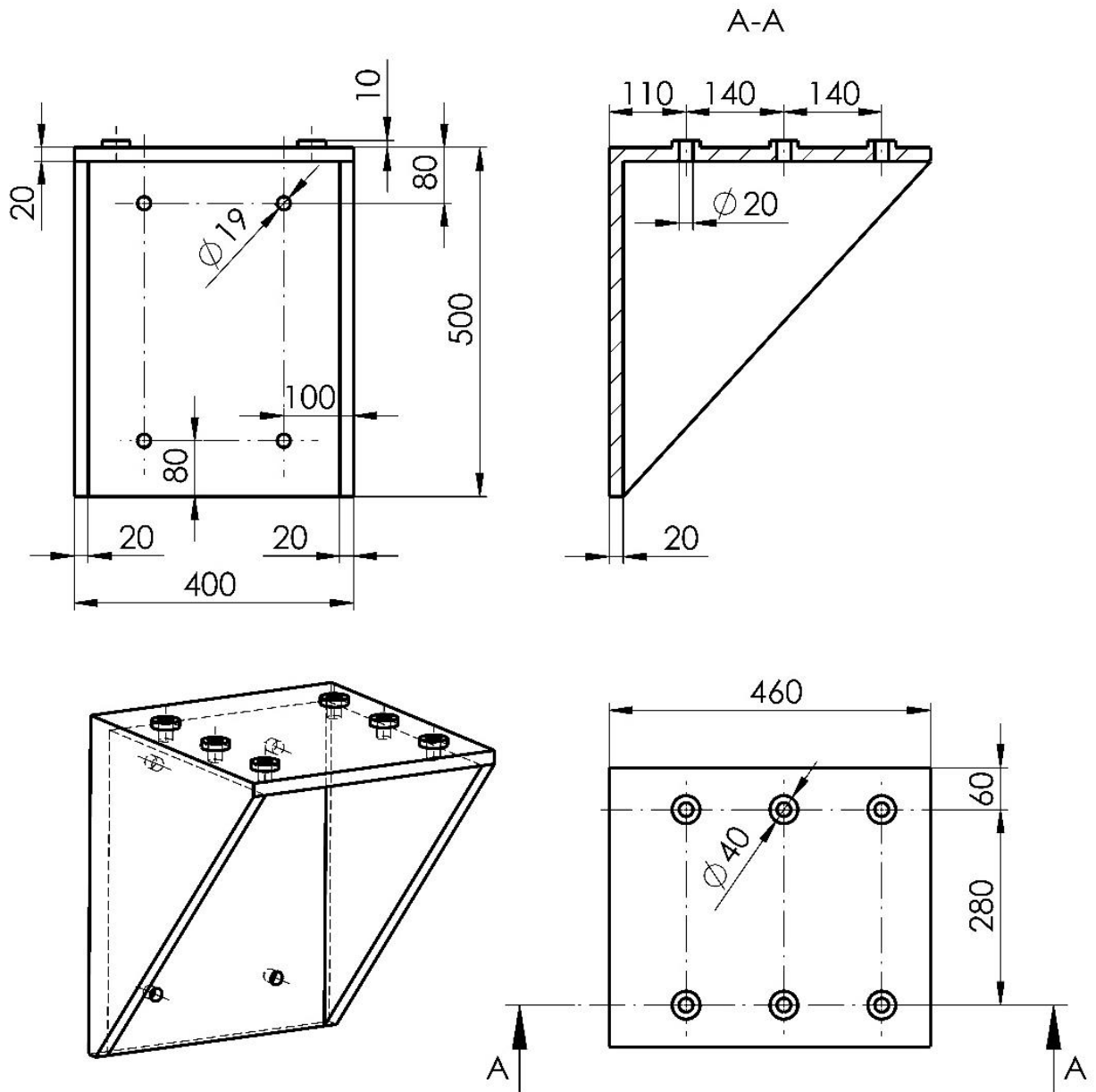







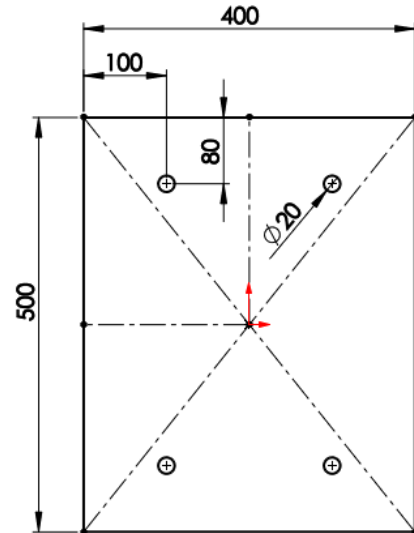
Laborator 5

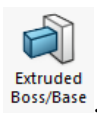
Optimizarea topologică structurală a unui suport

