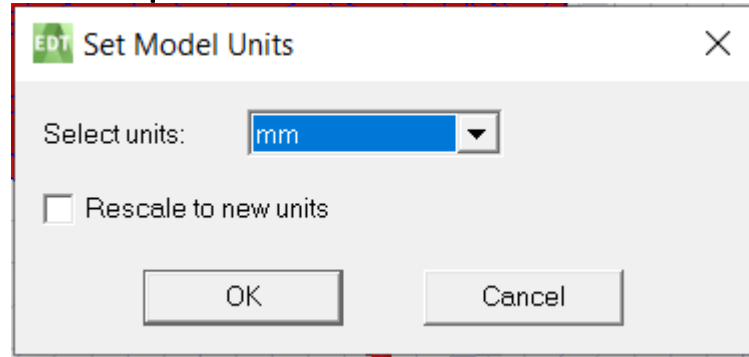


- Se va alege să se modeleze un proiect HFSS

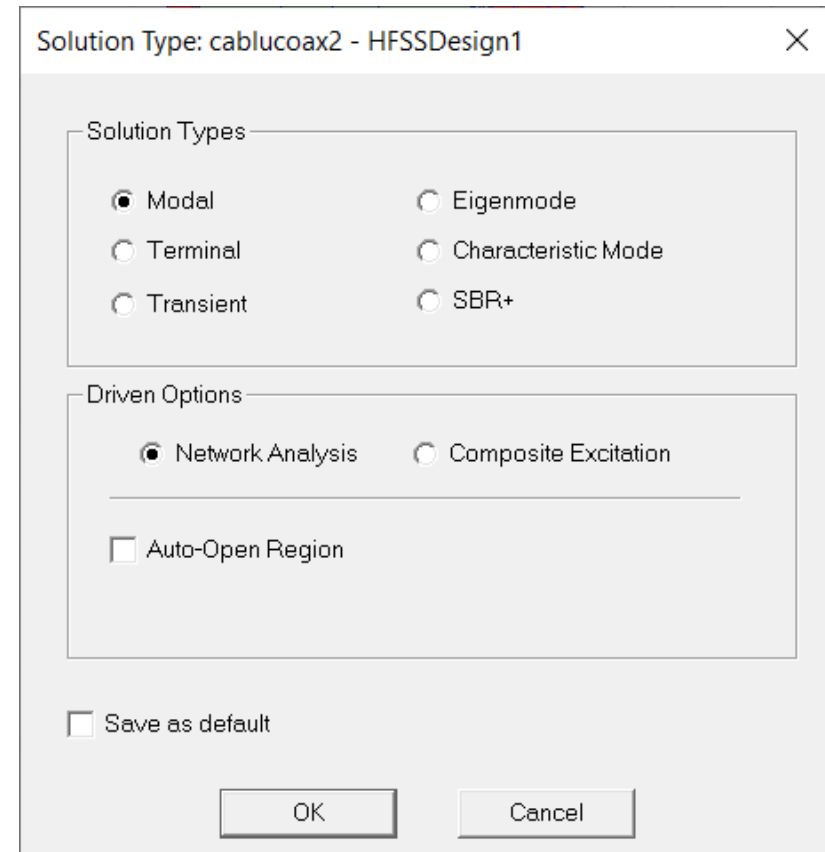


Implementarea modelului pentru modelare numerică

- Vom alege unitatea de măsură pentru model din Modeler ->Units...

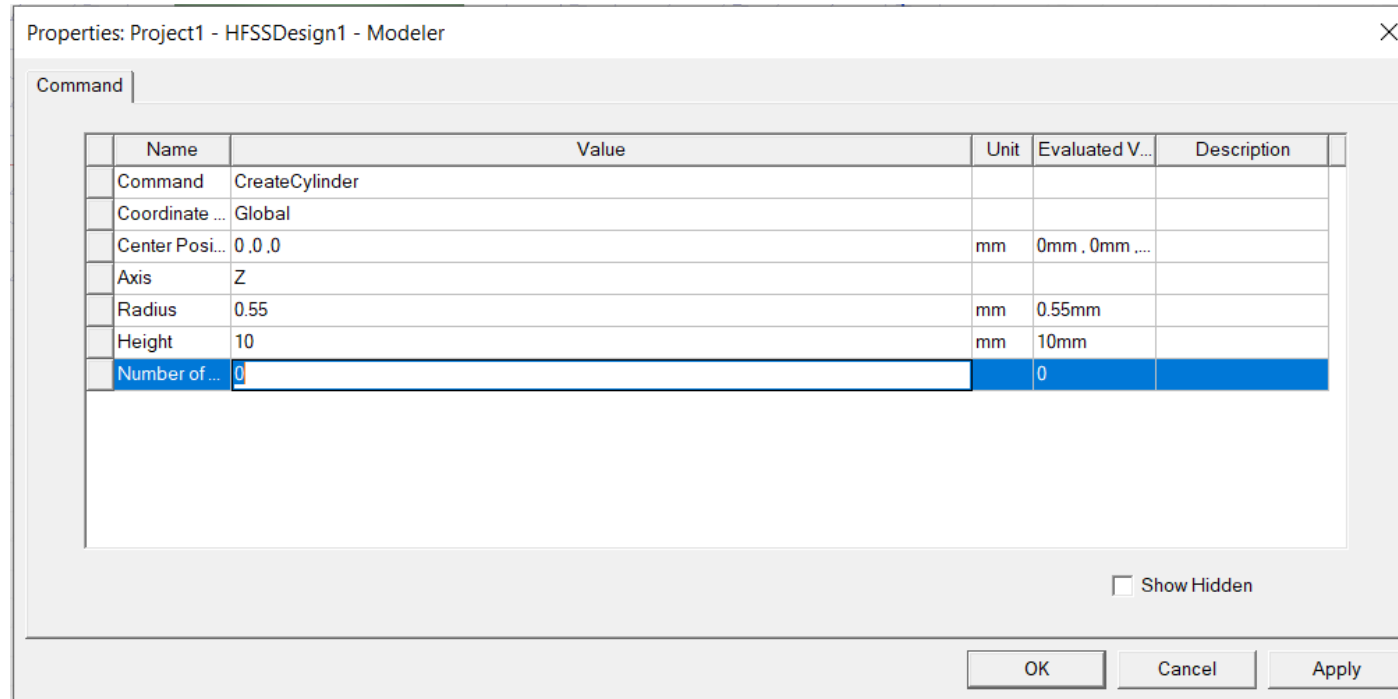
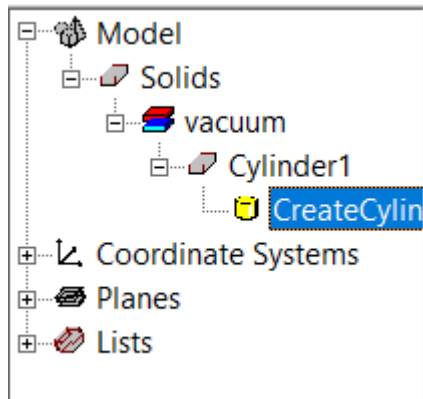


- Vom alege tipul soluției din HFSS->Solution Type



Implementarea cablului RG6- modelarea

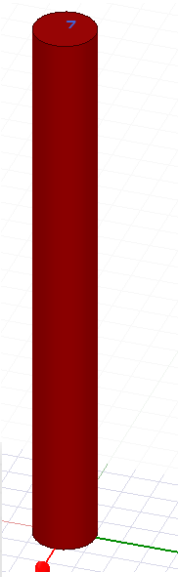
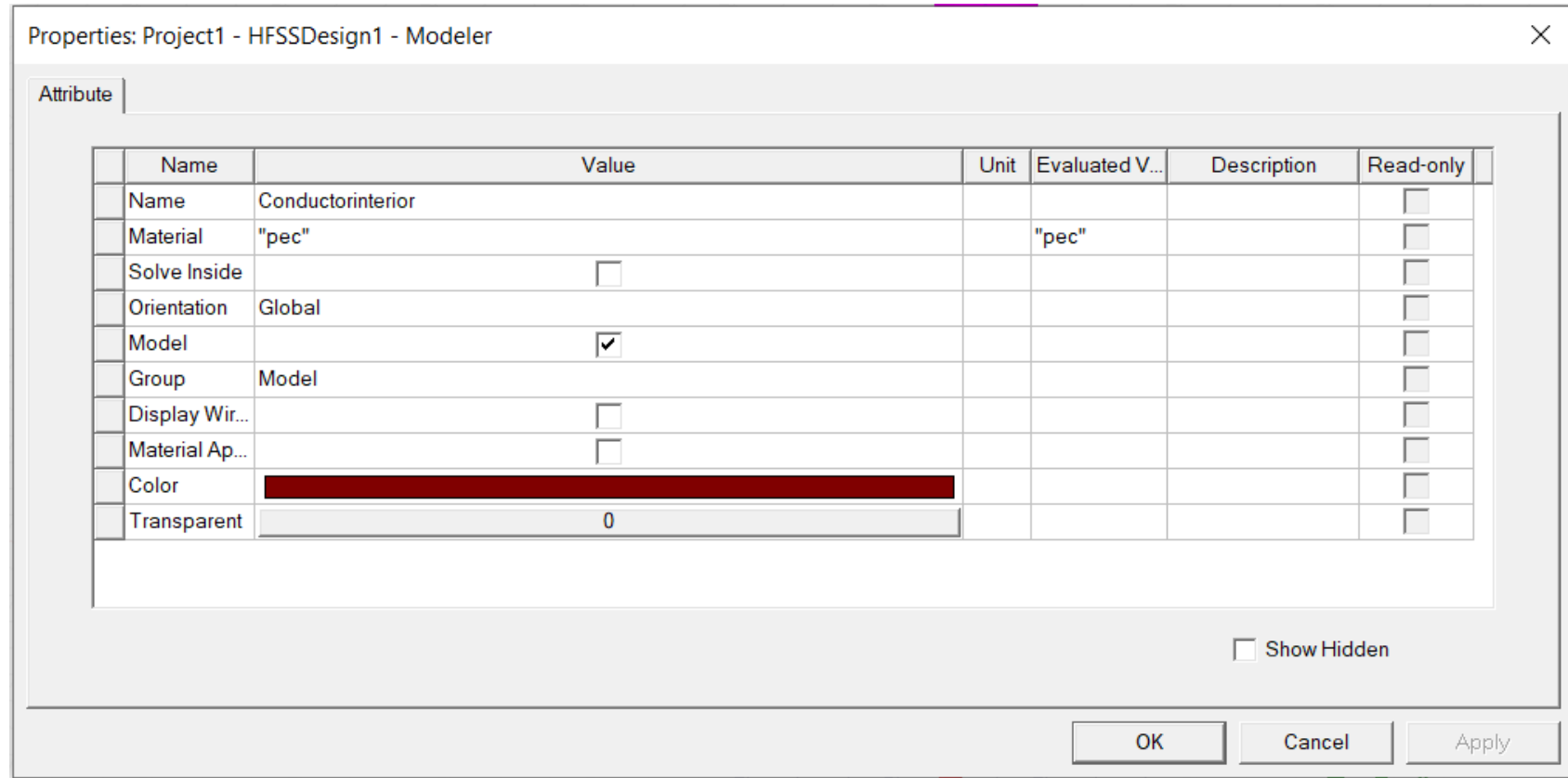
- Desenăm un cilindru reprezentând conductorului interior, după care vom introduce dimensiunile specifice acestui tip de cablu
- Dublu click în arborele modelului pe cilindrul nou creat va deschide o fereastră nouă unde se introduc următoarele caracteristici



- Vom selecta noul obiect creat și vom modifica proprietățile astfel:

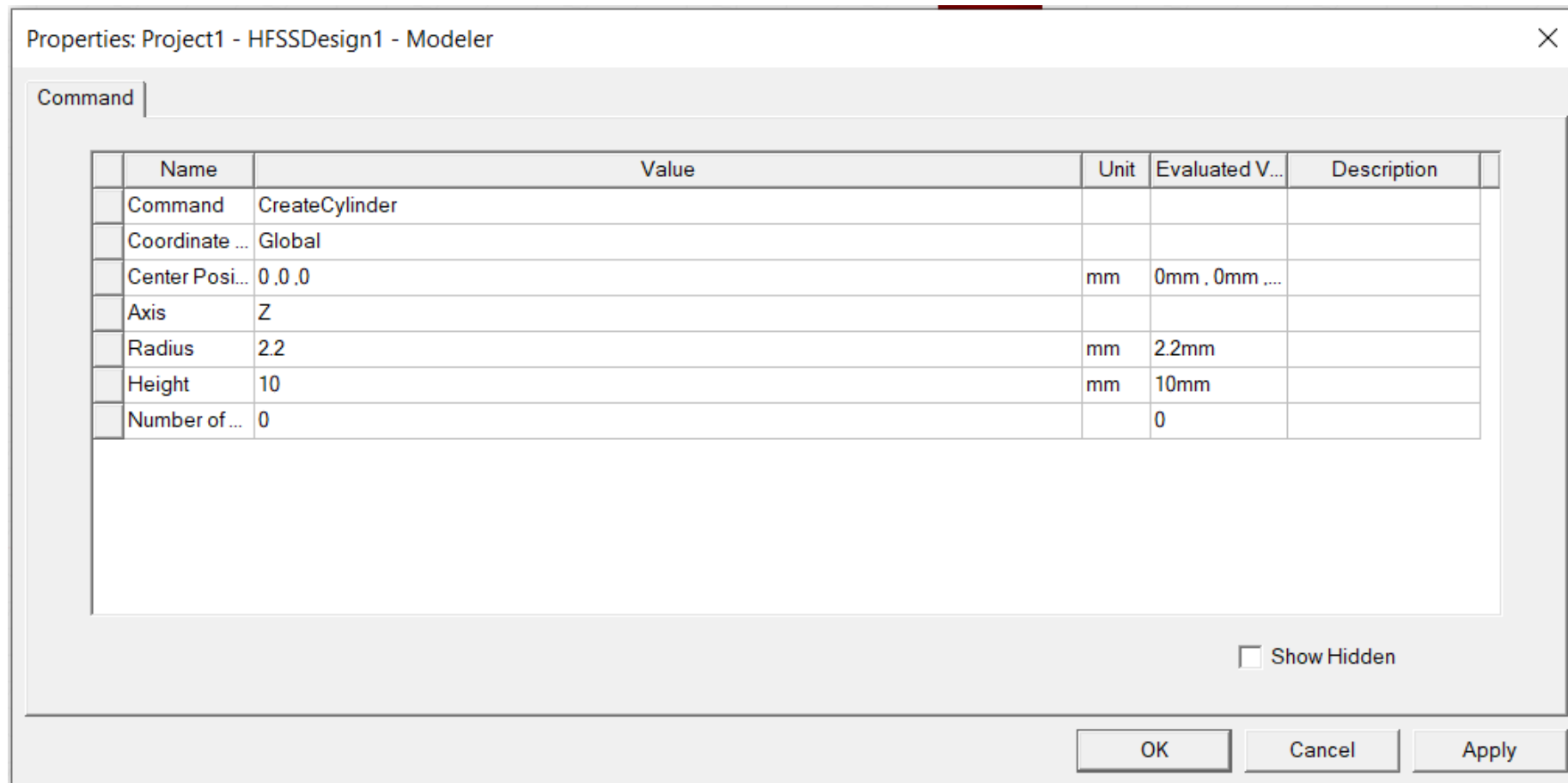
Implementarea cablului RG6- modelarea

- Vom selecta noul obiect creat și vom modifica proprietățile astfel:
 - Nume:conductorinterior
 - Material:PEC
 - Culoarea:maro