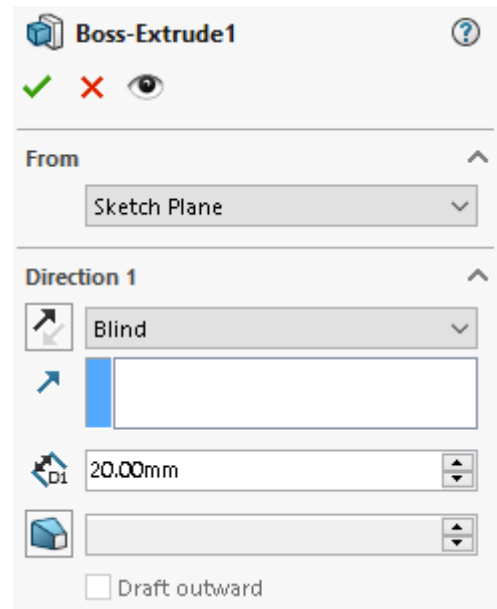
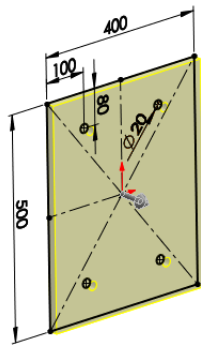
Lucrarea prezintă o descriere amănunțită a etapelor necesare care trebuie urmate pentru modelarea CAD și optimizarea topologică a unui suport din componenta structurală a unui autovehicul.





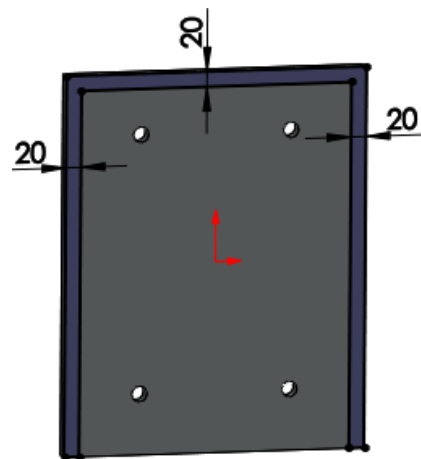
1. Schița de început a modelului piesei se trasează pe **Right Plane**, utilizând comenzile **Center Rectangle** , **Centerline** , **Circle**  și **Smart Dimension**  din bara de instrumente **Sketch** . Dreptunghiul se va trasa cu originea la intersecția diagonalelor. Această schiță va avea forma și dimensiunile prezentate în figura alăturată.



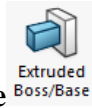
2. Din bara de instrumente **Features** se alege comanda **Extruded Boss/Base** . Schița se extrudează la o distanță de 20 mm, conform figurii alăturate.



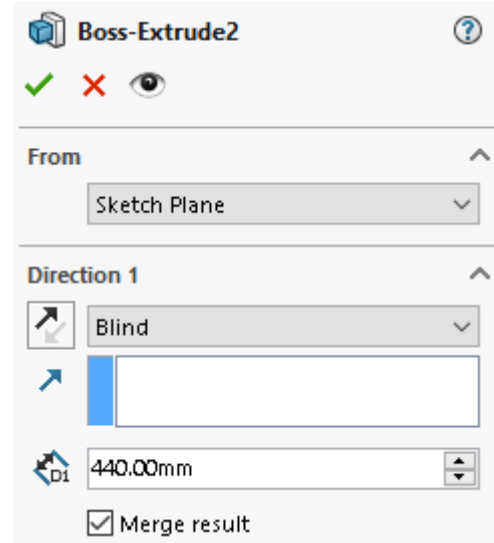
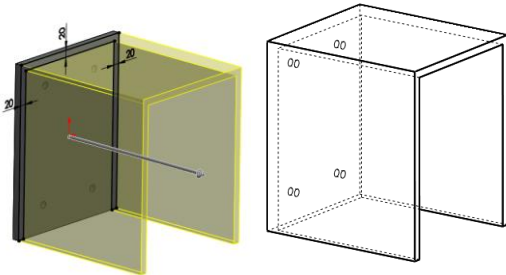
3. Pe suprafața modelului extrudat se introduce o schiță utilizând comanda **Line**  din bara de instrumente **Sketch** . Schița se închide la o distanță de 20 mm după cum se poate observa în figura alăturată.