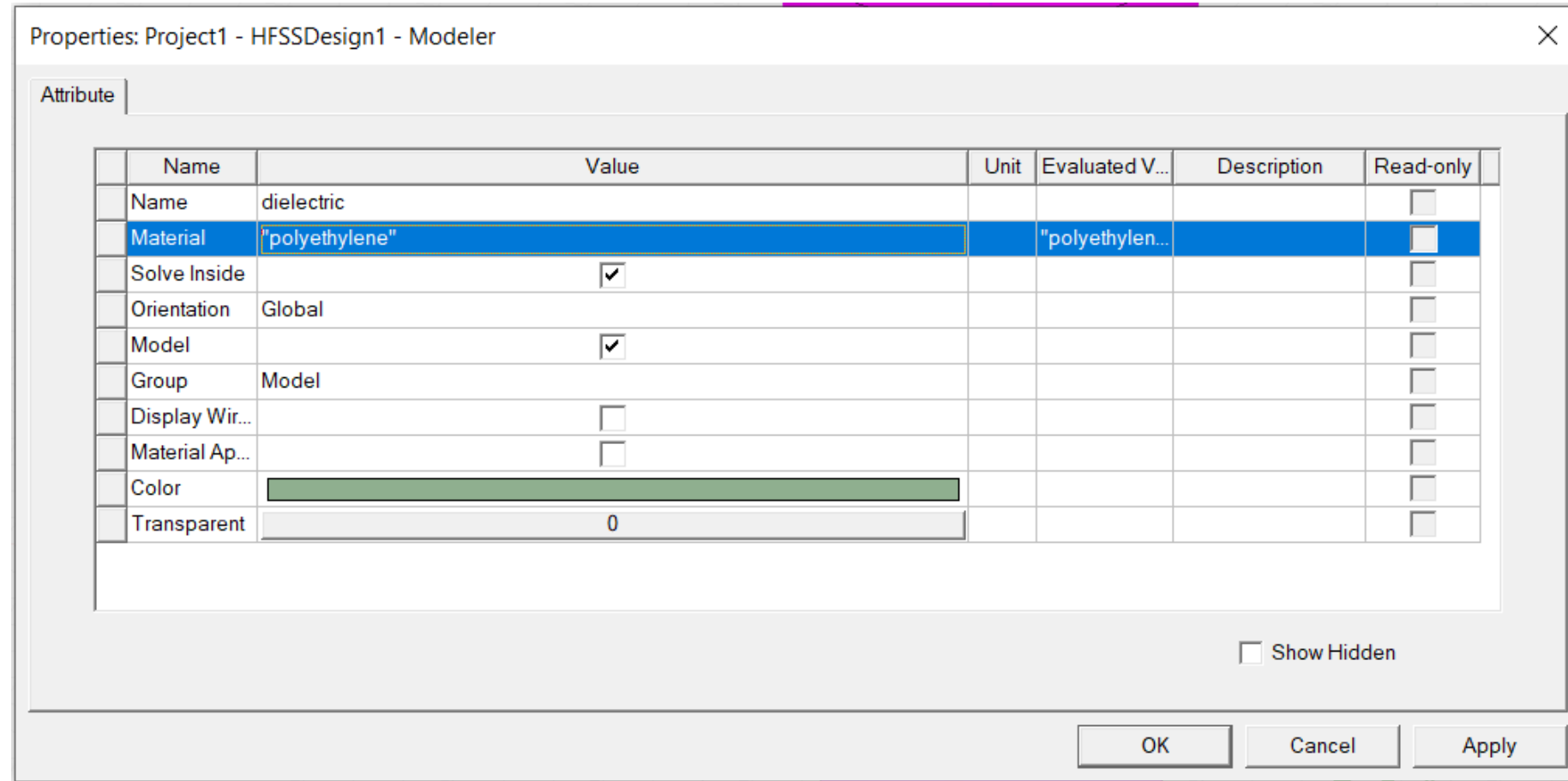
Implementarea cablului RG6- modelarea

- Desenăm un cilindru reprezentând dielectricul din jurul conductorului, după care vom introduce dimensiunile specifice acestui tip de cablu
- Dublu click în arborele modelului pe cilindrul nou creat va deschide o fereastră nouă unde se introduc următoarele caracteristici



Implementarea cablului RG6- modelarea

- Vom selecta noul obiect creat și vom modifica proprietățile astfel:



Implementarea cablului RG6- modelarea

- Desenăm un cilindru reprezentând cel de al doilea conductor, după care vom introduce dimensiunile specifice acestui tip de cablu
- Dublu click în arborele modelului pe cilindrul nou creat va deschide o fereastră nouă unde se introduc următoarele caracteristici



Properties: Project1 - HFSSDesign1 - Modeler

Command

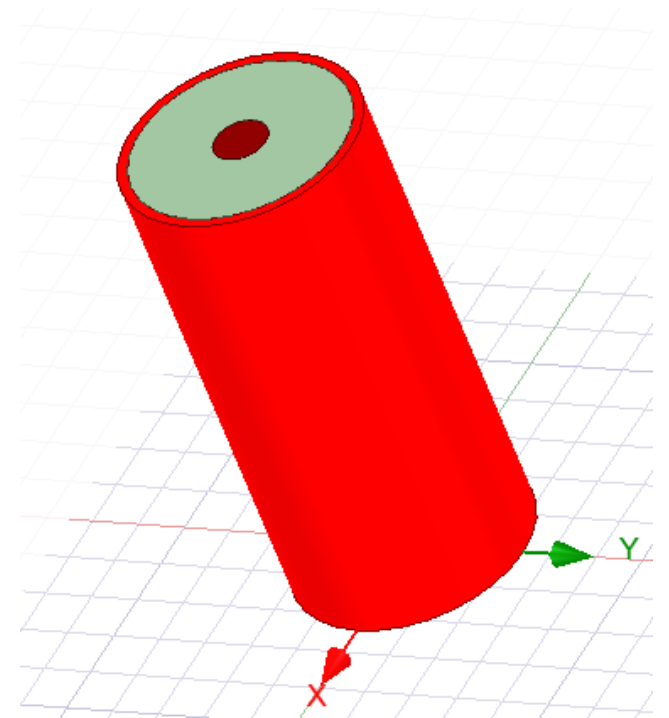
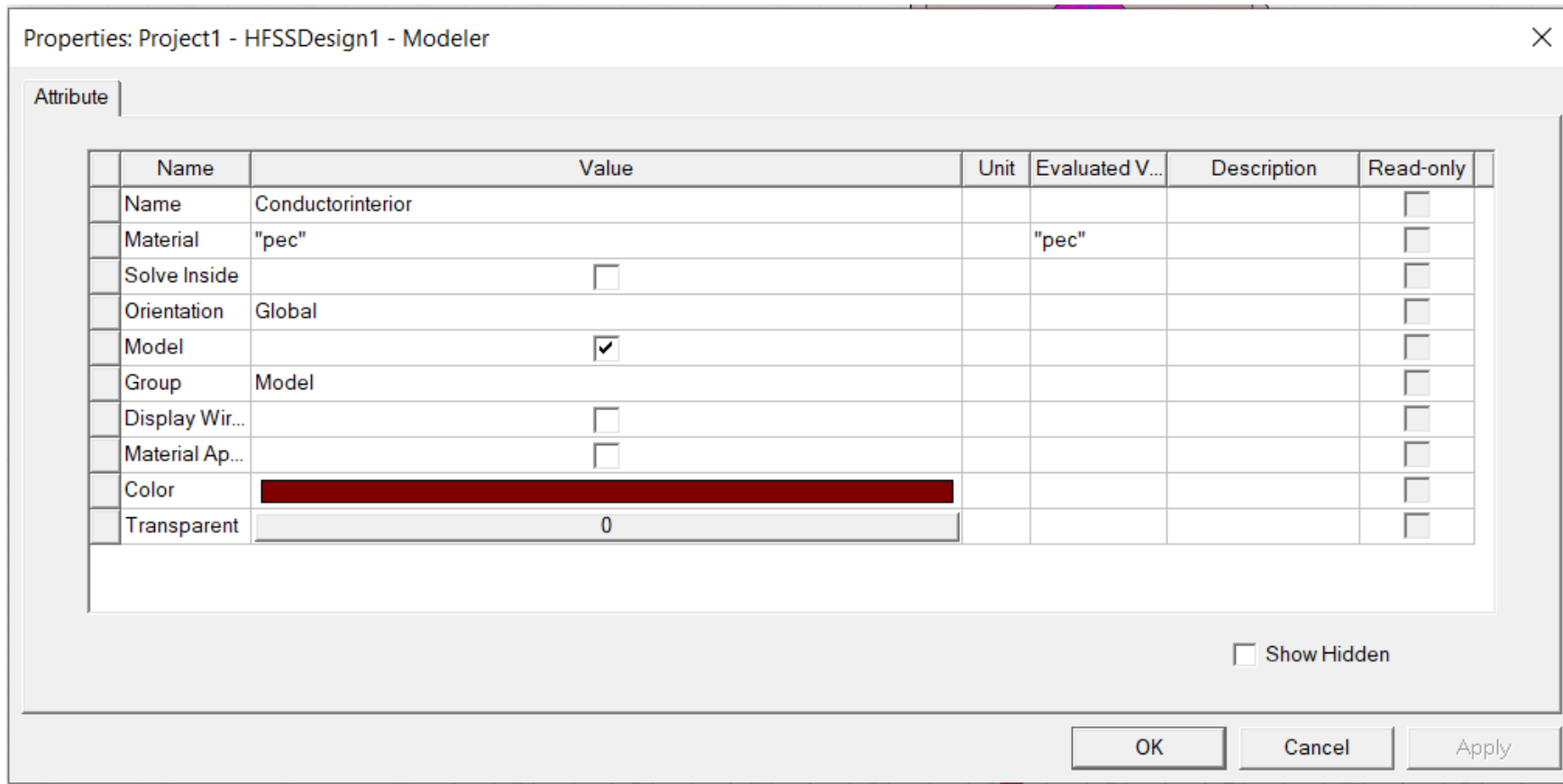
Name	Value	Unit	Evaluated V...	Description
Command	CreateCylinder			
Coordinate ...	Global			
Center Posi...	0,0,0	mm	0mm, 0mm, ...	
Axis	Z			
Radius	2.4	mm	2.4mm	
Height	10	mm	10mm	
Number of ...	0		0	

Show Hidden

OK Cancel Apply

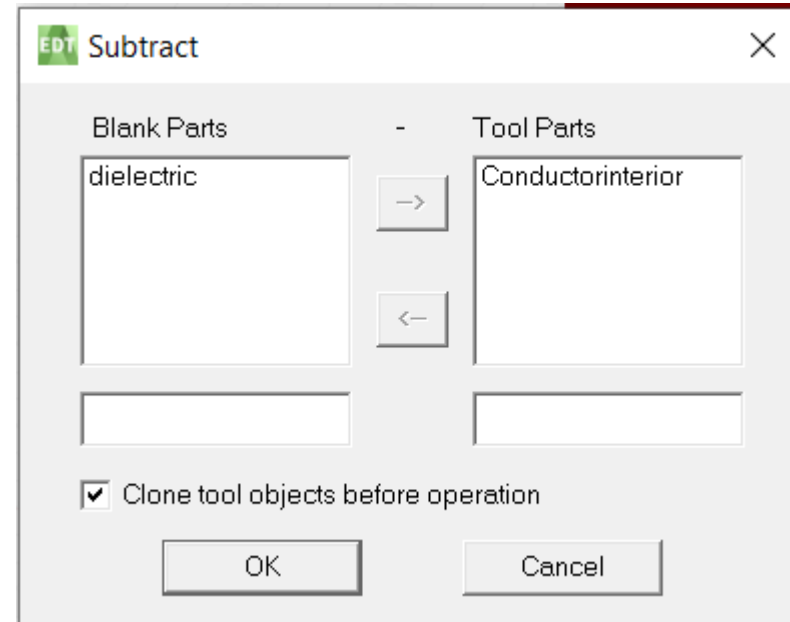
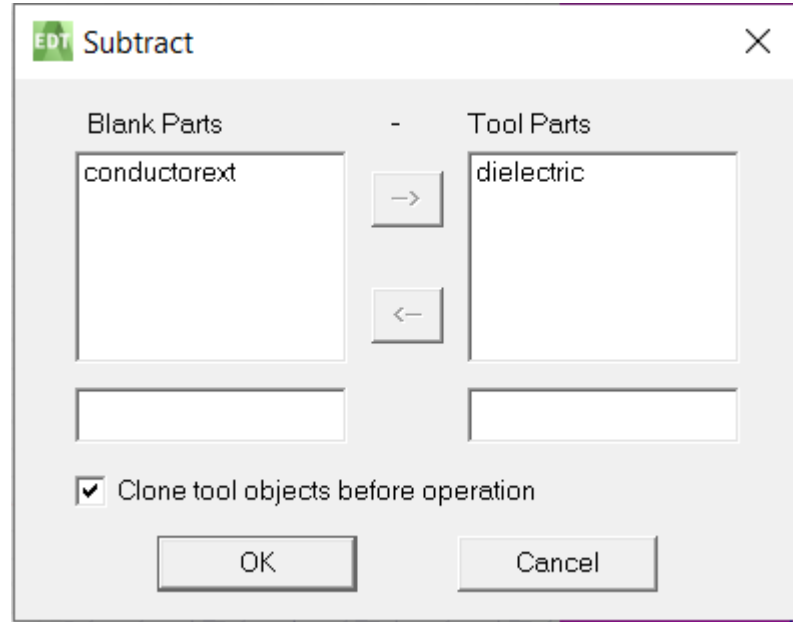
Implementarea cablului RG6- modelarea

- Vom selecta noul obiect creat și vom modifica proprietățile astfel:



Implementarea cablului RG6- modelarea

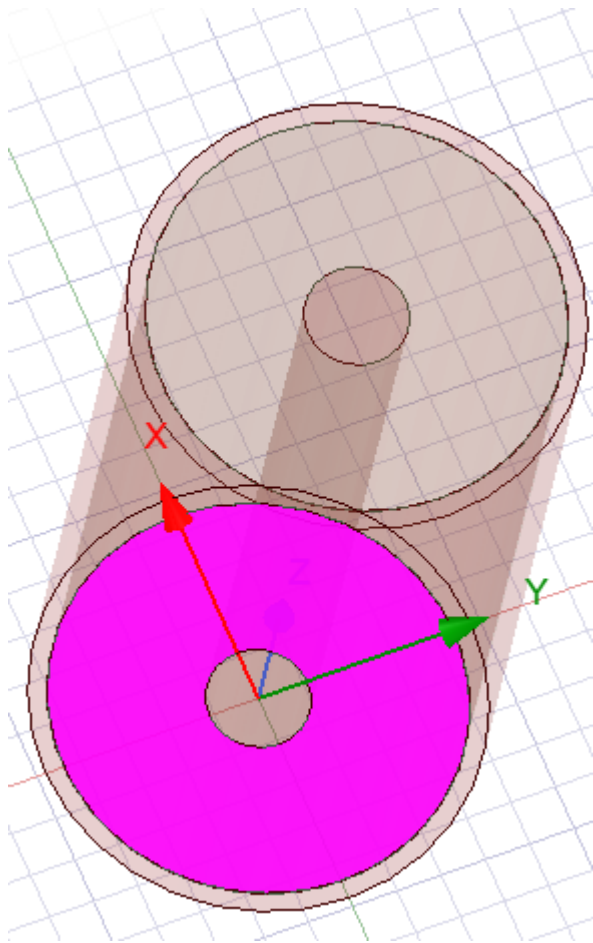
- Pentru a nu se suprapune elementele de cablu, se va folosi comanda Subtract astfel:
 - Vom selecta geometriile Conductorext și dielectric și alegem din meniul Modeler->Boolean->Subtract



- Vom selecta geometriile dielectric și conductorinterior și alegem din meniul Modeler->Boolean->Subtract

Atribuirea surselor și a condițiilor de frontieră

- Se va dori selectarea doar a unei fețe pentru a atribui alimentarea; acest lucru se face dând click dreapta pe fereastra de lucru și alegerea Selection mode ->Faces
 - Se va da click dreapta pe zona selectată și se va da click dreapta pe zona de lucru Assign excitation ->Wave port și lăsăm setările default; apăsăm Next, Next, Finish



Wave Port : General

Name:

Number of Modes:

Mode	Integration Line	Characteristic Impedance (Zo)
1	None	Zpi

Mode Alignment and Polarity:

Set mode polarity using integration lines

Align modes using integration lines

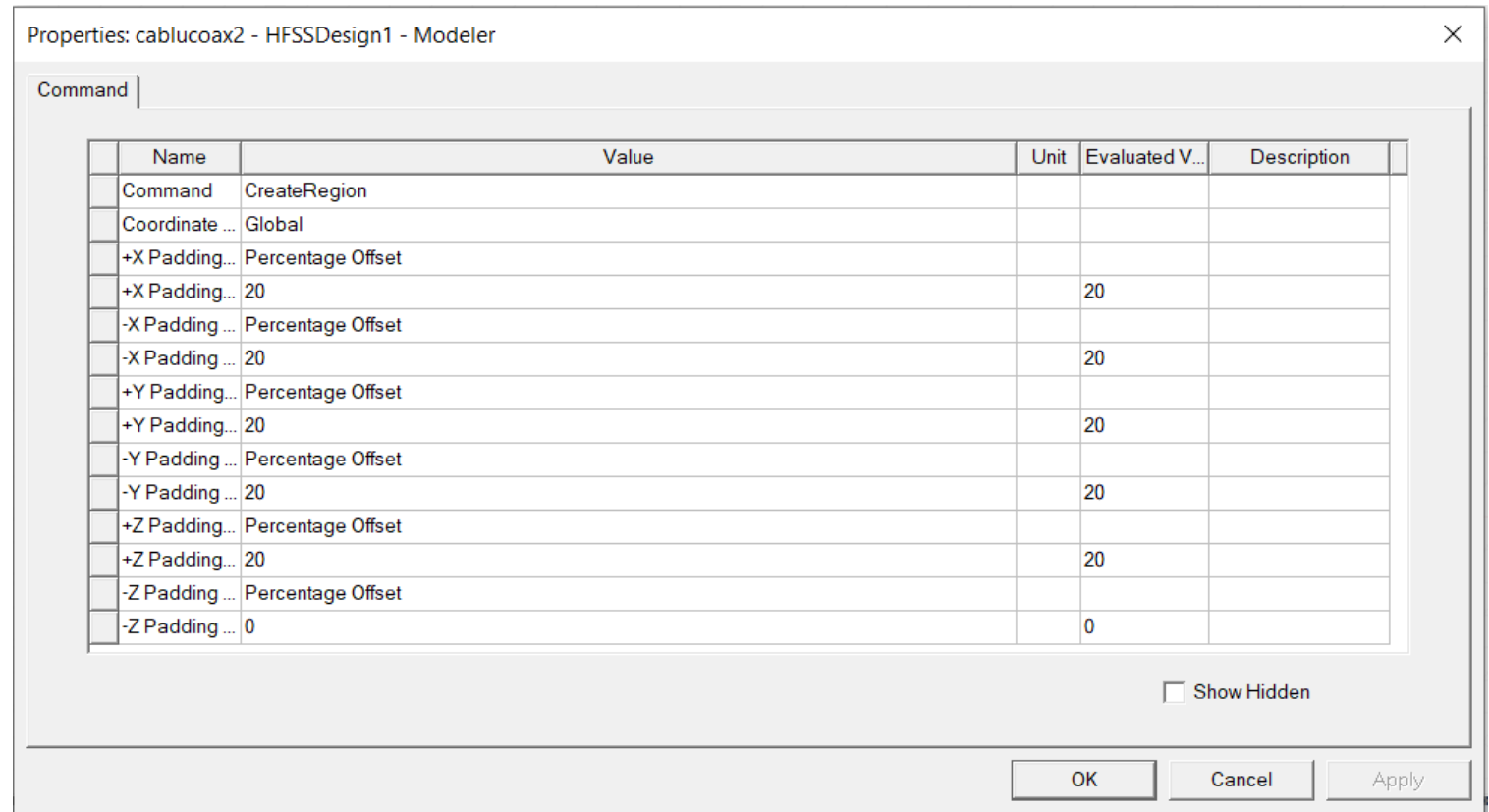
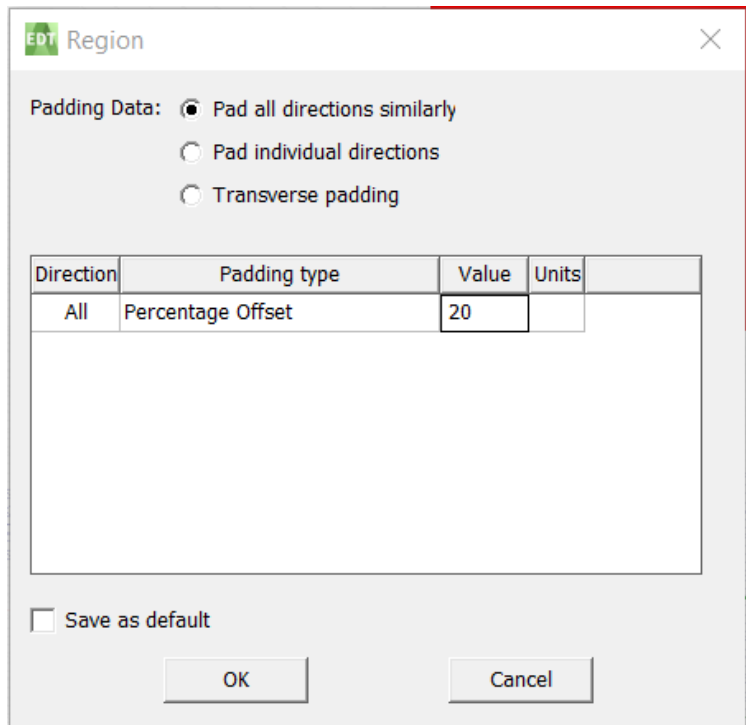
Align modes analytically using coordinate system

U Axis Line: Reverse V Direction

Filter modes for reporter

Atribuirea surselor și a condițiilor de frontieră

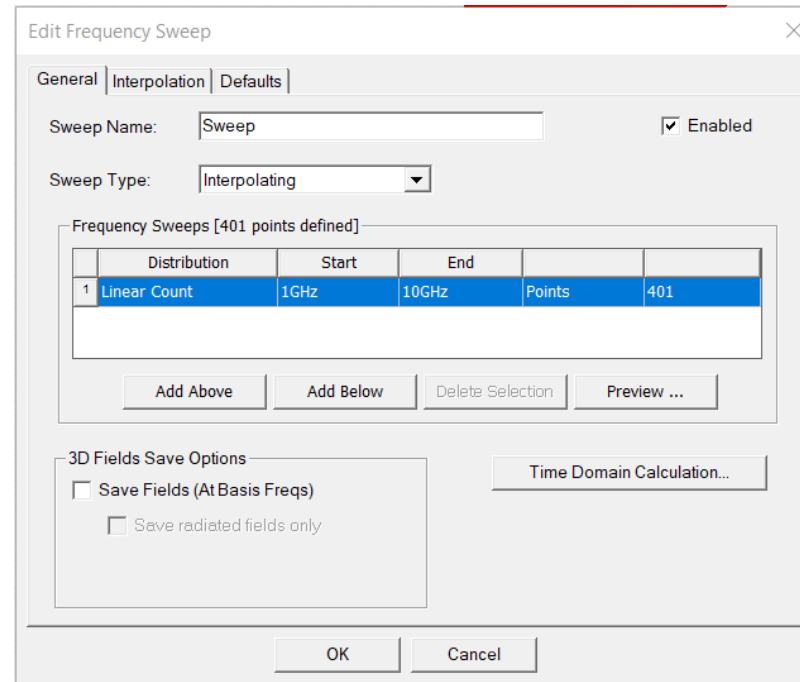
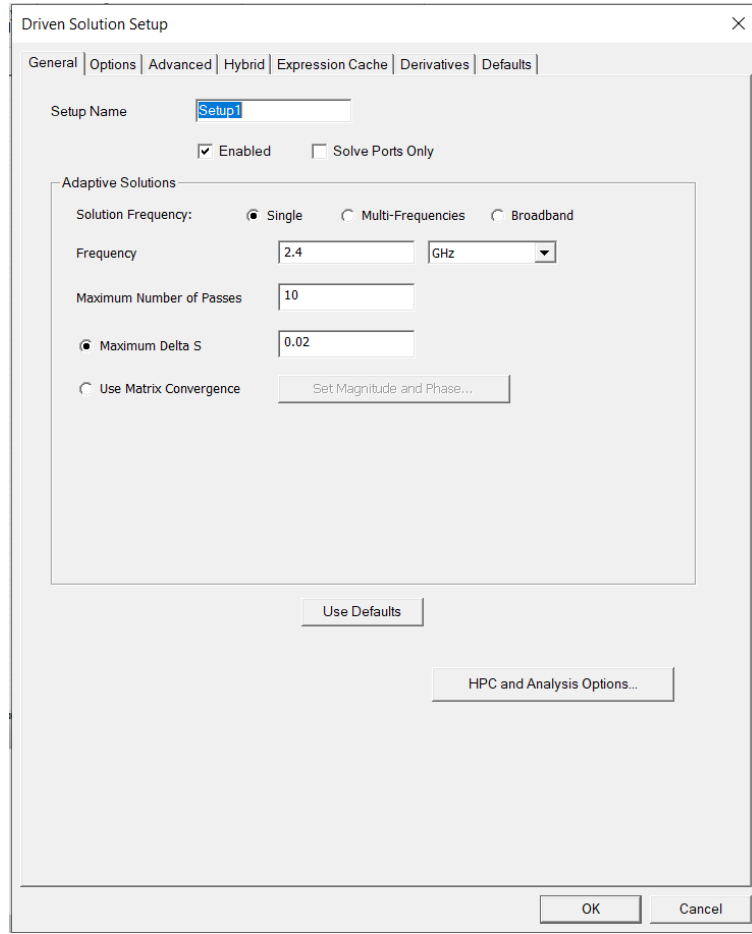
- Se creează o regiune în jurul cablului care mai apoi va fi modificată ca în partea de jos unde este alimentarea să fie pe structura cablului



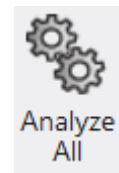
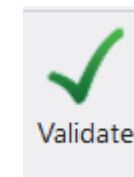
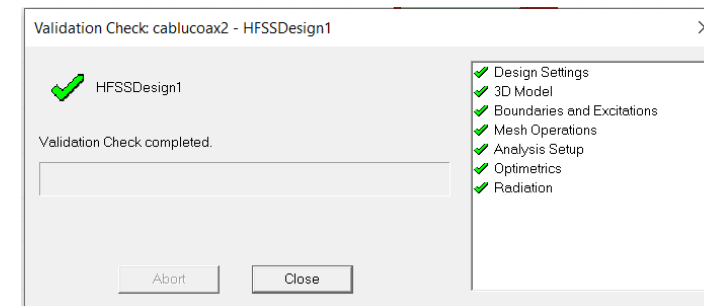
Ce se întâmplă dacă regiunea nu este în contact cu sursa, dacă lăsăm offset pe toate laturile de 20?