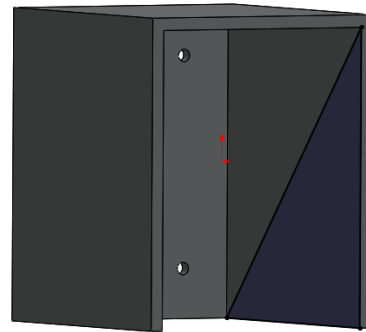
4. Schița se extrudează pe o distanță de 440 mm utilizând comanda **Extruded**



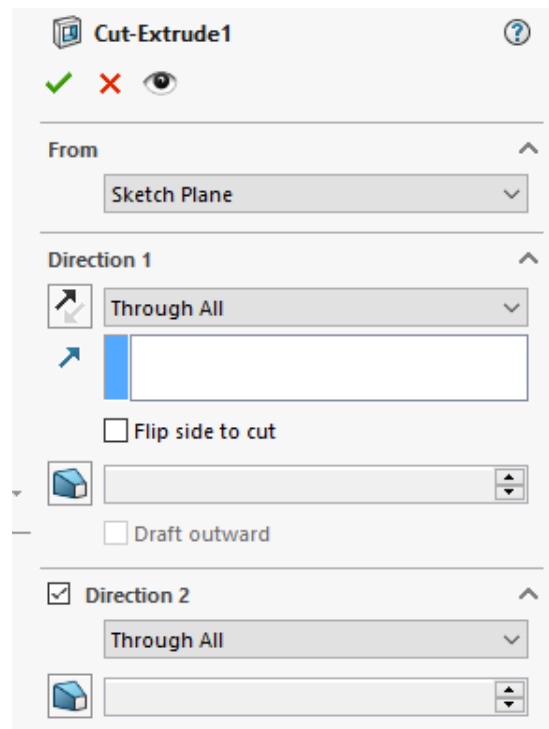
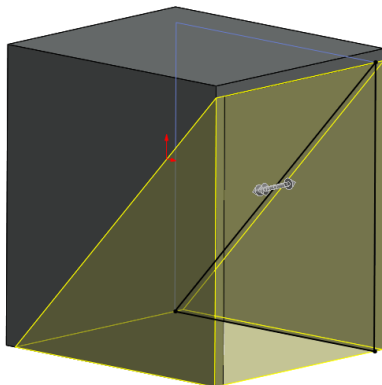
Boss/Base din bara de instrumente **Features**.






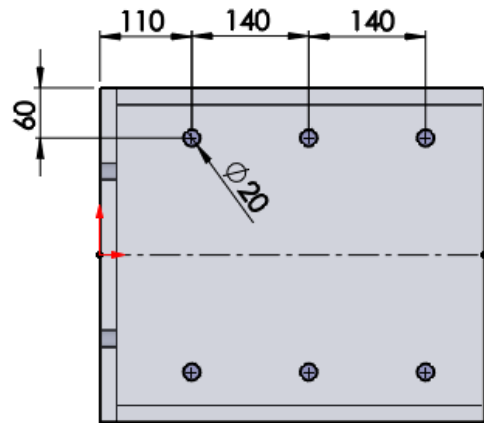
5. Pe suprafața laterală a modelului se introduce o schiță de formă triunghiulară folosind comanda **Line**. Această schiță este trasată cu scopul de a îndepărta materialul din interiorul ei.



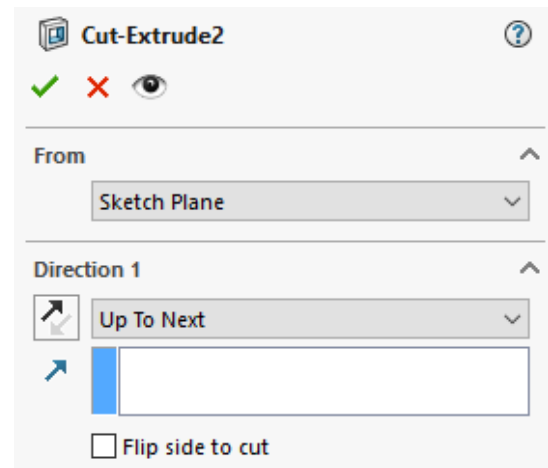
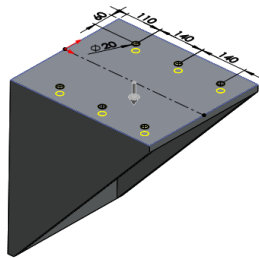
6. Din bara de instrumente **Features** se alege comanda **Extruded-Cut**. Schița rezultată va îndepărta materialul din interior în totalitate, prin alegerea opțiunii **Through All**, de la Direction 1.