Setarea parametrilor care se doresc a fi determinați în cadrul lucrării

- Se vor impune setările de rulare/rezolvare/soluționare



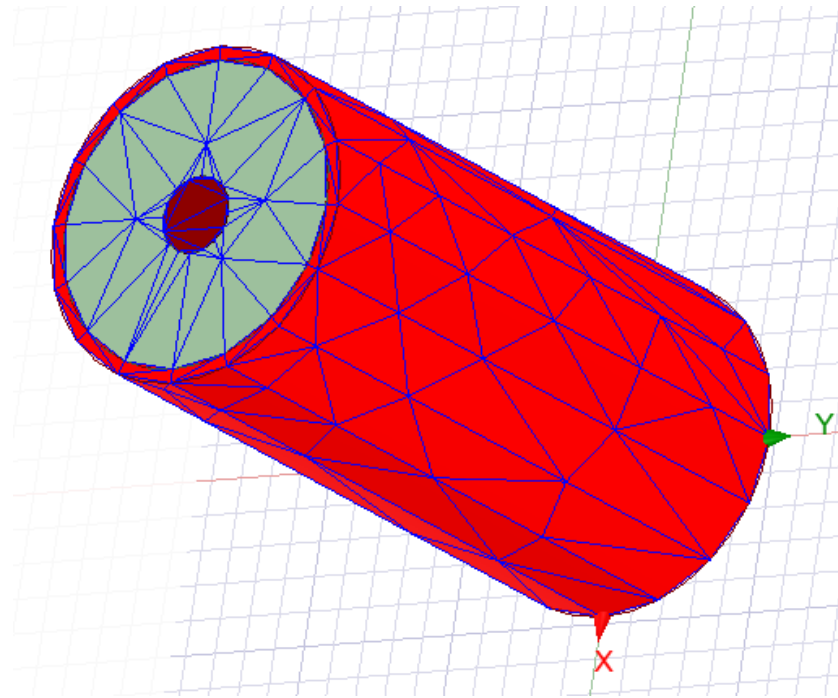
- Se vor rula numeric problema modelată



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

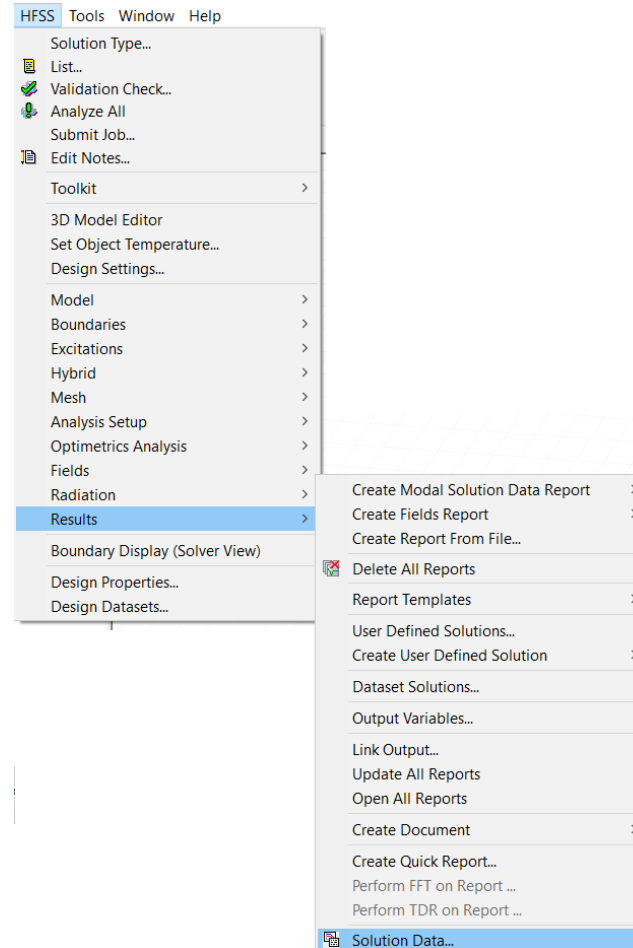
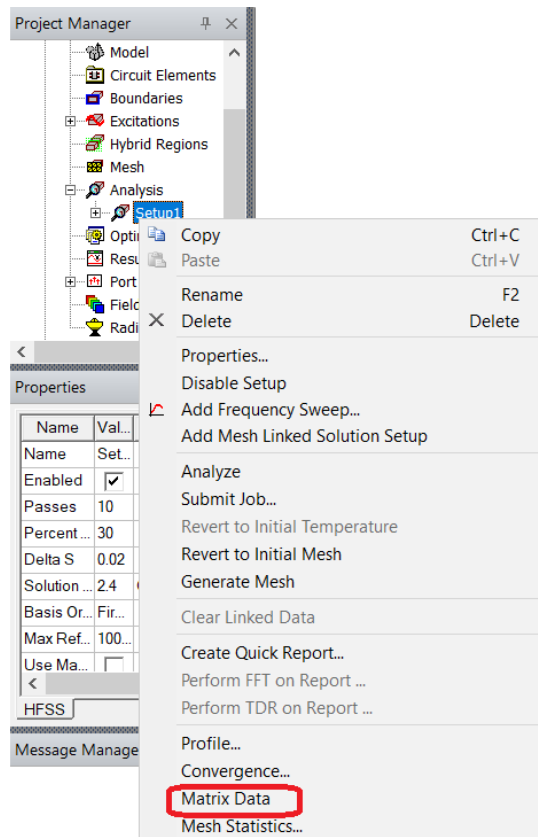
Meshul creat pentru proiectul analizat

- Pentru a observa Mesh-ul creat vom da click dreapta pe zona de lucru și vom alege Plot Mesh după ce am selectat geometria pentru care se dorește a fi reprezentat

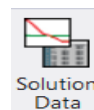


Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor Impedanța de intrare

- Pentru a determina impedanța de intrare se poate merge pe două căi:
 - Din Project Manager->click dreapta pe Setup-ul creat in Analysis->Matrix Data
 - Din HFSS->Results->Solution Data



- Din Results->Solution Data



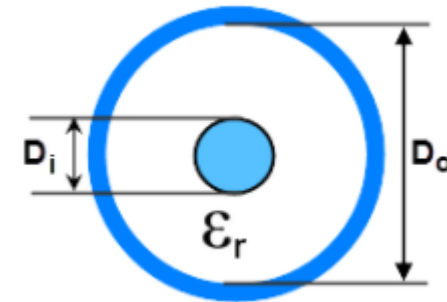
Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Impedanța de intrare

The screenshot shows the HFSS Design1 interface. The simulation setup is 'Setup1' with a 'Sweep' type. The 'Matrix Data' tab is active, and the 'Zo' checkbox is checked. The results table shows the following data:

Freq	S:1	Port Zo
1GHz	1 (0.99969, -37.6)	(55.518, 0.0286)

$$Z_0 = \frac{138 \log_{10} \left(\frac{D_d}{D_c} \right)}{\sqrt{\epsilon_R}}$$



Calculation

Dielectric Outer Diameter: Millimeters

Inner Conductor Diameter: Millimeters

Dielectric Constant:

CALCULATE

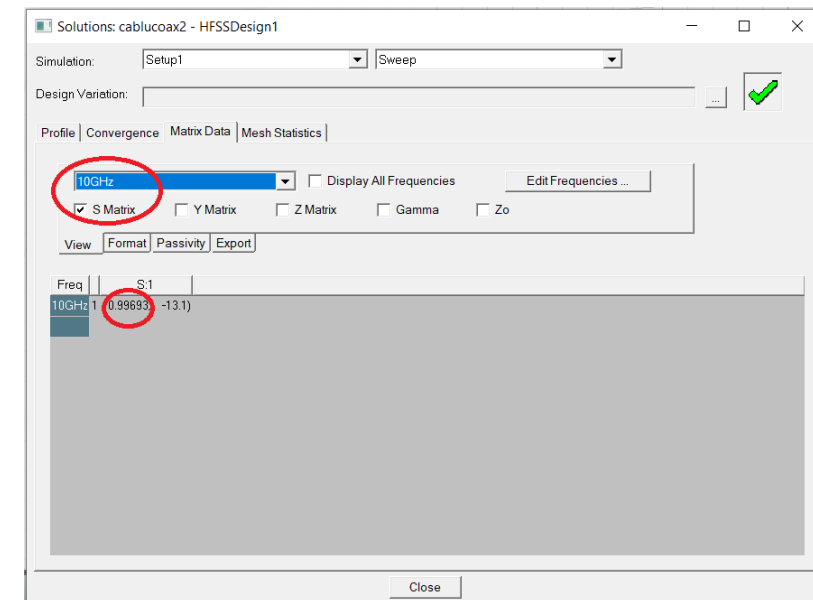
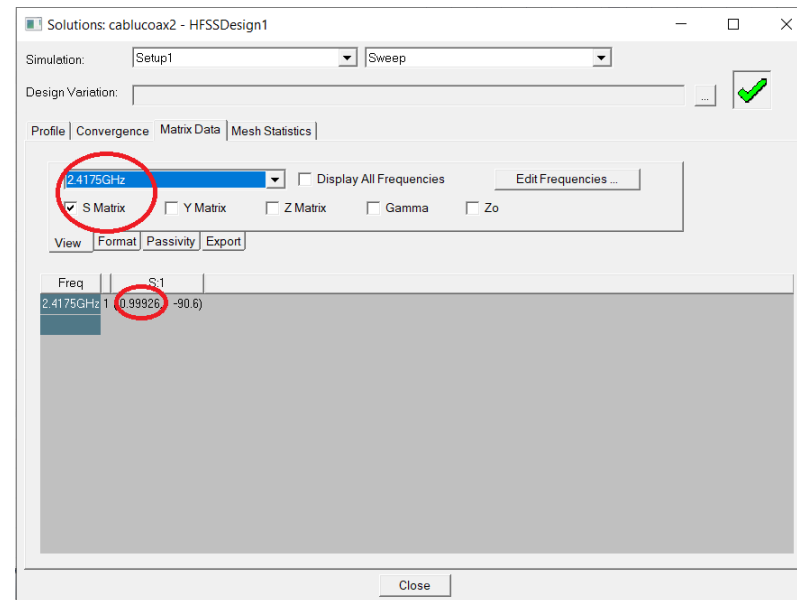
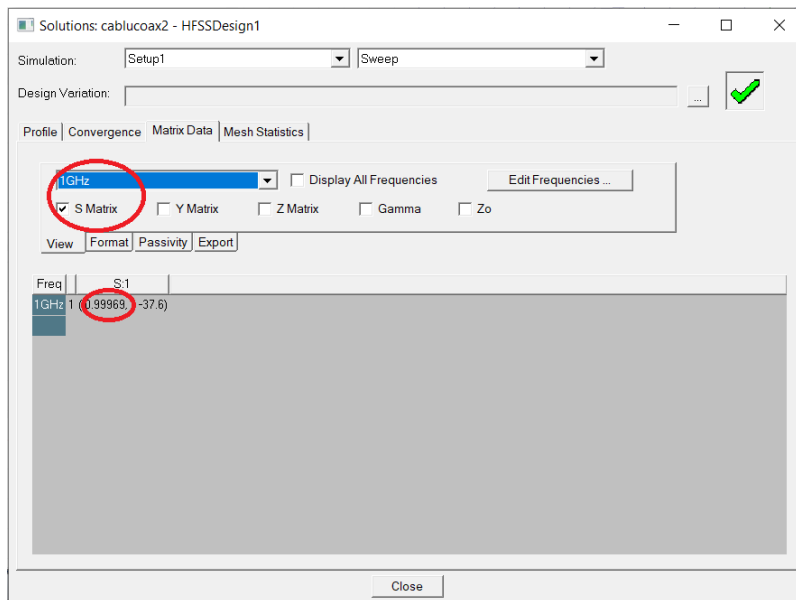
Result:
Impedance: 55.4 Ω



Modificați puțin dimensiunile dielectricului. Influențează impedanța de intrare? Dar modificarea conductorului interior?

Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor Matricea parametrilor S

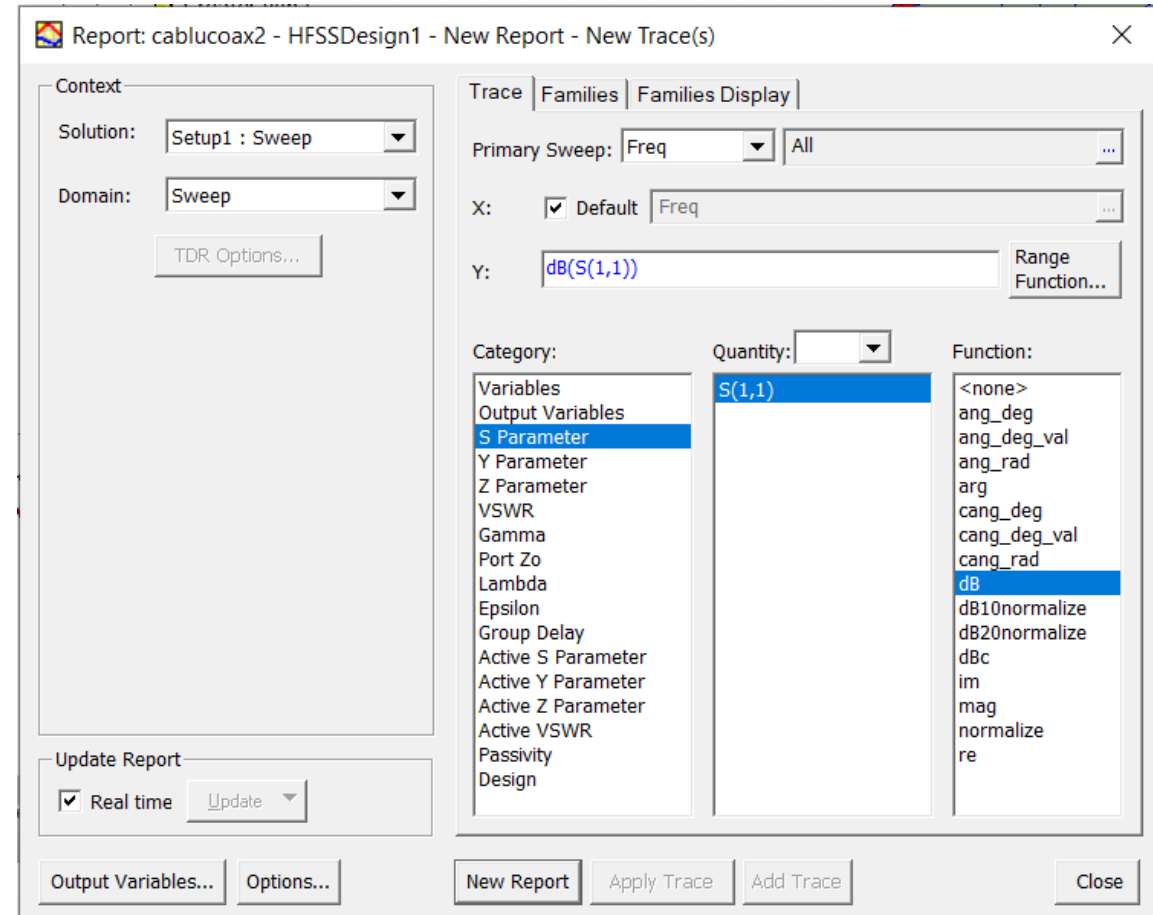
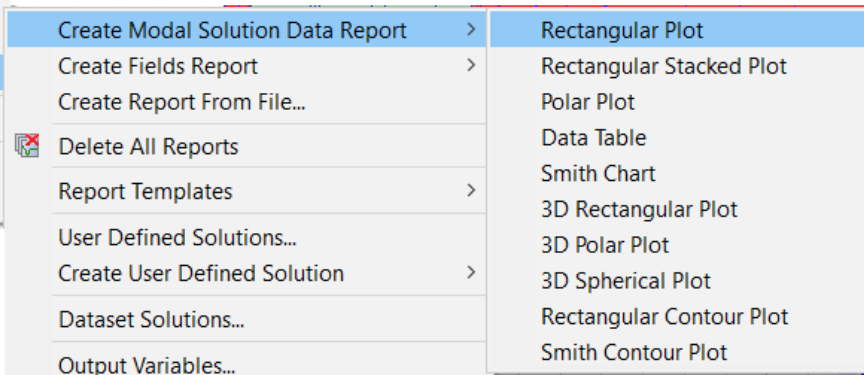
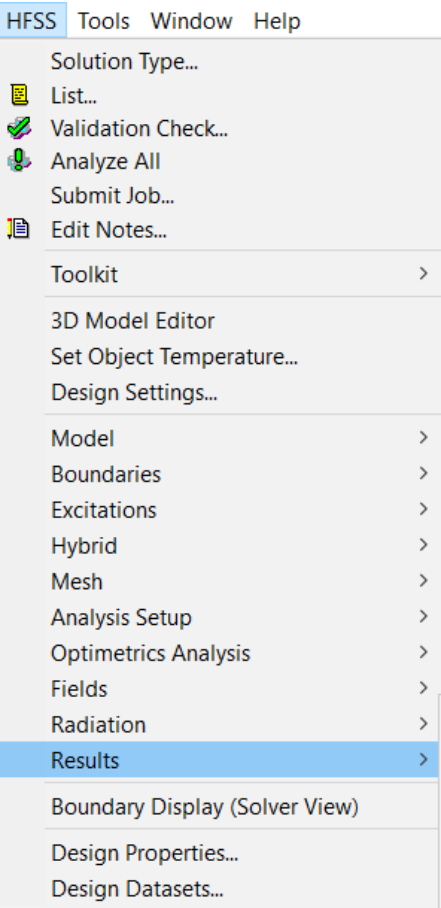
- Din Results vom alege ->Solution Data (toate celelalte variante de a ajunge impedanța de intrare sunt valabile și la matricea parametrilor S)
- Avem un singur parametru S care se modifică odată cu frecvența de funcționare (se poate alege orice frecvența din domeniul de studiu 1-10 GHz)