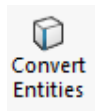
7. Pe partea superioară a modelului se introduce o schiță formată din șase cercuri. În prima etapă se trasează trei cercuri cu comanda **Circle** , cu un diametru de 20 mm și se dimensionează conform figurii alăturate, utilizând comanda  **Mirror Entities**. Aceste cercuri se oglindesc față de linia de centru, **Centerline**  trasată la mijlocul suprafeței.





8. Pentru crearea găurilor din bara de instrumente **Features** se alege comanda **Extruded-Cut**. Schița trasată anterior va îndepărta materialul din interiorul cercurilor prin alegerea opțiunii **Up To Next**, de la Direction 1.

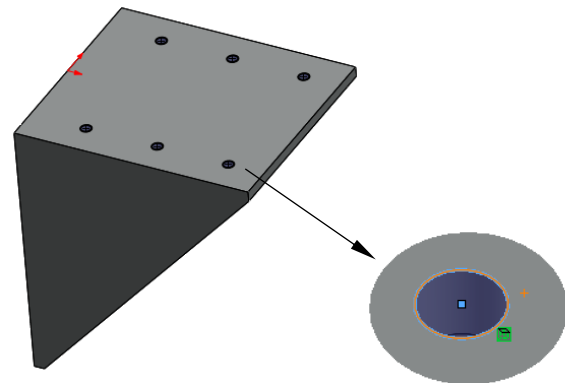


9. Pentru realizarea bosajului la găurile de prindere se introduce o nouă schiță pe suprafața superioară a modelului. Se alege

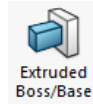
comanda  **Convert Entities** din bara de instrument

 **Sketch**. Se selectează cercurile care definesc cele șase găuri și se confirmă .

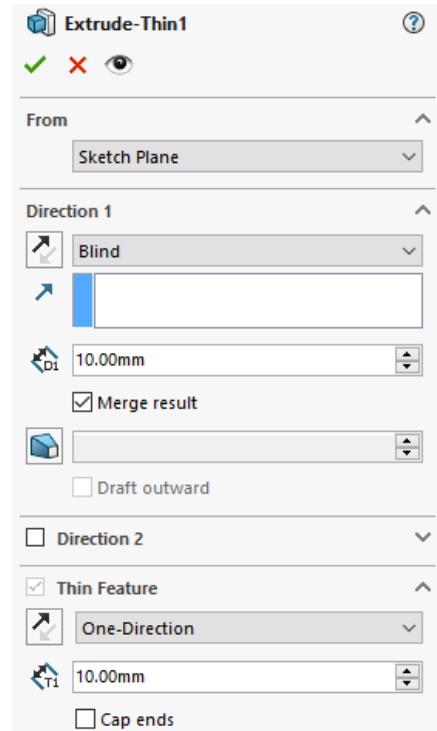
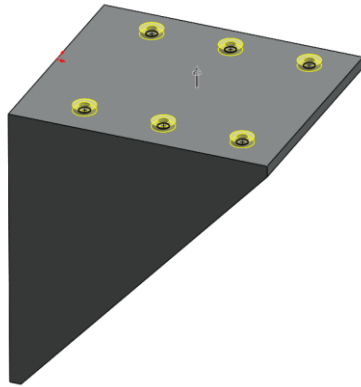
În figura de mai jos se poate observa modalitatea de conversie a muchiiilor găurilor în schiță.



10. Din bara de instrumente **Features** se alege

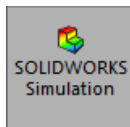


comanda **Extruded Boss/Base**. Schița se extrudează la o distanță de 10 mm, aplicând opțiunea **Thin Feature** conform figurii alăturate.

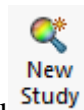


Relizarea procesului de optimizare topologică

1. Din bara de instrumente din tab-ul **Solidworks Add-Ins...** se alege

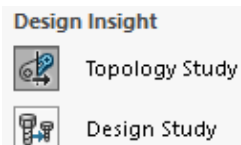


, activând modulul de simulare cu elemente finite. Se realizează un nou



studiu efectuând click pe butonul .

De la secțiunea Design Insight se selectează un studiu de optimizare topologică.



După care se confirmă selecția cu

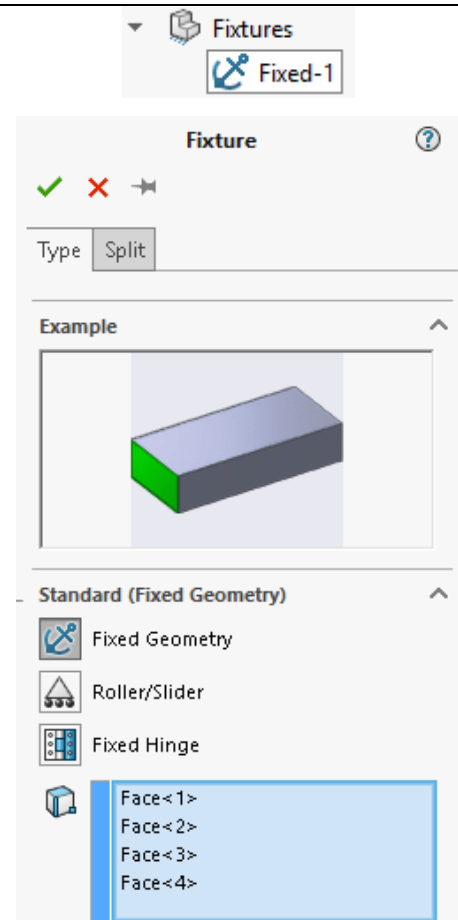
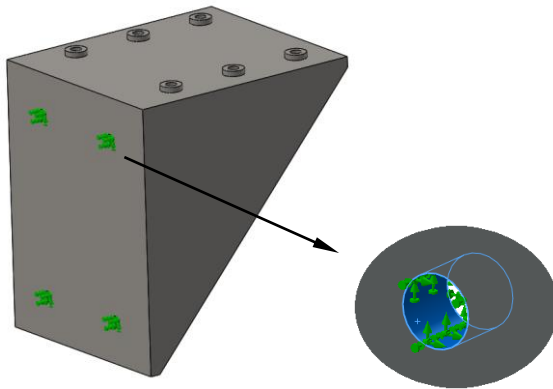
2. Atribuirea materialului pentru model se realizează alegând din **Feature Manager Design Tree**, biblioteca de materiale **Apply/ Edit Material...**



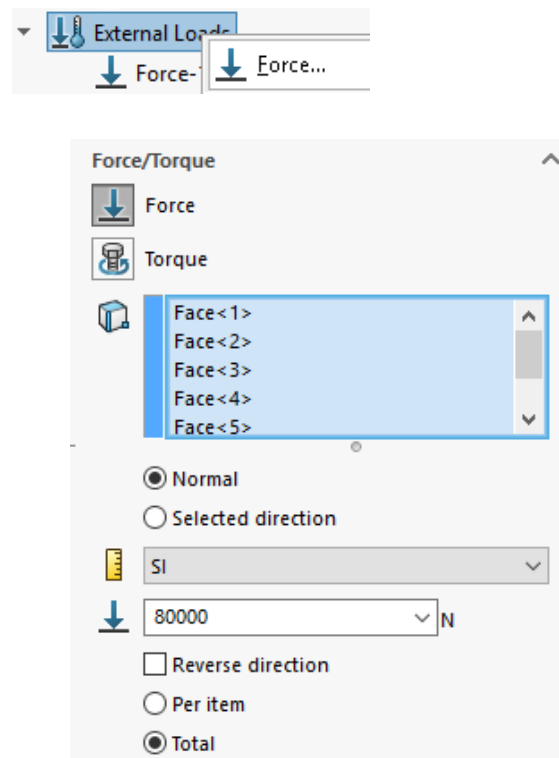
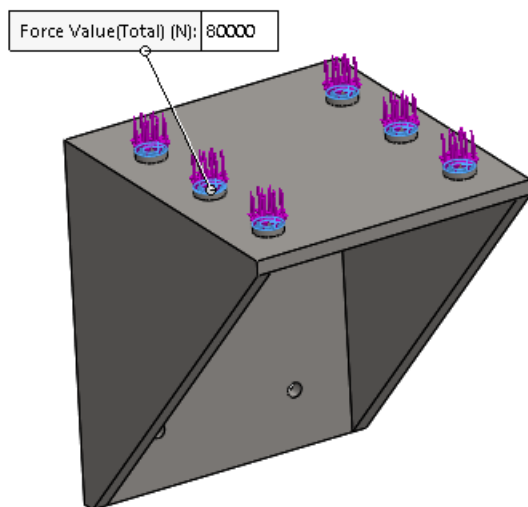
Se alege materialul **Plain Carbon Steel** si se confirmă alegerea

comenzii cu .