Afișați și matricea Z și Y. Cum se poate reprezenta o dimensiune pe toate frecvențele din domeniul analizat?

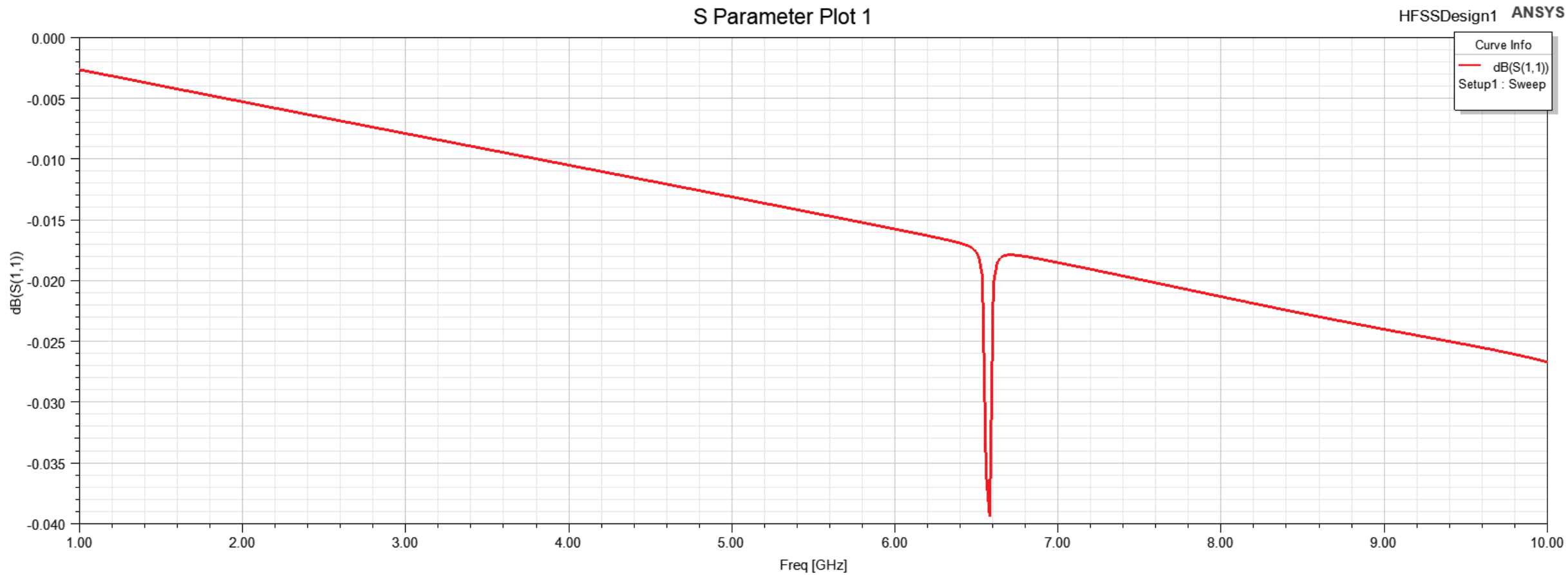
Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea parametrilor S



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea parametrilor S

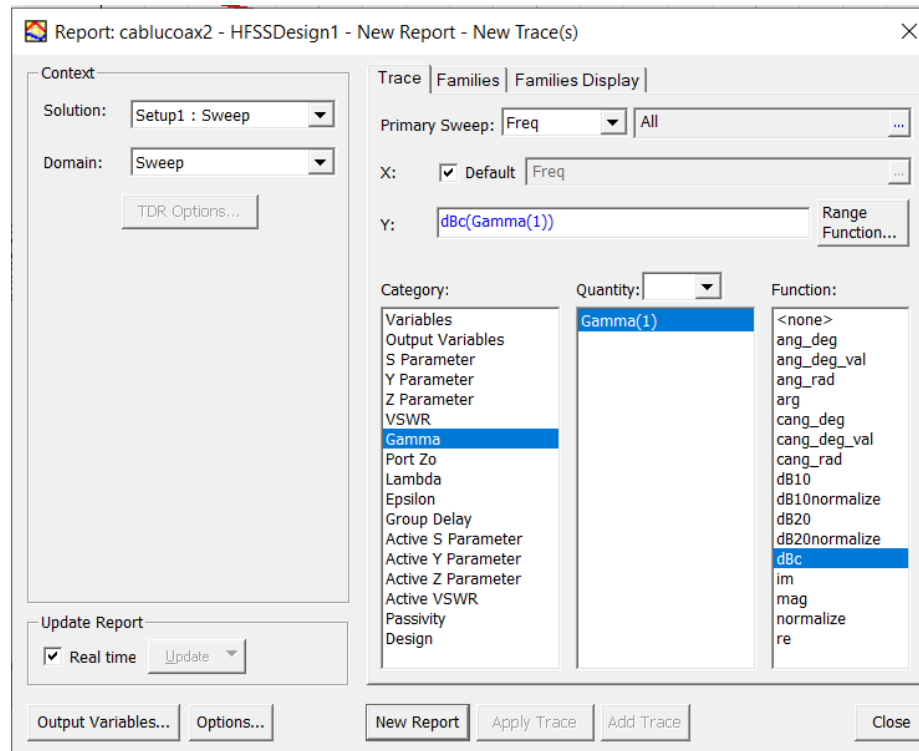
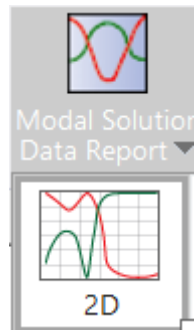


Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor Constanta de propagare

- Vom dori sa afisam constanta de faza a propagarii, stiind ca o constanta de propagare se calculeaza cu formula:

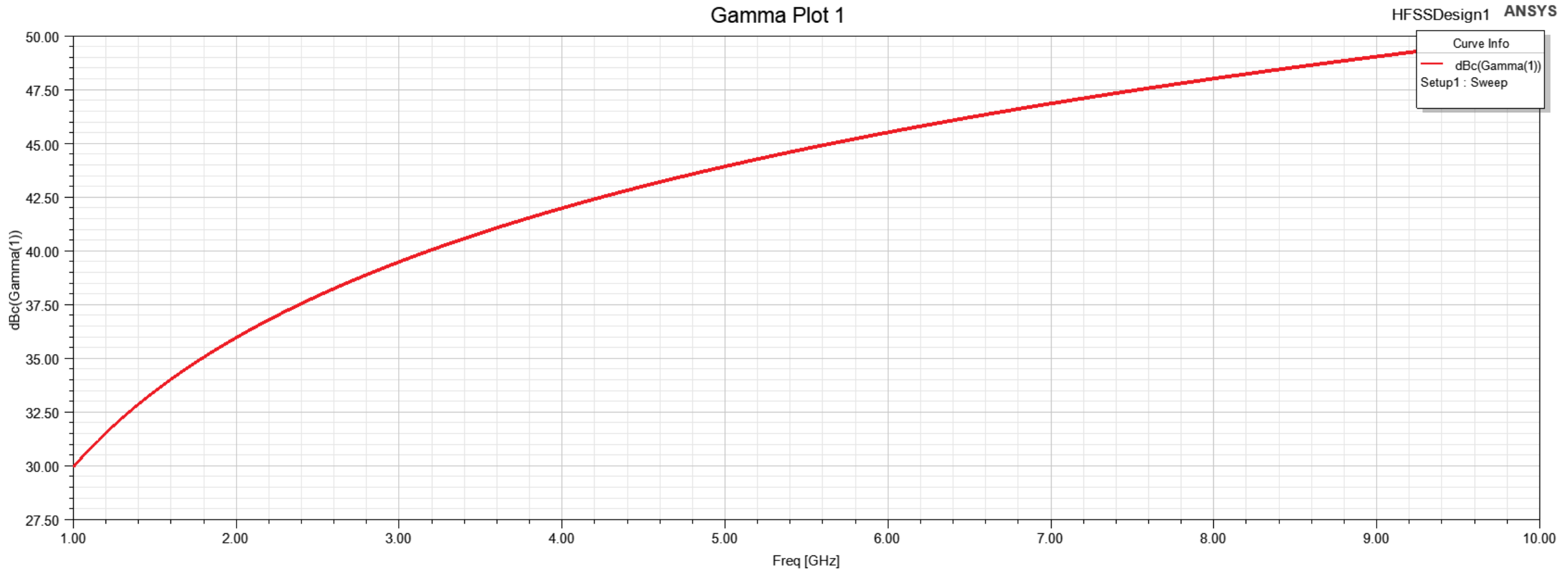
$$\gamma = \alpha + j\beta$$

- Unde γ este constanta de propagare, α este constanta de atenuare si β este constanta de faza.



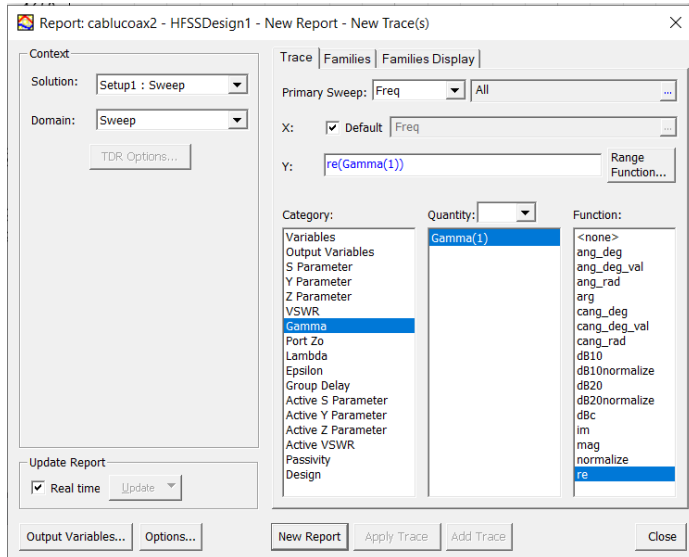
Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Constanta de propagare

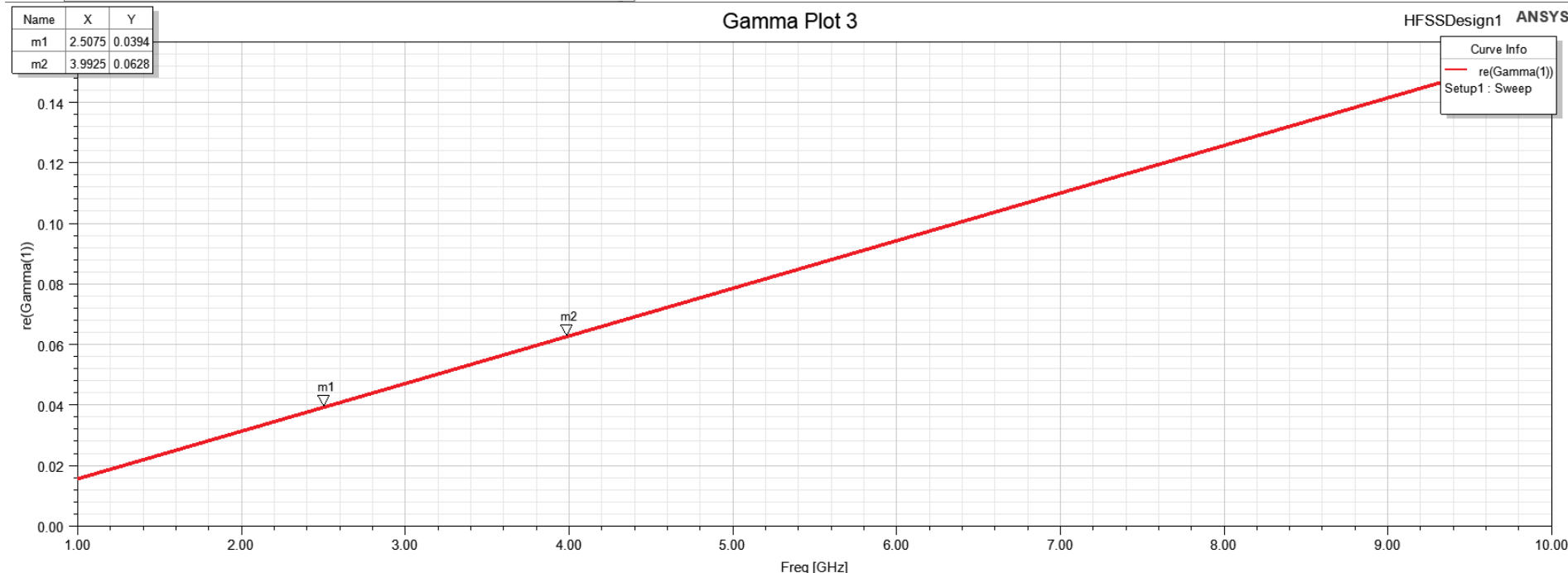


Care este valoarea constantei de propagare la 2.4 GHz, 5 GHz?

Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor Constanta de atenuare a propagării

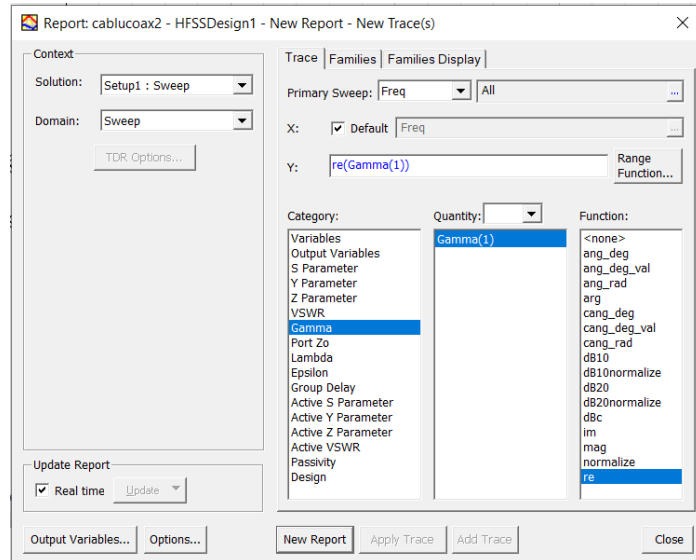


Care este valoarea constantei de atenuare la 2.4 GHz, 5 GHz, 7.5 GHz?

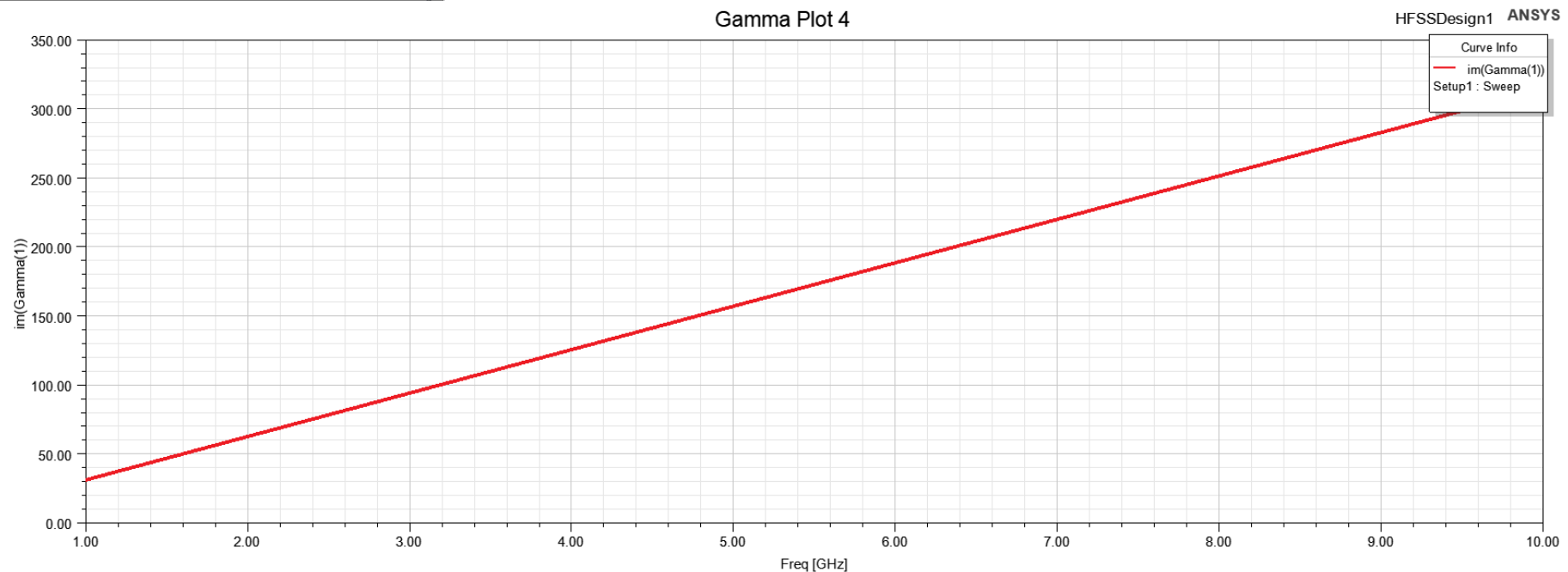


Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Constanta de fază a propagării



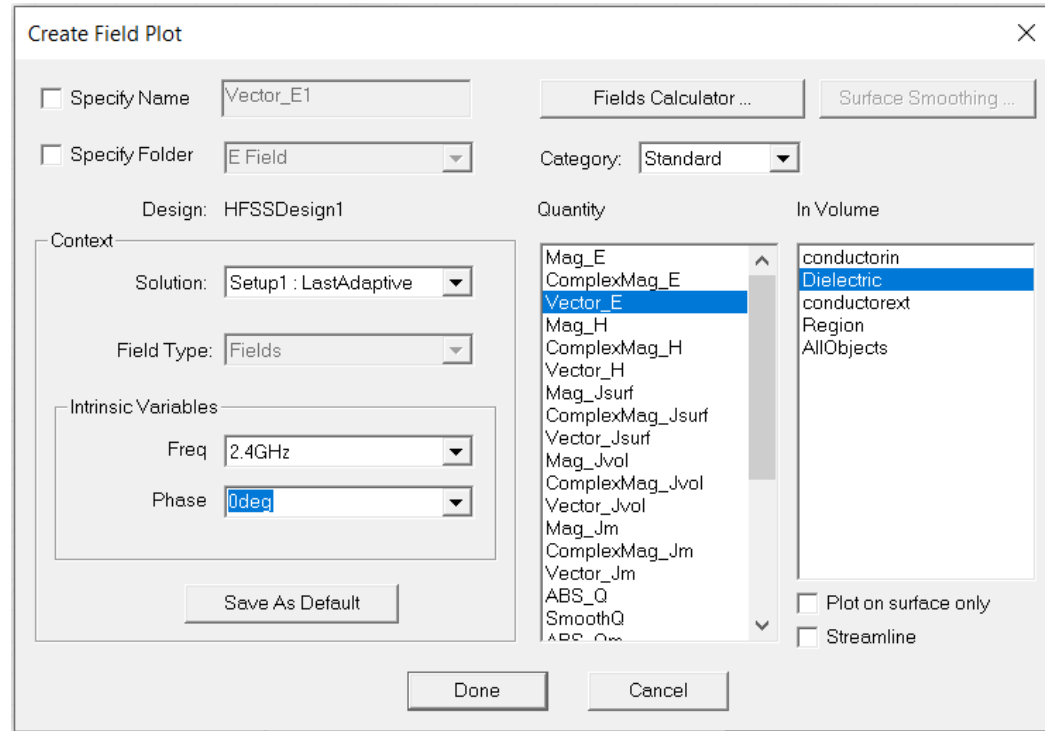
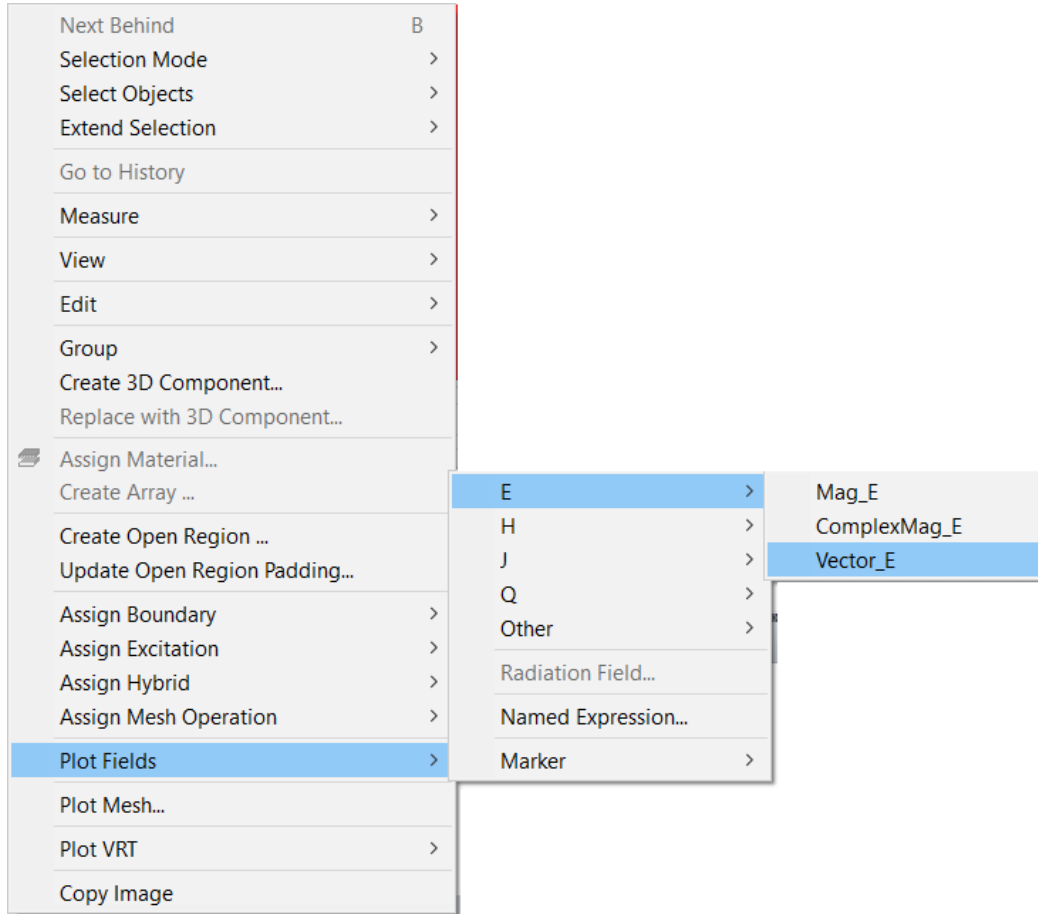
Care este valoarea constantei de fază la 2.4 GHz, 5 GHz, 7.5 GHz?



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

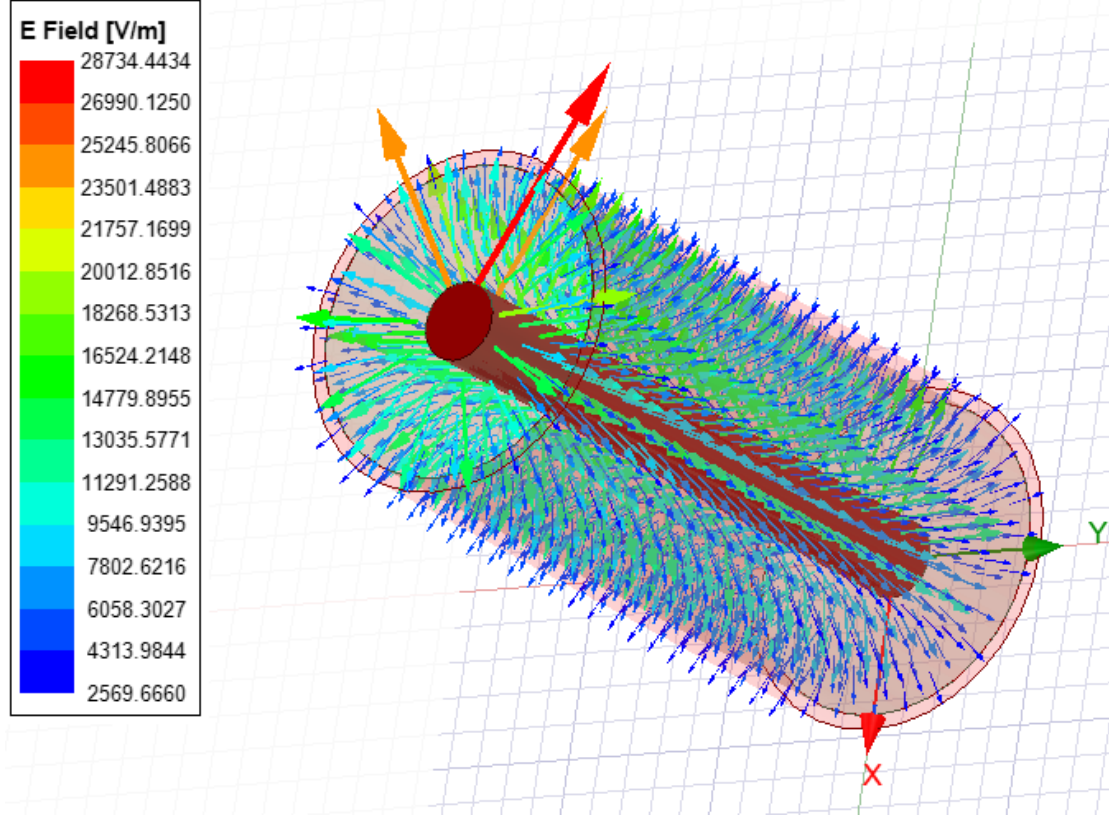
Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric


- Selectăm dielectricul după care vom da click dreapta și alegem Plot Fields-> E->Vector_E