3. Fixarea modelului se realizează în cele patru găuri din partea laterală. Din **Feature Manager Design Tree**, cu click dreapta pe comanda **Fixtures** se alege din meniul deschis comanda **Fixed Geometry...**. Pentru fixarea piesei se selectează suprafața cilindrică a celor patru găuri conform imaginilor alăturate.




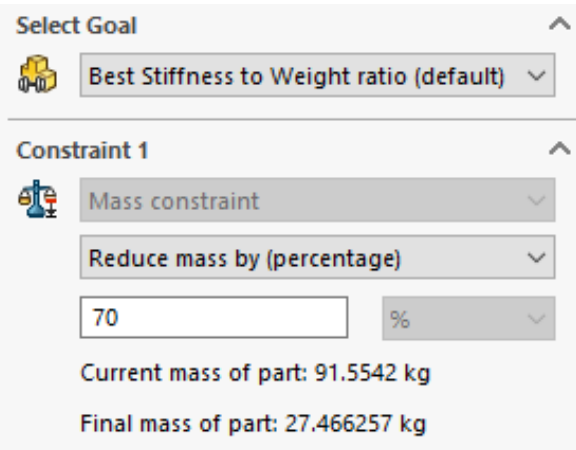
4. Pe suprafața celor șase bosaje, în partea superioară a modelului, cu click stânga pe **External Loads** din **Feature Manager Design Tree**, se aplică o forță normală de 80000 N.




5. Definirea criteriului de optimizare topologică se realizează cu click dreapta pe comanda


 Goals and Constraints(-Best Stiffness to Weight ratio din **Feature Manager Design Tree**, de unde se alege criteriul de optimizare

 Best Stiffness to Weight ratio (default) . Se dorește ca masa finală a modelului să scadă cu 70 % fără a afecta caracteristicile mecanice ale piesei.



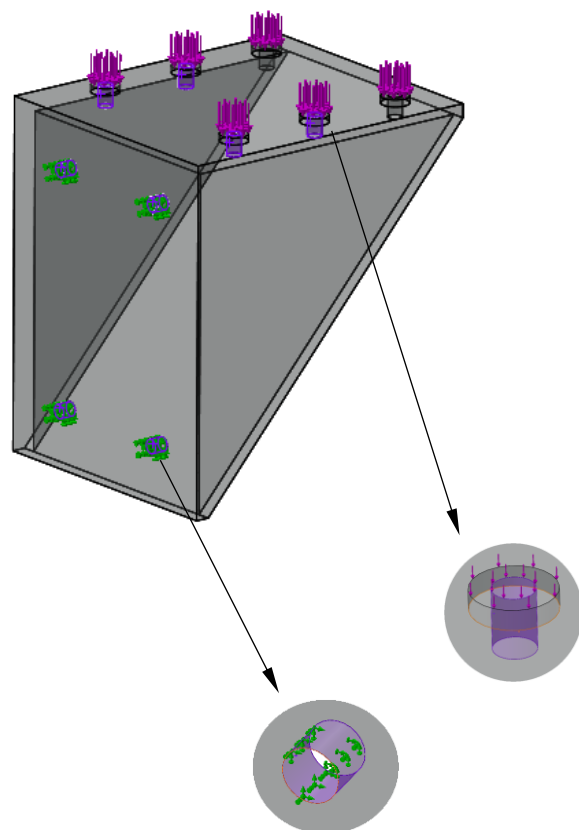
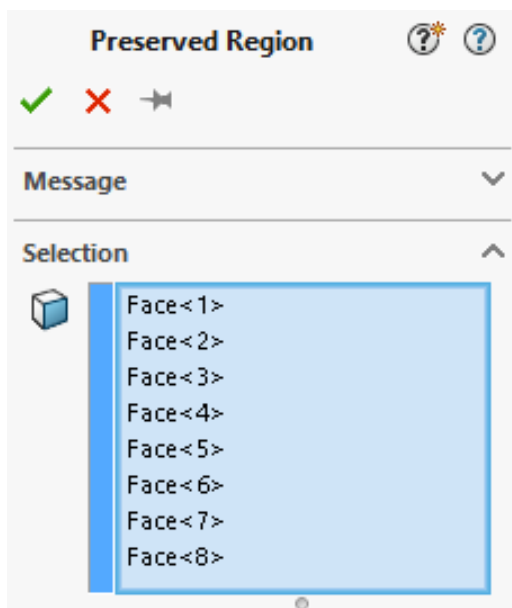
6. Găurile de prindere și de fixare sunt selectate cu scopul de a nu intra în procesul de optimizare. Din **Feature Manager Design Tree**, cu click dreapta pe comanda


 Manufacturing Controls

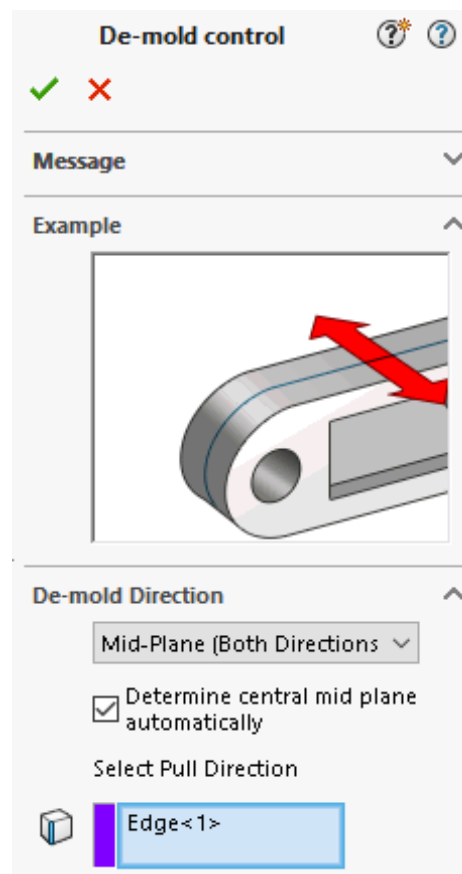
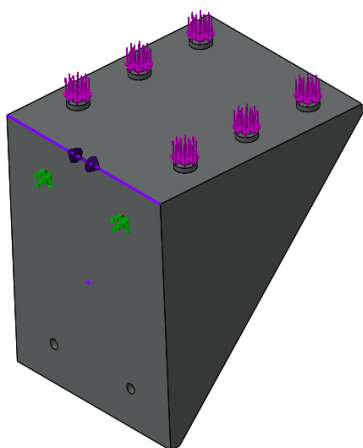
 Add Preserved Region...

,se alege **Add Preserved Region...**, și se


selectează suprafețele găurilor de prindere și de susținere.




7. Dacă piesa finită se realizează prin turnare în matriță pentru a se putea realiza modelul optimizat este nevoie ca piesa să satisfacă unele restricții de formă. Din **Feature Manager Design Tree**, cu click dreapta pe comanda  **De-mold control** se alege muchia superioară a piesei după cum se poate vedea în imaginea de mai jos.

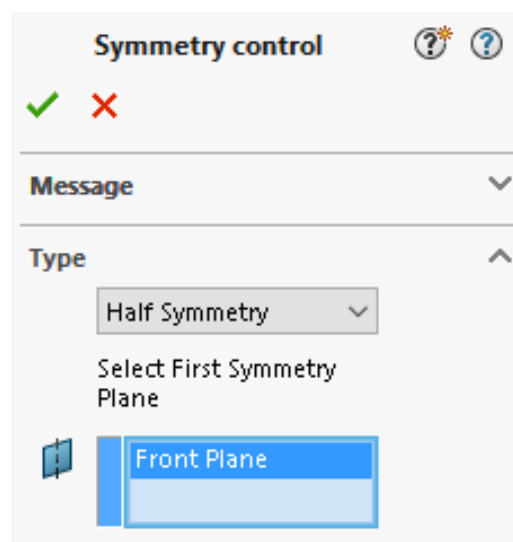
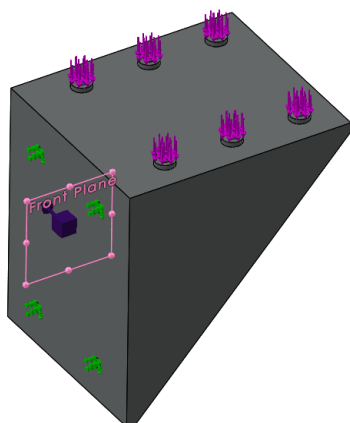