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric

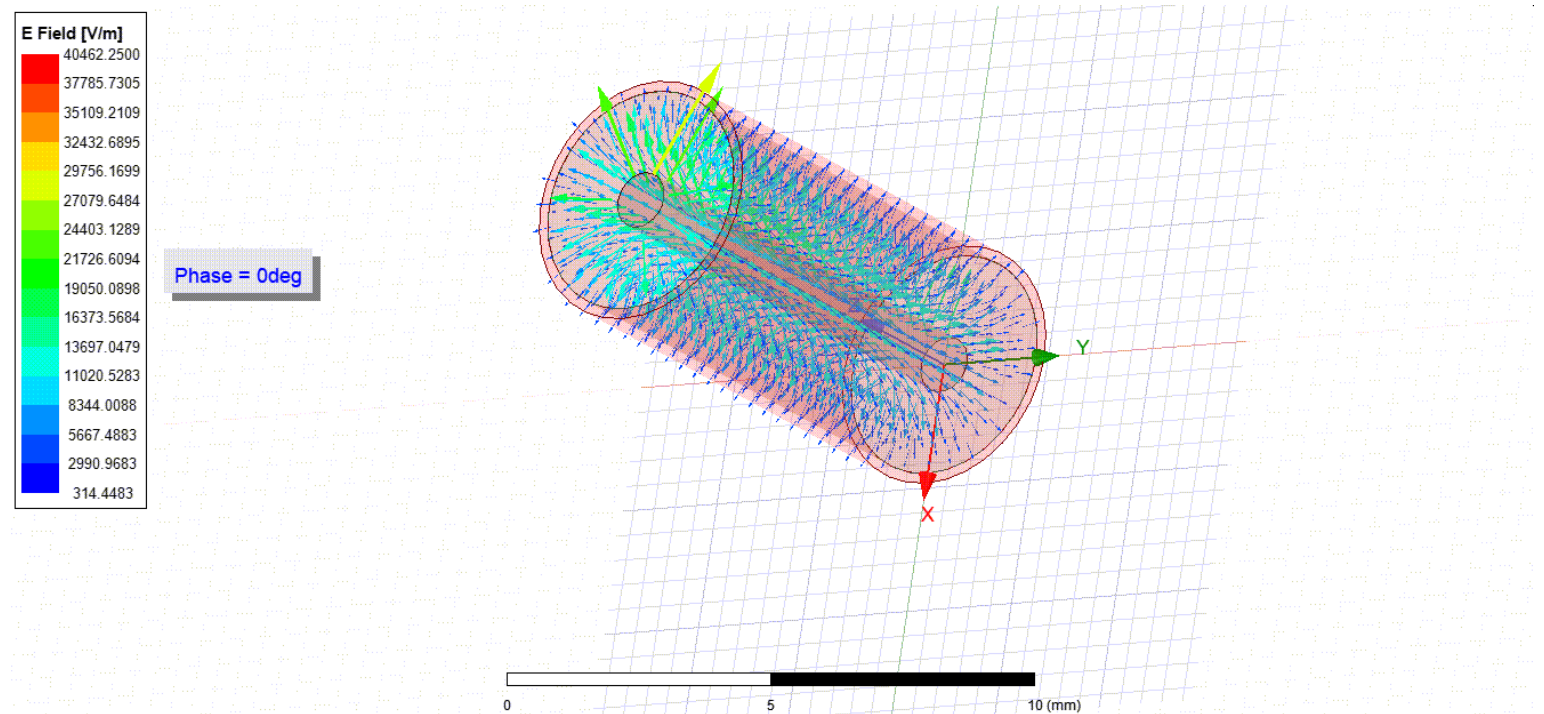
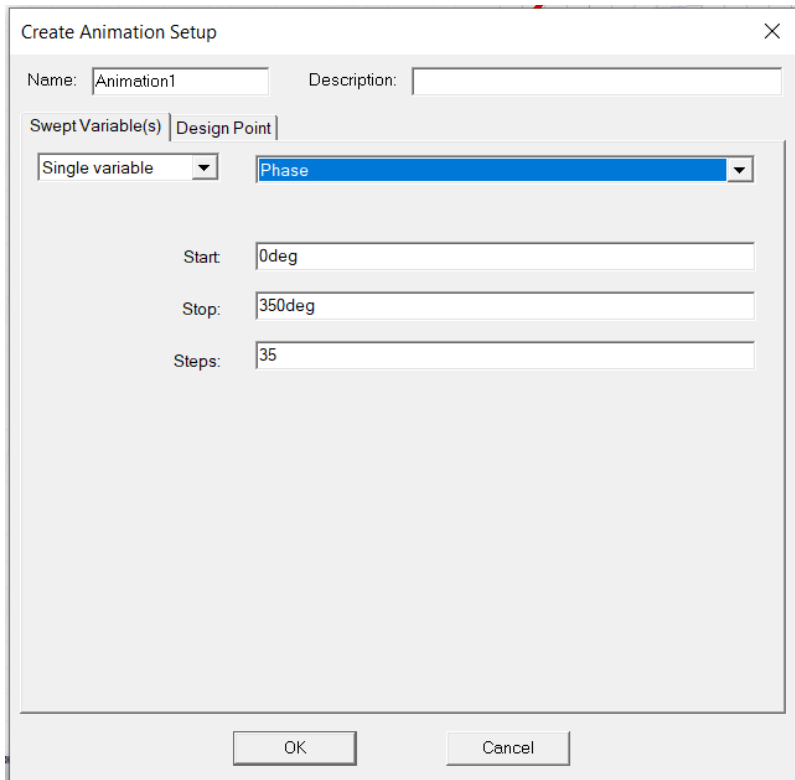


- Pentru a ascunde această reprezentare se va folosi  și din lista de fields report vom debifa reprezentarea

Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric

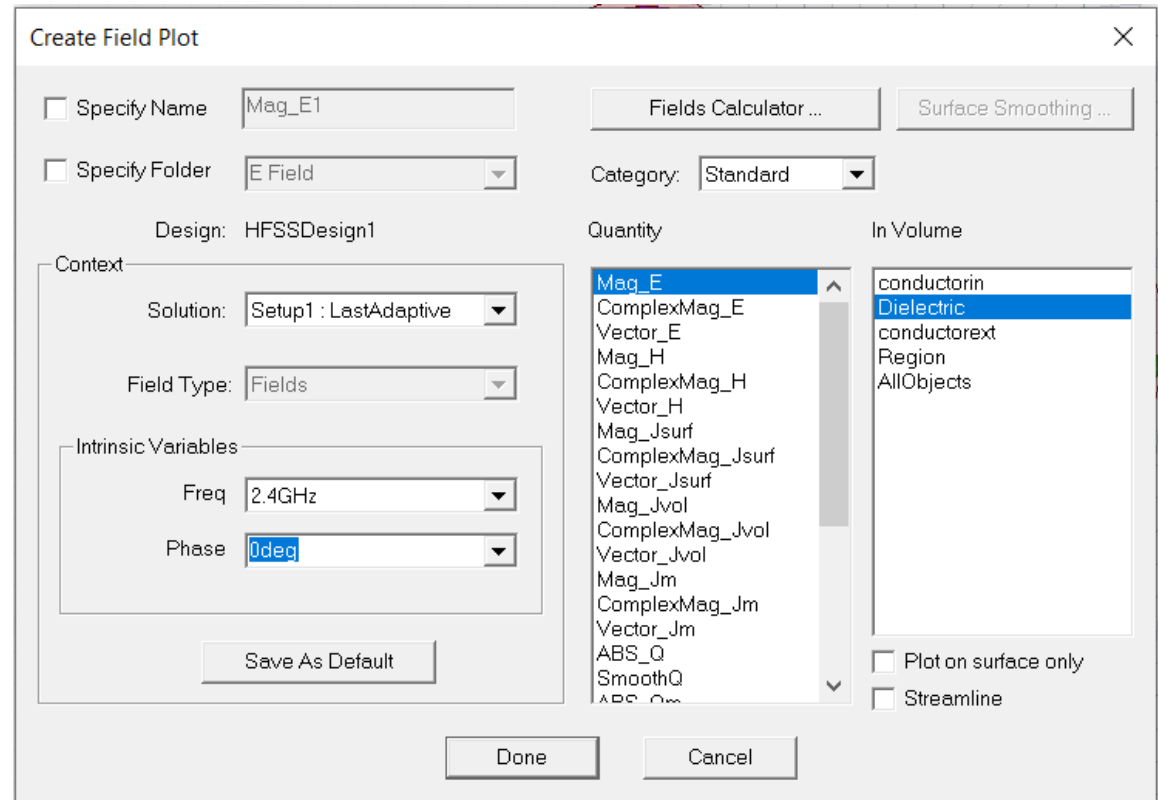
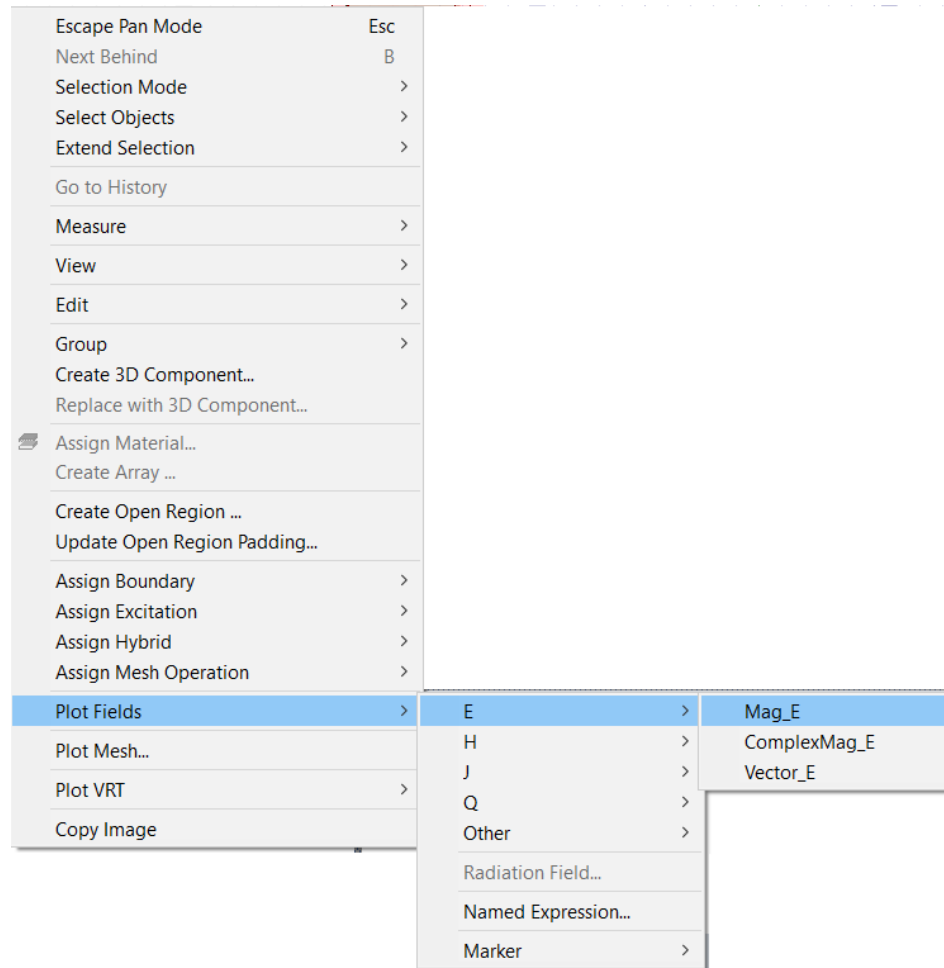
- Pentru a crea o animație a reprezentării câmpului electric se va da click dreapta pe reprezentarea din Project Manager la Field Overlays și Animate



- Pentru a salva animația vom selecta Export, vom alege unul dintre tipurile disponibile și locația unde dorim să se salveze

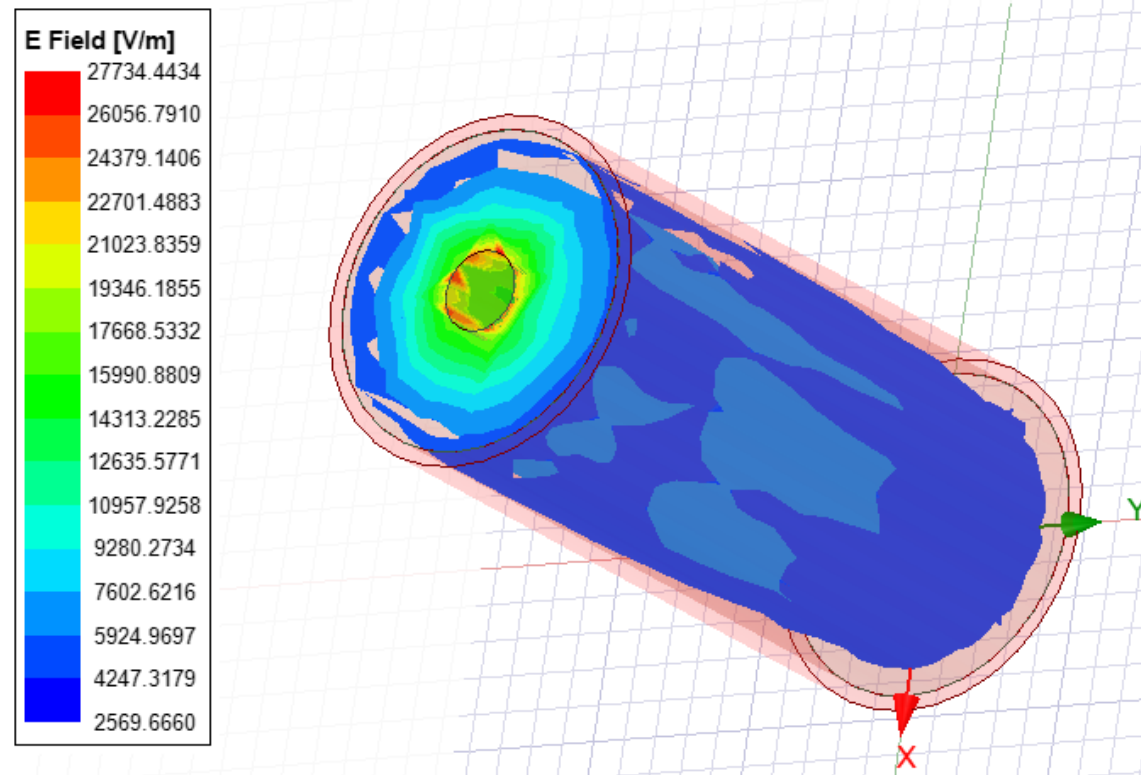
Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor



Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea vectorială a câmpului electric în dielectric



- Pentru a ascunde această reprezentare se va folosi  și din lista de fields report vom debifa reprezentarea 



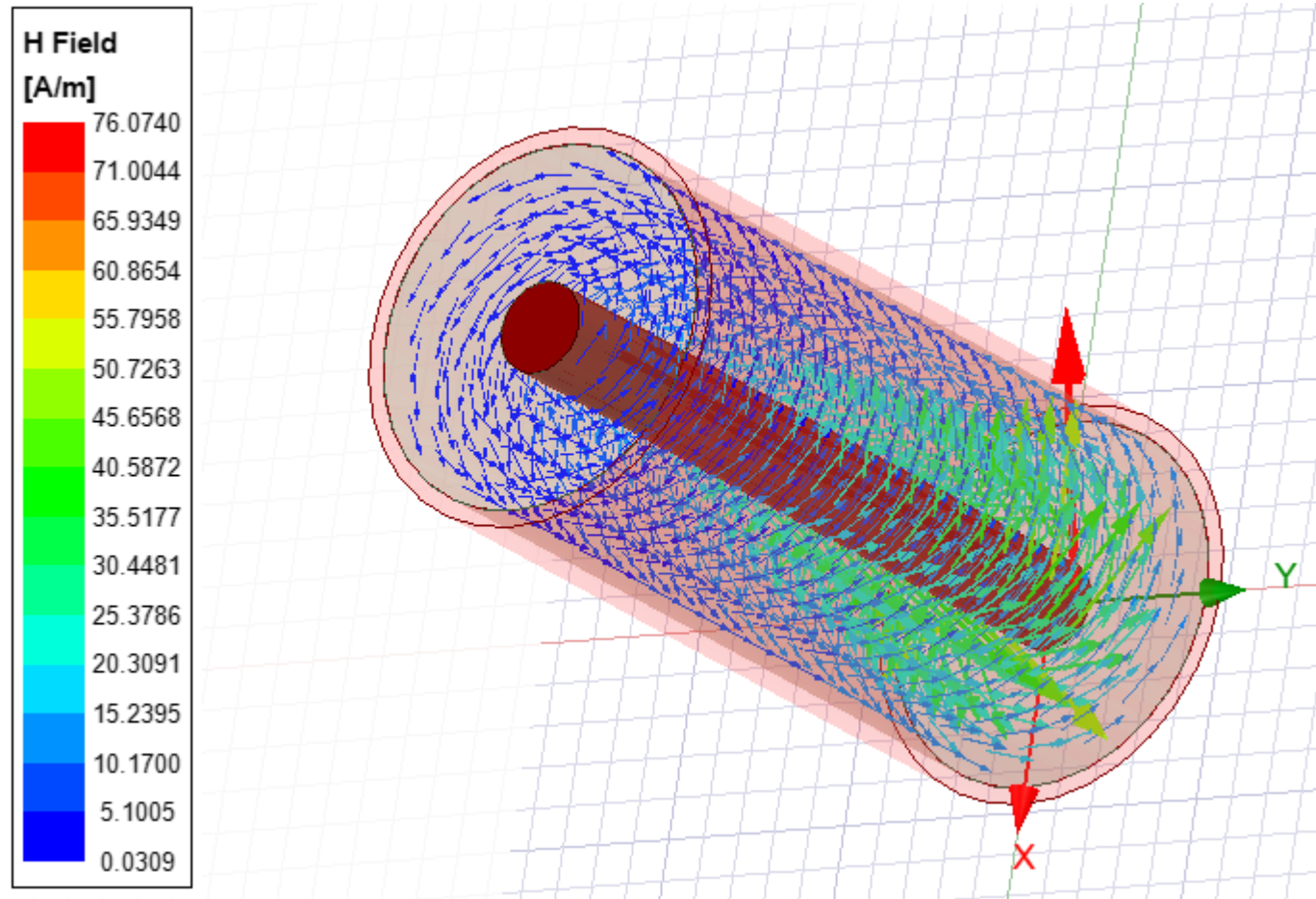
Animați reprezentarea de mai sus



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea vectorială a câmpului magnetic în dielectric

- Selectăm dielectricul după care vom da click dreapta și alegem Plot Fields-> E->Vector_H

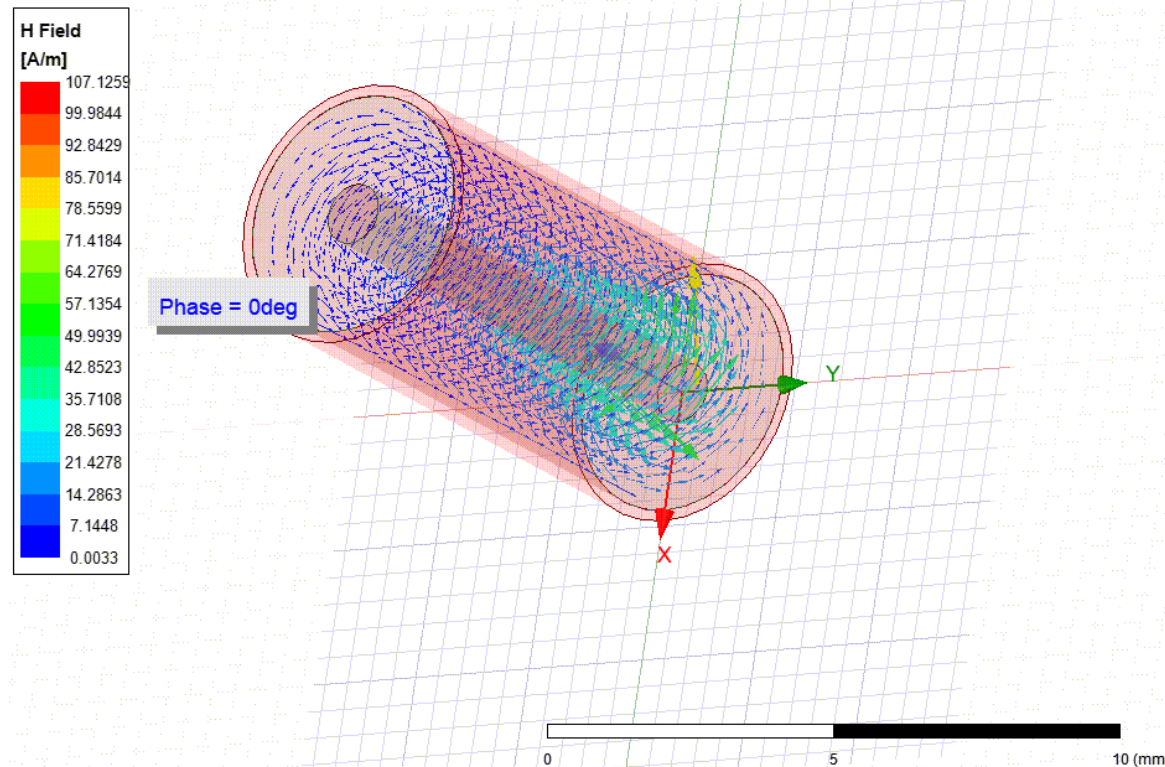
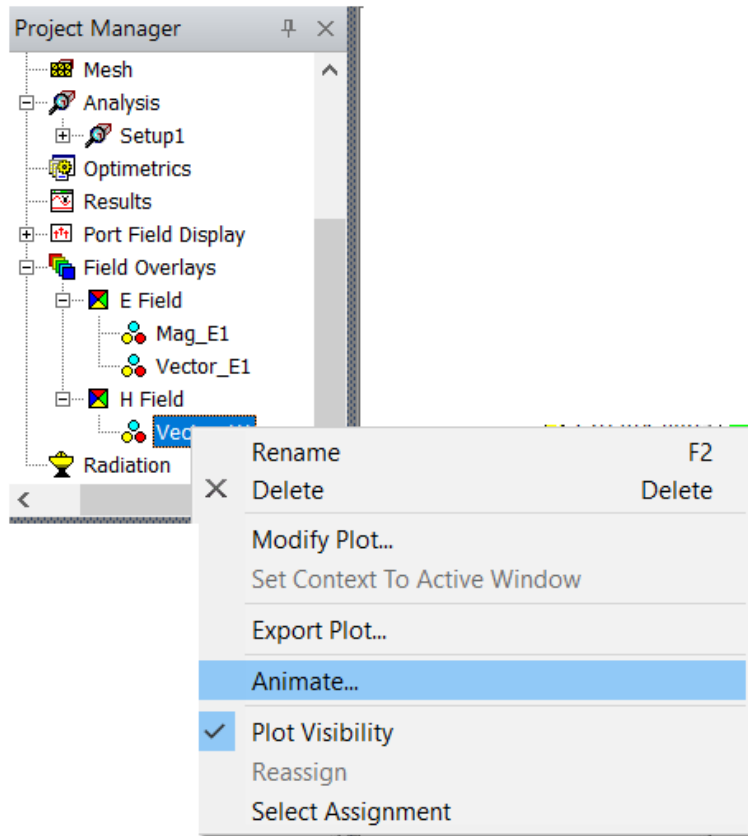


Modificați reprezentarea astfel încât codul de culori să aibă limitele mai apropiate

Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea vectorială a câmpului magnetic în dielectric

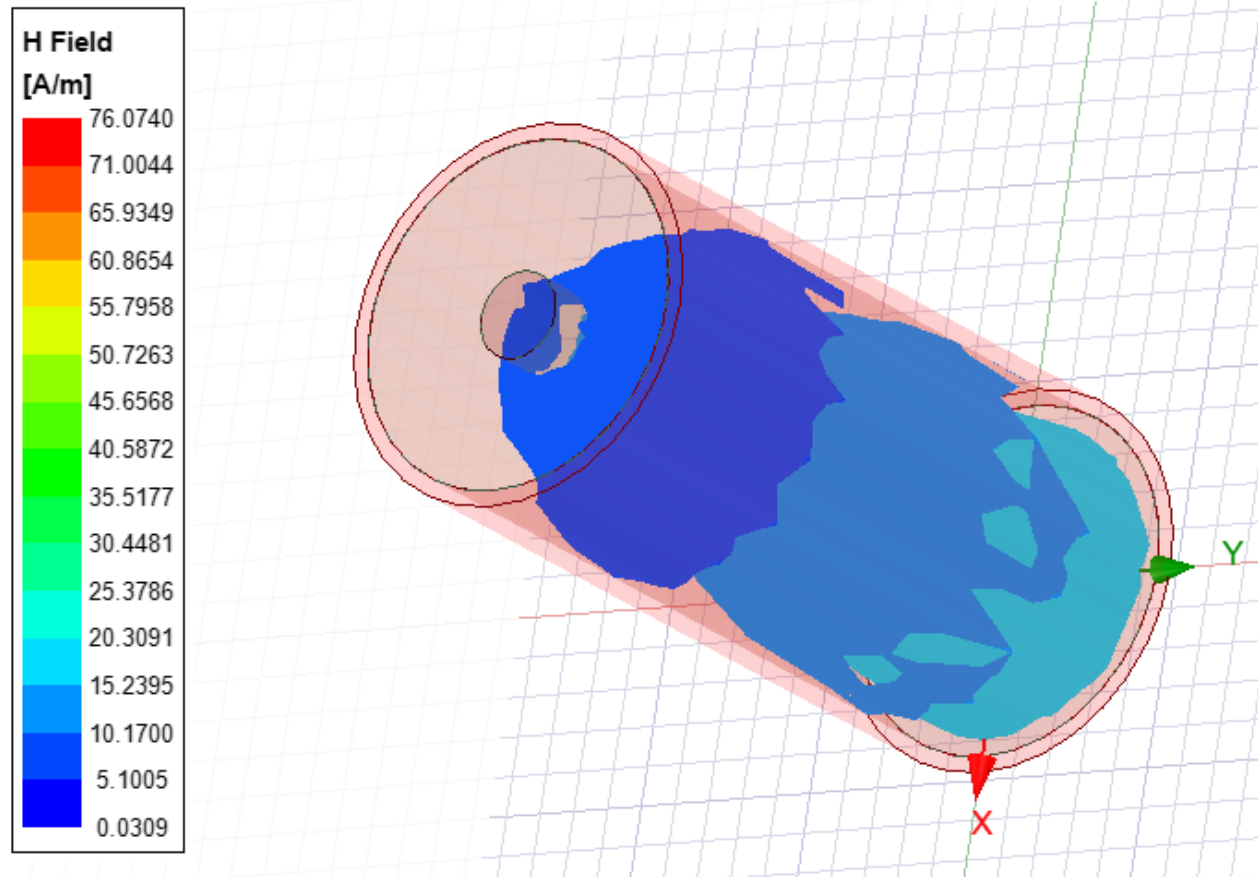
- Pentru a crea o animație a reprezentării câmpului electric se va da click dreapta pe reprezentarea din Project Manager la Field Overlays și Animate



Culegerea, interpretarea și postprocesarea rezultatelor

Reprezentarea în cod de culori a câmpului magnetic în dielectric

- Selectăm dielectricul după care vom da click dreapta și alegem Plot Fields-> E->Mag_H



Animați reprezentarea de mai sus



Aplicații

- Implementați și analizați cablul RG8 pentru a-l analiza și compara cu cablul deja modelat
- Determinați pentru RG8
 - Impedanța de intrare
 - Matricile Z, Y, S
- Reprezentați
 - Câmpul electric vectorial și în cod de culori
 - Câmpul magnetic vectorial și în cod de culori
- Ce se întâmplă cu valoarea impedanței de intrare dacă modelăm doar conductorul interior și dielectricul?
- Analizați pe un domeniu de frecvență mai larg până la 40 GHz

Temă Comparați rezultatele pentru cele 2 cabluri și trageți cel puțin 2 concluzii

Cable Construction:

Conductor	Copper Clad Aluminim
Construction	2.74 ±0.04
Stranded Dia. (mm)	2.74
Insulation Layer	Gas injection Foam PE
Thickness (mm)	2.25
Insulation Dia. (±0.25mm)	7.25
Insulation Colour	Natural Colour
Bond Al-Pet-Al shield	>115%
Braiding	Tinned Copper
Construction (mm)	T0.15 ±0.008 × 24 × 7
Braid coverage(%)	85%
Jacket Layer	LDPE
Thickness(mm)	1
Dia.(±0.3mm)	10.16
Outer Jacket Colour	Black
Marking	As required by Customer
Packaging	100M/Wooden Drum

https://www.youtube.com/watch?v=gq_hG4Nr8mU

<https://www.youtube.com/watch?v=w9SA9LjRuPA>

<https://www.youtube.com/watch?v=qwipJXAuLuE>

https://www.youtube.com/watch?v=PRmb1_GgTVE

<https://www.youtube.com/watch?v=gzpG2fxveJs>