8. Pentru realizarea simetriei modelului optimizat din **Feature Manager Design Tree** se alege

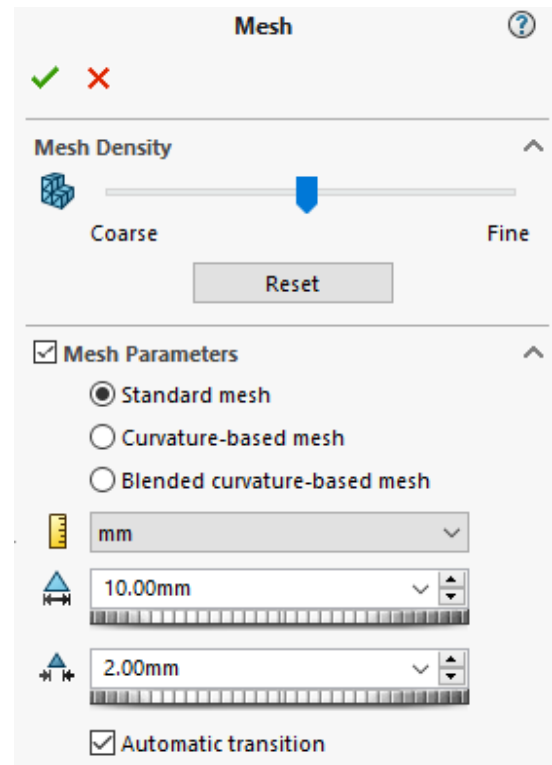
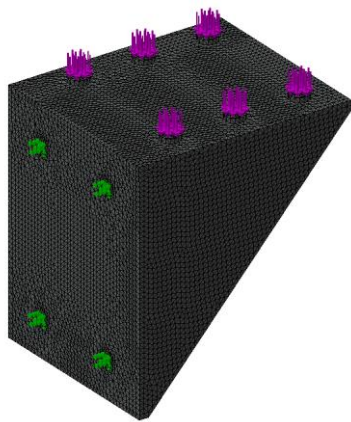
 **Manufacturing Controls**,



 **Specify Symmetry Plane(s)...**


și se selectează planul de front ca plan de simetrie.

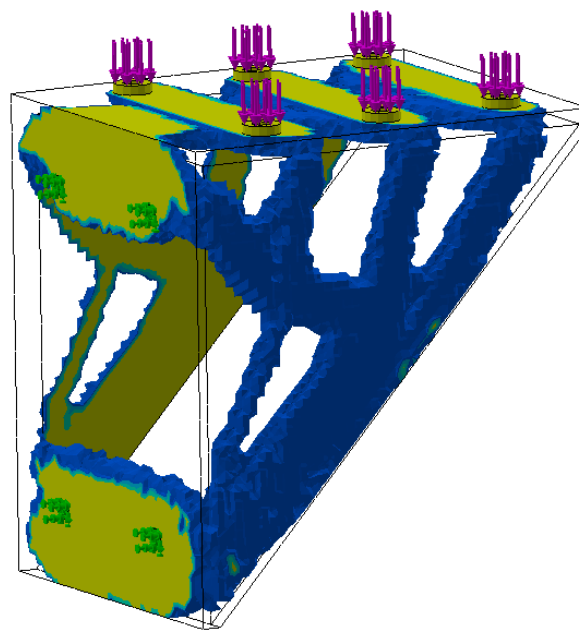


9. Modelul se discretizează în elemente solide tetraedrice cu comanda  Mesh din **Feature Manager Design Tree**. Lungimea maximă a laturii elementului este de 10 mm, iar cea minimă de 2 mm. Setările se realizează în conformitate cu figura alăturată. În figura de mai jos este prezentat modelul discretizat în elemente finite.





10. Rularea solverului de optimizare se activează efectuând click dreapta pe  Topology Study 1 și se alege  Run din **Feature Manager Design Tree**.

11. Geometria rezultată în urma procesului de optimizare topologică se poate vedea de la  Results. În imaginea alăturată este prezentată geometria rezultată în forma brută



12. Geometria optimizată se poate genera efectuând click dreapta pe

 **Material Mass1 (-Material Mass-)** ,

 Export Smoothed Mesh...

S

Export Smoothed Mesh ?

✓ ✗

Message ∨

Save mesh into ∧

Save mesh into

Current active configuration

New configuration

New part file

Configuration name:

