



**UNIVERSITETI I PRISHTINËS**  
**“HASAN PRISHTINA”**  
**FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE**

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës  
 Tel: +383 38 552 126 ext. 101 \* E-mail: [fim@uni-pr.edu](mailto:fim@uni-pr.edu) \* [www.fim.uni-pr.edu](http://www.fim.uni-pr.edu)

Nr. Prot.: 881

Datë: 07/07/2021

**RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË  
 DIPLOMËS MASTER**

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	<b>Prodhimtari dhe automatizim/ Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me menaxhment – specializimi Inxhinieri Industriale me Menaxhment</b>
Titulli i punimit	<b>Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike</b>  <i>Angl. Analysis of the technological process of processing bending dies of frame for thermal pumps</i>
Kandidati	Bsc. <b>EDONA RETKOCERI</b>
Mentori	Prof.dr. Hysni Osmani
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 28.05.2021 Vendimi Nr.: 585/2-12

**Vlerësimi i dorëshkrimit.**

Punimi (dorëshkrimi i punimit) me titull “**Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike**”, i kandidatës Edona Retkoceri, *bachelor*, është punuar në gjithsej 92 faqe tekst të formatit A4, në vazhdim të cilës është dhënë deklarata studentit për punë autentike dhe shtojca e cila i ka 82 faqe. Në kuadër të tekstit janë përfshirë figura dhe tabela. Punimi është strukturuar në 11 kapituj, bashkangjitur këtu përfundimin dhe literaturën e shfrytëzuar me 13 njësi bibliografike.

Metodologjia e përdorur për strukturimin e punimit është e konceptuar mbi baza shkencore dhe shumë të përshtatshme edhe nga ana didaktike. Shtjellimi i materies në secilin kapitull është bërë me mjaft kujdes, duke bërë konkretizimin në mënyrë shumë profesionale dhe shkencore.

Problematika e përzgjedhur e kandidatës lidhur me analizën e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike është shtjelluar me mjaft kujdes dhe me hollësi duke përdorur të dhënat konkrete: nga literatura bashkëkohore, nga standardet e aplikueshme në lëmin e përzgjedhjes së materialit, standardet për konstruktimin dhe dizajnimin e veglave për përpunim me deformim me përkulje, si dhe nga Fabrika e veglave “PLUS” në Ferizaj ku është bërë realizimi i veglës së konstruktuar. Në mënyrë të veçantë është analizua ndikimi i përpunimit termik dhe përpunimi me prerje në cilësinë e veglës dhe në funksionalitetin e saj.

Çdo operacion i përpunimit është përcjell nga afër dhe janë analizua të gjithë parametrat e përpunimit. Pas çdo operacioni është bërë kontrolli dhe prova e vetive mekanike të elementeve



të veglës me qëllim që të mënjanoheh gabimet e mundshme mesoperacionale.

Mbështetur në problematikën e shqyrtuar në këtë punim, komisioni është i mendimit se metodologjia e zbatuar, përkatësisht ndërlidhja dhe përpunimi i të dhënave të fituara lidhur me procesin e konstruktimit dhe realizimit të veglës për përpunim me përkulje paraqet një kontribut profesional dhe shkencor të kandidatës, andaj punimi i masterit me titull “**Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike**”, i kandidatës bch. Edona Retkoceri, i dorëzuar për vlerësim, i përmbush kushtet dhe kriteret e një punimi të masterit.

### Konkluzioni i Komisionit

Në bazë të vlerësimit të punimit të masterit me titull: “**Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike**”, i kandidatës bch. Edona Retkoceri,

Komisioni sjellë këtë

### Konkluzion

Punimi i masterit me titull “**Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike**”, i kandidatës bch. Edona Retkoceri, i përmbush parakushtet metodologjike, profesionale-shkencore dhe etike si temë për punim të masterit. Punimit i është bashkëngjitur edhe Deklarata e studentit për punë autentike.

*Kandidatja e ka realizua praktikën profesionale në lëmin e ngushtë në të cilën e ka punua temen e masterit, gjë që e ka dëshmuar me dorëzimin e ditarit të praktikës tek anëtarët e komisionit dhe Vërtetimit për kryerjen e praktikës. Një pjesë e konsiderueshme e punës praktike dhe hulumtuese është paraqitur edhe në punimin e masterit.*




Prandaj, në mbështetje të Statutit të Universitetit të Prishtinës dhe në mbështetje të Rregullores për studime master, Komisioni për vlerësim, unanimisht dhe me kënaqësi i:

### Propozon

Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë, të miratojë Raportin për vlerësimin e punimit për master me titull “**Analiza e procesit teknologjik të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike**”, i kandidatës bch. Edona Retkoceri, dhe të bëjë procedimin e mëtejshëm, përkatësisht të formojë Komisionin për mbrojtje dhe të caktojë datën për mbrojtje publike të punimit.

Prishtinë: 05/07/2021

Komisioni:

1. Prof. dr. Hysni Osmani  - mentor
2. Prof. dr. Nexhat Qehaja  - anëtar
3. Prof. dr. Mirlind Bruçi  - anëtar

P.S. Numri i faqeve shtohet sipas nevojës.

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**

**Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment**

**Dt.30.06.2021  
nr.814**



# **PUNIM DIPLOME MASTER**

**Mentori:**

**Prof. Dr. Hysni Osmani**

**Kandidatja:**

**Bsc. Edona Retkoceri**

**Prishtinë, 2021**

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**

**Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment**



# **PUNIM DIPLOME MASTER**

Titulli i temës:

**“ANALIZA E PROCESIT TEKNOLOGJIK TË PËRPUNIMIT TË  
VEGLËS PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS  
TERMIKE”**

Titulli i temës në gjuhën angleze:

**“ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF  
PROCESSING BENDING DIES OF FRAME FOR THERMAL  
PUMPS”**

**Mentori:**

**Prof. Dr. Hysni Osmani**

**Kandidatja:**

**Bsc. Edona Retkoceri**

**Prishtinë, 2021**



## *Falënderim*

*Në këtë ditë të veçantë, fillimisht dua të falënderoj familjen time për besimin e tyre dhe mbështetjen e tyre të pandalshme, u jam shumë mirënjohëse për gjithë sakrificat që kanë bërë për mua.*

*Falënderoj mentorin Prof. Dr. Hysni Osmani, i cili më ka drejtuar dhe këshilluar gjatë punës sime për përgatitjen e kësaj teme. Gjithashtu falënderoj dhe anëtarët e komisionit Prof. Dr. Nexhat Qehaja dhe Prof. Dr. Mirlind Bruçi dhe të gjithë stafin e Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike.*

*Falënderoj udhëheqësin e punës së praktikës Astrit Domaneku dhe në përgjithësi falënderoj stafin e fabrikës.*

*Gjithashtu falënderoj shoqërinë me të cilët studiuam, bashkëpunuam dhe kaluam periudha të këndshme gjatë gjithë këtyre viteve të studimeve universitare.*

*Ju faleminderit!*

## ABSTRAKTI

Në këtë punim diplome jam munduar të paraqes dizajnimin, konstruktimin dhe realizimin e veglës për përkuljen e kornizës së pompave termike.

Fokusi kryesor në këtë punim është analiza e procesit teknologjik të përpunimit të veglës, materialet e përdorura, zgjedhja e makinave, pajisjeve dhe instrumenteve prerëse, duke përfshirë edhe teknikat që japin një siguri në planifikim dhe pjesën kryesore që lidhet me koston dhe leverdinë e biznesit përkatës për prodhimin e veglës.

Gjatë praktikës profesionale të mbajtur në Fabrikën e Veglave “PLUS” më është ofruar mundësia e përpunimit të veglës për përkuljen e kornizës së pompave termike që do të përdoret për nevojat e kompanisë përkatëse.

Vegla prodhohet nga materiali me tendencë që të jetë sa më i llojlojshëm, ekonomik dhe estetik i dukshëm. Ajo formohet ashtu që të kryej funksionin për të cilin është destinuar.

# Përmbajtja

<b>ABSTRAKTI</b> .....	<b>4</b>
<b>1.0 Hyrje</b> .....	<b>11</b>
<b>2.0 Procesi teknologjik</b> .....	<b>12</b>
2.1 Planifikimi i proceseve teknologjike.....	15
2.1.1 Kriteret për përcaktimin e procesit .....	16
2.1.2 Kriteret e përzgjedhjes të renditjes së operacioneve.....	16
2.2 Projektimi (hartimi) i procesit teknologjik për makinat klasike .....	17
2.2.1 Zgjedhja e llojit dhe e formës së gjysmëfabrikatit.....	20
2.2.2 Shtesat e përpunimit.....	21
2.2.3 Zgjedhja e makinës .....	21
2.2.4 Zgjedhja e pajisjeve dhe e instrumenteve prerëse.....	22
<b>3.0 Proceset teknologjike të punimit të produkteve</b> .....	<b>23</b>
3.1 Përpunimit me prerje .....	24
3.1.1 Tornimi .....	28
3.1.2 Frezimi .....	30
3.1.3 Parametrat e regjimit të punës.....	32
<b>4.0 Konstruktimi i veglës për përpunim me përkulje</b> .....	<b>34</b>
4.1 Skicimi në letër.....	35
4.2 Konstruktimi përmes kompjuterit (CAD) .....	36
4.2.1 Autodesk Inventor.....	37
<b>5.0 Konstruktimi dhe montimi në programin kompjuterik</b> .....	<b>38</b>
<b>6.0 Vizatimet e punëtorisë</b> .....	<b>44</b>
<b>7.0 Planifikimi dhe projektimi i procesit teknologjik për përpunimin e veglës</b> .....	<b>50</b>
7.1 Zgjedhja e llojit dhe e formës së gjysmëfabrikatit .....	50
7.2 Shtesat e përpunimit .....	52
7.3 Zgjedhja e makinës.....	55
7.4 Zgjedhja e pajisjeve dhe e instrumenteve prerëse .....	58
<b>8.0 Punimi i dokumentacionit teknologjik</b> .....	<b>61</b>
<b>9.0 Hartimi i procesit teknologjik në operacione</b> .....	<b>70</b>
9.1 Operacionet për përpunimin e pllakës bazë- çelik S235 .....	71



9.2	Operacionet për përpunimin e pllakës bazë- çelik 42CrMo4.....	72
9.3	Operacionet për përpunimin e pllakave bazë .....	73
9.4	Operacionet për përpunimin e pllakës shtypëse .....	75
9.5	Operacionet për përpunimin e punsonit- çelik S235 .....	76
9.6	Operacionet për përpunimin e punsonit- çelik 42CrMo4.....	78
9.7	Operacionet për përpunimin e punsonit .....	79
9.8	Operacionet për përpunimin e mbështjellësit të punsonit .....	80
9.9	Operacionet për përpunimin e mbështjellësit të punsonit me punson.....	82
9.10	Operacionet për përpunimin e pllakës së epërme .....	83
9.11	Operacionet për përpunimin e pllakës për shtrëngim.....	84
<b>10.0</b>	<b>Procesi teknologjik i montimit dhe testimi i veglës.....</b>	<b>88</b>
<b>11.0</b>	<b>Përfundim .....</b>	<b>91</b>
	<b>Literatura.....</b>	<b>92</b>

## Lista e figurave

Figura 1. Fabrika e veglave “PLUS” në Ferizaj [9].....	11
Figura 2. Procesi teknologjik [6] .....	12
Figura 3. Modeli i përgjithshëm i sistemit teknologjik [6] .....	13
Figura 4. Struktura themelore e sistemit teknologjik prodhues [3] .....	14
Figura 5. Skema në lidhje me projektimin e proceseve teknologjike [6] .....	17
Figura 6. Ecuria e projektimit të procesit teknologjik tek makinat klasike (konvencionale) [3]..	19
Figura 7. Aparatura për pozicionimin e pjesës së punës [1] .....	25
Figura 8. Pajisjet (mbajtësit) për pozicionim të instrumenteve [1].....	25
Figura 9. Instrumentet metalprerëse (IMP) [1] .....	26
Figura 10. Paraqitja skematike e lëvizjeve themelore te operacionet e prerjes [3].....	27
Figura 11. Instrumentet (thikat) për përpunim me tornim [1] .....	28
Figura 12. Pllaka prerëse [1] .....	29
Figura 13. Thika me pllaka prerëse dhe momenti i prerjes së materialit dhe heqja e ashklës:.....	29
Figura 14. Lloje të ndryshme të frezave .....	31
Figura 15. Freza: a) për përpunimin e dhëmbëzoreve; b) për përpunimin e filetës.....	31
Figura 16. Parametrat e prerjes në torno .....	32
Figura 17. Parametrat e prerjes në frezë .....	33
Figura 18. Produkti final .....	34
Figura 19. Skicimi në letër.....	35
Figura 20. Konstruktimi i pllakës bazë në 3D .....	38
Figura 21. Konstruktimi i pllakës bazë në 3D .....	39
Figura 22. Konstruktimi i pllakës shtypëse në 3D .....	39
Figura 23. Konstruktimi i punsonit në 3D .....	40
Figura 24. Konstruktimi i punsonit në 3D .....	40
Figura 25. Konstruktimi i mbështjellësit të punsonit në 3D .....	41
Figura 26. Konstruktimi i pllakës së epërme në 3D.....	41
Figura 27. Konstruktimi i pllakës për shtrëngim në 3D.....	42
Figura 28. Konstruktimi i sustës në 3D .....	42
Figura 29. Montimi i veglës në 3D .....	43
Figura 30. Vizatimi i pllakës bazë në 2D.....	45

Figura 31. Vizatimi i pllakës bazë në 2D.....	45
Figura 32. Vizatimi i pllakës shtypëse në 2D .....	46
Figura 33. Vizatimi i pllakës së punsonit në 2D.....	46
Figura 34. Vizatimi i pllakës së punsonit në 2D.....	47
Figura 35. Vizatimi i mbështjellësit të punsonit në 2D .....	47
Figura 36. Vizatimi i pllakës së epërme në 2D.....	48
Figura 37. Vizatimi i pllakës për shtrëngim në 2D.....	48
Figura 38. Vizatimi i sustës në 2D.....	49
Figura 39. Gjysmëfabrikatet .....	50
Figura 40. Makina tornuese .....	56
Figura 41. Makina frezuese MH 1000 C .....	56
Figura 42. Makina frezuese MH 700 C .....	57
Figura 43. Laseri me dy tavolina pune: a) pjesa ballore dhe b) pjesa mbrapa makinës .....	57
Figura 44. Makina plazma .....	58
Figura 45. Instrumente për tornim: a) thika për tornim të brendshëm; b) punto spirale.....	58
Figura 46. Thika për tornim të jashtëm.....	59
Figura 47. Pajisja për shtrëngim e copës punuese .....	59
Figura 48. Pajisja për shtrëngim të instrumentit metalprerës .....	59
Figura 49. Instrumente frezuese.....	60
Figura 50. Instrumente frezuese: a) për centrim, shpim dhe frezim; b) për frezim ballor.....	60
Figura 51. Pajisjet për shtrëngim të copës punuese .....	60
Figura 52. Kalitja e pllakës bazë.....	74
Figura 53. Pllaka e bazë e kalitur.....	74
Figura 54. Aparati për matjen e fortësisë.....	75
Figura 55. Pllaka shtypëse .....	76
Figura 56. Punsoni- çelik S235.....	78
Figura 57. Kalitja e pllakës së punsonit.....	80
Figura 58. Pllaka e kalitur e punsonit .....	80
Figura 59. Pozicionimi dhe shtrëngimi i copës punuese dhe IMP për përpunim .....	82
Figura 60. Tornimi ballor dhe gjatësor .....	82
Figura 61. Pllaka e epërme.....	84



Figura 62. Pllaka për shtrëngim .....	85
Figura 63. Pllakat për shtrëngim të salduara në pllakën bazë.....	85
Figura 64. Pjesët e veglës: a) sustat; b) shtifnet.....	86
Figura 65. Bulonat: a) ISO 10642 – M20×80; b) ISO 10642 – M16×50; c) ISO 10642 – M16×160 .....	86
Figura 66. Kontrolla e detaleve me instrumente të ndryshme matëse .....	87
Figura 67. Montimi i punsonit .....	88
Figura 68. Montimi i punsonit me pllakën e epërme .....	89
Figura 69. Montimi i veglës.....	89
Figura 70. Testimi i veglës.....	90
Figura 71. Korniza e lakuar .....	90

## **Lista e tabelave**

Tabela 1. Përbërja kimike e çelikut 42CrMo4 [12] .....	51
Tabela 2. Përbërja kimike e çelikut S235 [13].....	52
Tabela 3. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës bazë- çelik S235 .....	62
Tabela 4. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës bazë- çelik 42CrMo4 .....	63
Tabela 5. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës shtypëse .....	64
Tabela 6. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e punsonit- çelik S235 .....	65
Tabela 7. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e punsonit- çelik 42CrMo4 .....	66
Tabela 8. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e mbështjellësit të punsonit.....	67
Tabela 9. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës së epërme .....	68
Tabela 10. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakave për shtrëngim.....	69

## 1.0 Hyrje

Kur aplikojmë teknologji për të zgjidhur nevojat tona, ne nuk veprojmë sipas impulsit. Ne vazhdojmë në një mënyrë të kujdesshme dhe të organizuar, duke ndjekur një metodë specifike të punës. Kjo metodë pune quhet proces teknologjik.

Procesi teknologjik është baza e çdo lloj prodhimit dhe i jep asaj karakteristikat themelore. Nga procesi teknologjik në masë të madhe varet, se me cilën dhe me çfarë kostoje do të prodhohet një produkt. Nuk është art bësh produktin, arti është ta bësh atë sa më lirë, me cilësi të mjaftueshme dhe në kohë. [3]

Me anë të këtij punimi është shtjelluar procesi teknologjik duke shfrytëzuar literatura nga autorë të ndryshëm dhe nga interneti si dhe praktikisht gjatë realizimit të praktikës profesionale në Fabrikën e Veglave “PLUS” dhe pikërisht me procesin teknologjik të përpunimit të veglës për përkulje duke e kuptuar edhe më mirë si ndodh një proces praktik deri te produkti final duke kaluar vështirësitë që hasen gjatë punës deri te produkti.

Fabrika e Veglave “PLUS” u themelua në vitin 1965 si një fabrikë për prodhimin e mjeteve dhe pajisjeve elektrike të ndryshme dhe brenda kësaj fabrike kishte mbi 400 punëtorë. Fabrika ka qenë e njohur në tregun rajonal dhe më gjerë për cilësinë dhe suksesin e saj. Privatizimi në këtë fabrikë është bërë në vitin 2006 dhe po vazhdojnë me një ritëm në rritje për zgjerimin e prodhimit dhe rritjen e cilësisë. Janë certifikuar sipas standardeve ISO 9001-2008 dhe të gjitha prodhimet e tyre janë me cilësi të lartë të punuar sipas këtyre standardeve.

Zona e Fabrikës është në kapacitet prej 11,000.00 m<sup>2</sup> dhe është e pajisur me të gjitha kushtet e nevojshme për zhvillimin e prodhimit. [11]



*Figura 1. Fabrika e veglave “PLUS” në Ferizaj [9]*



## 2.0 Procesi teknologjik

Prodhimtaria është proces, veprim i menduar, i projektuar dhe i organizuar (realizuar) nga njeriu, për përfitimin e të mirave materiale.

Prodhimtaria është e përbërë prej sistemit:

- prodhues (procesi teknologjik) dhe
- joprodhues (transport, furnizues, deponim, etj.).

Sistemi prodhues është veprimtari aktive- kreative dhe shumë komplekse që e realizon njeriu, duke i shfrytëzuar makineritë dhe pajisjet e disponushme për realizimin e prodhimitarisë.

Procesi i prodhimit përfaqëson procesin e përgjithshëm të punës së sistemit të prodhimit, që do të thotë se ai përfshin të gjitha aktivitetet gjatë shndërrimit (konvertimit) të vlerave hyrëse (inputeve) në vlerat e prodhimit të projektuara (rezultatet) në sistemin e prodhimit për krijimin e vlerës së re.

Procesi i prodhimit përmban procese kryesore dhe ndihmëse. Në proceset kryesore hyjnë prodhimi i detaleve dhe montimi i tyre. Në proceset ndihmëse hyjnë prodhimi dhe mprehja e instrumenteve metalprerëse, montimi i makinave dhe pajisjeve të uzinës, transporti i brendshëm etj. Pjesa kryesore e procesit të prodhimit, e cila është e lidhur në mënyrë të vazhdueshme me ndryshimin e objektit të punës dhe kthimin e tij në produkt të gatshëm, është procesi teknologjik.

Procesi teknologjik kuptohet edhe si:

*Proces i definuar saktësisht, rregull sipas të cilit punohet në kushte të caktuara pjesa (tërësia, produkti) nga materiali bazë (pjesë, tërësi) me mjete të caktuara, pajisje në makina të caktuara (vende të punës) në një kohë të caktuar. [6]*

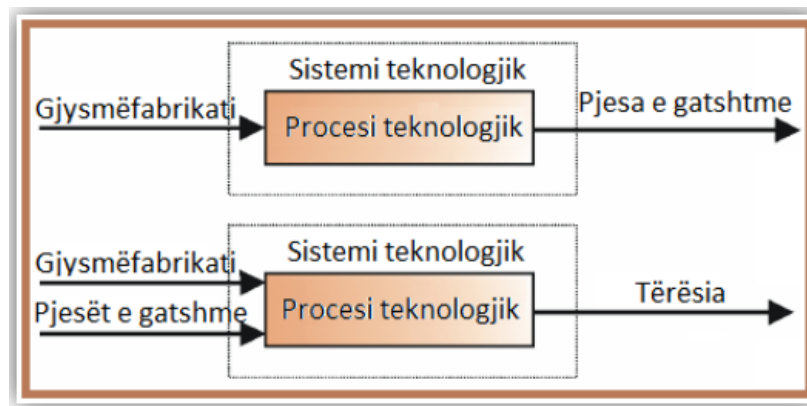
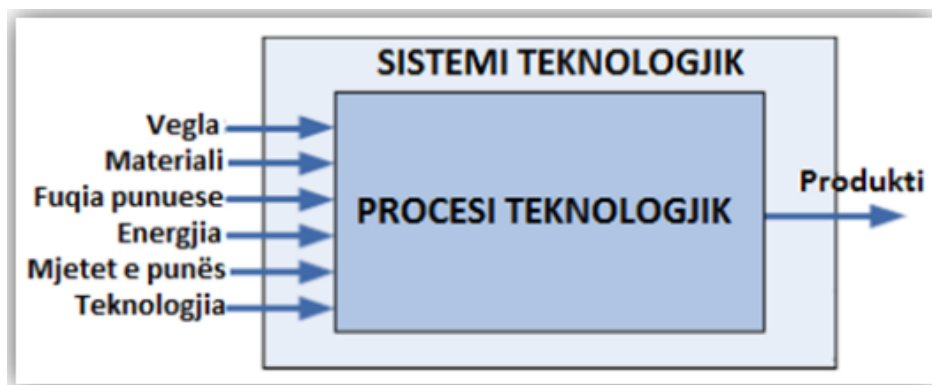


Figura 2. Procesi teknologjik [6]



*Figura 3. Modeli i përgjithshëm i sistemit teknologjik [6]*

**Procesi teknologjik** përbëhet nga operacionet teknologjike që përfaqësojnë ndryshimin e formës të një objekti (lëndë) ose ndryshimin e ndonjë vetie fizike apo kimike të tij, zbrërthimin e tij në objekte të tjera, bashkimin nga objektet tjera ose përgatitjen për operacionin tjetër si transport, kontroll ose deponim.

**Operacioni** - është pjesë përbërëse e procesit teknologjik dhe përkufizon tërë aktivitetin që kryhet në një vend pune, përkatësisht në një makinë nga një ose disa punëtor (ekip) brenda një përgatitje të makinës.

Me operacion përfshihen të gjitha punët dhe përpunimet nga çasti i marrjes së detyrës deri në çastin e dorëzimit në vendin e caktuar.

Në terminologjinë e teknologjisë prodhuese hasen edhe emërtime tjera të cilët kanë të bëjnë me veprime (aktivitete) përkatëse punuese, që në tërësi e definojnë procesin teknologjik, respektivisht procesin e prodhimit, si p.sh. fig. 4:

- vendosje,
- pozicion,
- kalim,
- kalesë dhe
- veprimi (mikrolëvizjet).

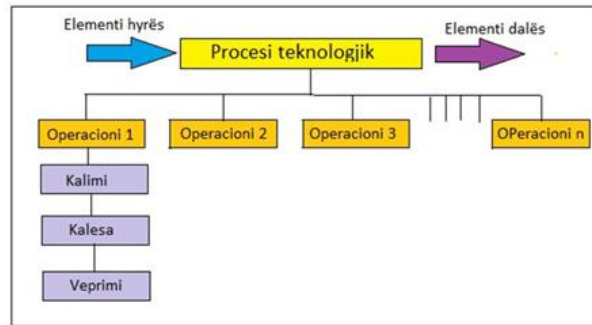


Figura 4. Struktura themelore e sistemit teknologjik prodhues [3]

**Vendosje-** quhet ajo pjesë e operacionit që kryhet me një mbërthim të pjesës-copës (ose të disa pjesëve-copave) që përpunohen pa ndryshuar pozicionin e saj kundrejt sipërfaqeve vendosëse të makinës ose pajisjes.

**Pozicion-** quhet pjesa e operacionit që kryhet pa ndryshimin e vendit të pjesës-copës që përpunohet në relacion me makinën dhe pajisjen shtrënguese, p.sh., punimi i dhëmbëzoreve.

**Kalim-** quhet ajo pjesë e operacionit që kryhet në një ose në disa sipërfaqet të pjesës-copës që përpunohet me një ose disa vegla, pa ndryshuar regjistrimin e makinës (regjimin e punës, veglën, vendosjen).

**Kalesë-** quhet ajo pjesë e kalimit që kryen heqjen e vetëm një shtrese metali, pa ndryshuar veglën, sipërfaqen që përpunohet dhe regjistrimin e punës së makinës metalprerëse. Ndryshimin e thellësisë së prerjes në këtë rast nuk duhet konsideruar si ndryshim i regjimit të punës. Për këtë arsye dy ose më shumë kalesa të njëpasnjëshme në të njëjtën sipërfaqe me të njëjtën vegël, me të njëjtin numër rrotullimesh dhe me të njëjtën trashësi të hapit, pavarësisht thellësisë së prerjes, konsiderohen si një kalim me disa kalesa.

**Veprimi-** është më i hollësishmi i operacionit. Veprimi ka të bëjë me punën që e kryen punëtori për realizimin e operacionit në përgjithësi dhe të kalimit në veçanti.

Veprimet mund të jenë veprime përgatito-përfundimtare dhe veprimet e punimit-përpunimit.

Veprimet e tipizuara përgatito-përfundimtare janë:

- Pranimi dhe studimi i dokumentacionit teknologjik-vizatimet, operacionet dhe lista e punës,
- Pranimi dhe shikimi i materialit,
- Pranimi dhe shikimi (vrojtimi) i instrumenteve speciale,
- Pranimi dhe rregullimi i makinës metalprerëse,
- Dorëzimi i pjesës provuese shërbimit të kontrollit,



- Dorëzimi i pjesëve të përpunuara,
- Dorëzimi i dokumentacionit teknologjik,
- Dorëzimi dhe zëvendësimi i instrumenteve standarde dhe materialit harxhues,
- Rirregullimi dhe pastrimi i makinës, i instrumenteve dhe i pajisjeve në vendin e punës.

Veprimet e tipizuara të punimit-përpunimit janë:

- Vendosja e pjesës së punës në makinë dhe heqja e saj,
- Shtrengimi dhe lirimi i pjesës së punës,
- Rregullimi i makinës (në qoftë se është i nevojshëm për çdo kalim),
- Përpunimi,
- Ndalja e makinës,
- Matja dhe kontrolli etj. [3]

## 2.1 Planifikimi i proceseve teknologjike

Planifikimi i procesit përcakton mënyrën dhe metodën e punimit/prodhimit të procesit teknologjik të veçantë, gjegj., planifikimin e procesit të prodhimit, i cili përgjithësisht përfshin një numër të caktuar hapash/operacionesh gjatë shndërrimit të inputeve (produkte gjysmë të gatshme) në outpute (produkte të gatshme).

Planifikimi i procesit është lidhja kryesore në mes të projektimit të produktit dhe vetë prodhimit. Planifikuesit e ndryshëm të proceseve kanë përvoja dhe procedura të ndryshme për zgjidhjen e problemit. Kjo nuk është për t'u habitur që, për të njëjtën pozitë, planifikuesit e ndryshëm projektojnë një shumëllojshmëri të planeve teknologjike të përpunimit. Në parim, ata nuk kanë kohë të mjaftueshme për të analizuar problemin në procesin teknologjik. Një interpretim i arsyeshëm i vizatimit konstruktiv të detalit për pozicionin e dhënë përfshin kryesisht: dimensionimin, llojet e ndryshme të tolerancave, ashpërsinë sipërfaqësore, llojin dhe gjendjen e materialit, madhësinë dhe formën e gjysmëfabrikatit, madhësinë e serisë, etj.

Qasja sistematike për procesin e planifikimit, si shumë komplekse, me mundësi gjenerimi të varianteve alternative të planifikimit të proceseve do të shqyrtohen nga një numër kriteresh:

- social,
- organizativ,
- teknologjik. [3]

### 2.1.1 Kriteret për përcaktimin e procesit

a) **Kriteri social** ka një ndikim të tërthortë në procesin e planifikimit. Ndjeshmëria sociale e kompanisë (të paktën deklarativisht, e shprehur tek ndërmarrjet e mëdha, shumëkombëshe, dhe më pak tek ndërmarrjet e vogla dhe të mesme).

Ndjeshmëria sociale pasqyrohet nëpërmjet shpalljes dhe promovimit të parimeve të shoqërisë civile moderne:

- rëndësinë e arsimimit të punëtorëve dhe ndikimin mbi komunitetin,
- barazi të punonjësve pavarësisht nga gjinia, kombësia, feja, përkatësia politike,
- zhvillimit të qëndrueshëm - ndikimi i rrjedhave të energjisë/kostot e prodhimit, ndotja në procesin e planifikimit, kriteret e mundshme për transferimin e teknologjisë së huaj, investimet e huaja në vendin tonë dhe kështu me radhë,
- bashkëpunimit të gjerë me komunitetin nëpërmjet sponsorizimit, donacioneve, bursa etj.

b) **Kriteri organizativ** lidh prodhimtarinë reale në kohën e dhënë, përmes planifikimit dhe monitorimit të prodhimit me projektimin e procesit teknologjik. Pra, në vend të synimeve të projektuesve që të planifikojnë makinat më moderne, të cilat janë planifikuar të rrisin kapacitetet për 30%, gjatë projektimit të procesit teknologjik duhet të merren në konsideratë, kufizimet e mundshme dhe mënyrat e arritjes së afateve të dërgesave (kapacitetet e makinave në dispozicion, kostoja e punës së zgjatur me ndërrime, angazhimi i nënkontraktorëve, outsourcing-u i disa aktiviteteve, zinxhirit të furnizimit, etj.). Ajo mund të jetë një fushë e dobishme e modelimit dhe optimalizimit.

c) **Kriteri teknologjik** në procesin e projektimit përfshin:

- përcaktimin e grupeve të materialeve në bazë të funksionalitetit të kërkuar,
- kërkesat projektuese,
- kërkesat teknologjike, montimi/demontimi i tërësisë, mirëmbajtja, riciklimi. [3]

### 2.1.2 Kriteret e përzgjedhjes të renditjes së operacioneve

Operacionet (më së shpeshti janë rezultat i zgjedhjes të sipërfaqeve bazuese, mënyrës dhe radhës së shtrëngimit, etj.), të përcaktuara gjatë planifikimit të procesit teknologjik, duhet të kenë renditje të përcaktuar të ekzekutimit të kushtëzuar nga kufizimet teknologjike, gjeometrike, dimensionale dhe ekonomike.

Renditja e operacioneve është rezultat i ndikimeve të shumta, të tilla si:

- natyra e materialit,
- forma e përgjithshme e pozicionit,
- niveli i kërkuar i saktësisë,
- madhësia e gjysmëfabrikatit,
- madhësia e serisë,
- zgjedhja e mundshme e veglave dhe makinave, etj. [3]

## 2.2 Projektimi (hartimi) i procesit teknologjik për makinat klasike

Me projektimin e proceseve teknologjike kuptojmë bashkësinë e aktiviteteve të ndërlidhura ndërmjet vete të cilat shndërrojnë specifikimet projektuese në udhëzime operative për prodhim.

Përcaktimi sistematik i metodave me të cilat pjesët ose tërësitë (rasti i montimit) mund të prodhohen ekonomikisht dhe me konkurrencë, nga faza inicuese (lënda e parë) deri te faza përfundimtare (produkti i gatshëm). [6]

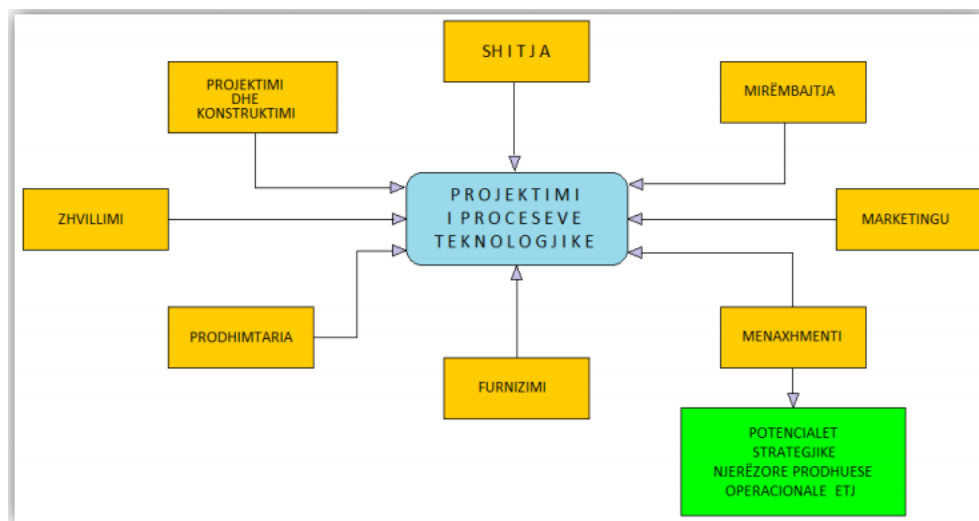


Figura 5. Skema në lidhje me projektimin e proceseve teknologjike [6]

Për projektimin e procesit teknologjik të përpunimit me prerje, zgjidhjen e pajisjeve dhe të instrumenteve, llogaritjen e regjimeve të prerjes dhe normimin teknik të kohës së punës gjatë përpunimit të një pjese janë të nevojshme:

- a) vizatimi teknik i pjesës, nyjës apo mbërthimit,
- b) kushtet teknike që duhet respektuar për prodhimin e pajisjes,

- c) të dhënat për tipin e prodhimit dhe sasinë e detaleve që do të prodhohen gjatë vitit,
- d) të dhënat tabelare të karakteristikave konstruktive teknologjike të makinave metalprerëse
- e) të dhënat për pajisjet dhe instrumentet që duhet përdorur gjatë prodhimit të detaleve etj.

Gjatë projektimit të procesit teknologjik përdoren pajisje ndihmëse, siç janë:

- a) të dhënat tabelare standarde të pajisjeve dhe të instrumenteve normale,
- b) të dhënat tabelare të shtesave të përpunimit në funksion të gjysmëfabrikateve,
- c) të dhënat për saktësinë e makinës dhe të pajisjeve,
- d) projektet teknologjike të fabrikave të tjera që prodhojnë detale të ngjashme etj.

Për llogaritjen e regjimeve të prerjes dhe të normave të kohës duhet të kemi manuale, doracake, prospekte etj.

Që të mos kemi ngecje në hartimin e procesit teknologjik, e më vonë edhe në realizimin teknologjik të pjesëve, që në fillim behet studimi i vizatimeve konstruktive të detaleve apo tërë konstruksionit. Ky studim orientohet në anën e realizimit teknologjik gjatë operacioneve të veçanta, pra detalet a janë teknologjikisht të realizueshme apo jo dhe vërejtjet i drejtohen konstruktorit.

Pas kontrollit teknologjik të konstruksionit që do të prodhohet, fillohet projektimi i procesit teknologjik të prodhimit, duke ndjekur këtë renditje (fig. 6):

1. zgjidhet lloji, forma dhe metoda e përgatitjes së gjysmëfabrikatit,
2. përcaktohen shtesat e përgjithshme të punimit dhe përmasat e gjysmëfabrikatit,
3. vizatohet forma e gjysmëfabrikatit dhe përcaktohet teknologjia e prodhimit të tij në repartet përgatitore të fabrikës,
4. hartohet paraprakisht plani teknologjik i përpunimit si:
  - a) ndarja e procesit në operacione dhe zgjidhja e radhës së punimit,
  - b) zgjidhen tipat dhe madhësitë konstruktive teknologjike të makinave metalprerëse dhe pajisjet e nevojshme;
5. ndahet çdo operacion në pjesët përbërëse të tij: vendosje, pozitë dhe kalim, përcaktohen përmasat e punimit, zgjidhen tipat dhe përmasat e instrumenteve për çdo kalim,
6. llogariten regjimet e prerjes për çdo kalim,
7. llogariten normat e kohës së punës për çdo operacion,
8. zgjidhen skemat e bazimit të detalit në makinat metalprerëse,
9. projektohen pajisjet dhe instrumentet që duhen për çdo operacion. [3]

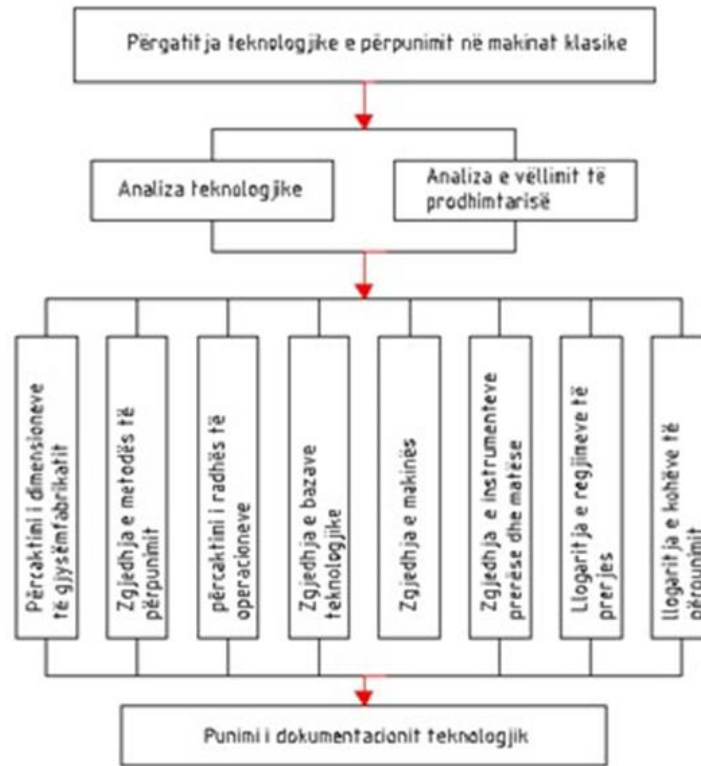


Figura 6. Ecuria e projektimit të procesit teknologjik tek makinat klasike (konvencionale) [3]

Një projektim i tillë i procesit teknologjik bëhet vetëm në konditat e prodhimit në seri dhe në masë. Në kushtet e prodhimit individual përcaktohet vetëm rruga teknologjike e procesit pa e drejtuar këtë në pjesë përbërëse.

Të dhënat që dalin nga projektimi i procesit teknologjik hyjnë në dokumentacionin teknik të fabrikës.

Dokumentacioni teknologjik i një fabrike zakonisht përbehet nga:

1. fleta titulluese (karta themelore e procesit),
2. karta e planit teknologjik,
3. karta e përmbajtjes së procesit teknologjik,
4. fleta e instrumenteve të përdorura në operationet e veçanta,
5. karta operationale (fleta operationale ose fleta e rrugës teknologjike).

Karta e rrugës teknologjike zakonisht përdoret gjatë prodhimit individual, kur nuk shikohet aq në detale. [3]



PROJEKTUESI I MIRË (i shkëlqyeshëm) i procesit teknologjik (teknologu) posedon:

- Aftësi të analizës së teknologjitetit të pjesës,
- Aftësi të analizës së vizatimit të pjesës,
- Njohuri për vartësinë e cilësisë dhe saktësisë të sipërfaqeve të përpunuara,
- Njohuri për vegla dhe pajisje ndihmëse,
- Njohuri për resurset në dispozicion,
- Njohuri si të shfrytëzohen librat, doracakët, udhëzimet, etj.
- Njohuri për përlogaritjen e kohës së përpunimit dhe shpenzimeve,
- Njohjen e llojit të materialit,
- Njohuri për shpenzime të procesit të përpunimit, veglave dhe materialit. [6]

### **2.2.1 Zgjedhja e llojit dhe e formës së gjysmëfabrikatit**

Forma fillestare, dimensionet dhe gjendja e materialit, si produkt i një apo kombinimi i më shumë teknologjive tjera quhet paraformë ose gjysmëfabrikat.

Rrjedha dhe kompleksiteti i zgjedhjes së gjysmëfabrikatit përcaktohet kryesisht nga lloji dhe tipi i detalit (niveli i kërkesave të funksionalitetit, qëndrueshmëria, jetëgjatësia, besueshmëria, çmimi etj.). [5]

Për prodhimin e detaleve të makinave, copat fillestare për përpunim me prerje mund të jenë:

- copa e derdhura: nga giza e hirtë, çeliku i derdhur dhe metalet me ngjyrë,
- copat e farkëtuara: të fituara me shtypje në çekanë ose presa dhe
- gjysmëfabrikatet e cilindruara dhe tërhequra: çeliquet (e tërhequra në të ftohtë dhe cilindruara në të nxehtë). [3]

Zgjedhja e materialit, zakonisht bëhet gjatë procesit të konstruktimit të produktit, dhe rrallëherë gjatë procesit të përpunimit apo të furnizimit që mund të ndodhë në rastet e ndryshimeve të pa parashikuara të dokumentacionit tekniko-teknologjik ose të ndonjë zgjidhje të gabuar konstruktive. [5]

### 2.2.2 Shtesat e përpunimit

Shtesë e përgjithshme e përpunimit “ $\delta^p$ ” quhet shtesa e materialit, e cila është e nevojshme të hiqet nga pjesa e punës në të gjitha operacionet derisa të fitohet detali i gatshëm:

$$\delta^p = \sum_{i=0}^n i = \delta$$

ku  $i$  – është shtesa operacionale

Shtesë opracionale quhet shtresa e materialit që largohet gjatë kryerjes së një operacioni (kalimi). [3]

Shtesa e cila hiqet gjatë përpunimit matet normal në sipërfaqen që përpunohet dhe ipet në milimetra. Në varësi se çfarë lloj të sipërfaqeve punojmë, të jashtme, të brendshme apo sipërfaqe ballore, kemi edhe ndarjen e shtesave të përpunimit (të jashtme, brendshme, ballore). Gjithashtu ndarjen e shtesave të punimit e bëjmë edhe në bazë të cilësisë (kualitetit) së sipërfaqeve të detalit makinerik që realizohet. E që kryesisht emërtohen si: shtesa e ashpër, pastër dhe retifikuese, por ka edhe shtesa tjera të përpunimit. Në përgjithësi në vizatimet e punëtorisë shtesa e ashpër shënohet me “ $\delta_1$ ” ndërsa e pastër me “ $\delta_2$ ”, shtesa retifikuese shënohet me “ $\delta_3$ ”, etj.

Përdorimi i shtesave të ashpra ( $\delta_1$ ) bëhet me qëllim të mënjanimin, të sa më shumë material nga gjysmëfabrikati gjatë një kalese. Qëllimi i përdorimit shtesës së pastër ( $\delta_2$ ) është që në mënyrë maksimale të bëjë mënjanimin e shtresës së deformuar nga sipërfaqja e detalit që punohet.

Në madhësinë e shtesave të përpunimit ndikojnë:

- Materiali copës fillestare,
- Përmasat dhe konfigurimi konstruktiv i detalit,
- Forma dhe metodat e përfitimit të copës fillestare,
- Lloji i prodhimit (individuale, serike, masive),
- Kushtet teknologjike të prerjes,
- Kërkesat teknike nga aspekti i kualitetit të përpunimit. [3]

### 2.2.3 Zgjedhja e makinës

Kur të hartohet procesi teknologjik, përcaktohet njëkohësisht edhe makina metalprerëse, ku do të kryhet operacioni i caktuar. Në këtë rast trajtohen karakteristikat kryesore konstruktive-teknologjike. Gjatë zgjedhjes së makinës nisemi nga këto arsye:

- a) përmasat kryesore të detaleve që përpunohen duhet tu përshtaten përmasave maksimale e minimale që mund të realizohen nga makina e zgjedhur,
- b) prodhueshmëria e makinës t'i përgjigjet sasisë së detaleve që do të punohen gjate vitit,
- c) koha e përpunimit të jetë sa më e shkurtër,
- d) çmimi i kushtimit të jetë sa më i ulët.

Zgjedhja e makinës duhet të behet në përshtatje me përmasat e detalit që përpunohet, në mënyrë që shfrytëzimi i fuqisë së makinës të jetë sa më i plotë.

**Prodhueshmëria e makinës** - shpreh sasinë e detaleve që prodhohen në njësinë e kohës (pravelet nga koha e prodhimit të një pjese). Koha e përpunimit të një pjese është faktori me i rëndësishëm për zgjedhjen e makinës dhe e cila përcakton çmimin e përpunimit të pjesës, prandaj nga dy apo më shumë makina të mundshme zgjedhet ajo që siguron kohë më të shkurtër.

Edhe pse nëpërmes çmimit të kushtimit bëhet zgjedhja më e drejtë e makinës, por për efekt të llogaritjeve të shumta, përdoret vetëm gjatë zgjedhjes së makinave automatike. Karakteristikat konstruktivo-teknologjike të MMP zgjedhen në formën tabelare për të gjithë tipat e makinave metalprerëse. [3]

#### 2.2.4 Zgjedhja e pajisjeve dhe e instrumenteve prerëse

Gjatë hartimit të proceseve teknologjike, përveç makinës, duhet të zgjedhen edhe pajisjet dhe instrumentet prerëse.

Kur për përpunimin e pjesës mjaftojnë pajisjet dhe instrumentet normale që i takojnë makinës (qendrat, linetat, vizoret etj.), atëherë vetëm shënohet emri i tyre në listën e pajisjeve dhe instrumenteve.

Kur kërkohet ndonjë pajisje speciale, atëherë teknologu jep skicën e pajisjes, duke u nisur nga kushtet e përpunimit, ndërsa konstruktori ia jep formën përfundimtare. Shtrëngimi, centrimi, bazimi i pjesëve në pajisje shkurton kohën ndihmëse dhe siguron një regjim më të lartë të përpunimit, duke arritur saktësinë e përpunimit.

Njëkohësisht, me zgjedhjen e makinës dhe pajisjeve për kryerjen e operacionit duhet zgjedhur instrumentet prerëse për atë operacion, duke i dhënë karakteristikat e materialit të instrumenteve, emërtimi sipas standardit përkatës me përmasat standarde, jepet vizatimi teknik me prerjet e nevojshme që të shihet gjeometria e kokës etj. [3]

### 3.0 Proceset teknologjike të punimit të produkteve

Pjesa e procesit prodhues në të cilin bëhet ndërrimi i formës, dimensioneve, pamjes estetike, vetive të brendshme të materialit, si dhe kontrolli, quhet proces teknologjik i punimit të produkteve.

Në rastin e përgjithshëm, proceset teknologjike kërkojnë aplikimin e më shumë teknologjive, nga të cilat më të njohurat janë:

- Derdhja,
- Saldimi,
- Përpunimi me deformim plastik,
- Përpunimi me prerje,
- Përpunimi me elektroerozion,
- Përpunimi me laser,
- Përpunimi termik, etj.

Përveç këtyre teknologjive, të cilat janë të njohura edhe si kryesore, në proceset teknologjike të punimit të produkteve shfrytëzohen edhe teknologjitë tjera ndihmëse të quajtura me kusht, siç janë:

- Lustrimi,
- Drejtimi,
- Balancimi,
- Nivelizimi,
- Mbrojtja nga përpunimi termik,
- Simbolizimi,
- Kontrolli,
- Paketimi, etj. [6]

Përpunimi i metaleve përfshin dy grupe kryesore: përpunimin me prerje dhe përpunimi pa prerje (përpunimi me deformim). [7]

### 3.1 Përpunimit me prerje

Është një ndër proceset kryesore teknologjike, për përfitimin e detaleve makinerike nga lënda e parë (gjysmëfabrikati). Ndryshe njihet si proces teknologjik me heqje ashkle.

Përpunimi me prerje përfshin bashkësinë e mënyrave të përpunimit të cilat përfitimi i formës së materialit realizohet me heqjen e ashklës nga copa përpunuese me veprimin e pykës prerëse të instrumentit. [7]

Këtë proces teknologjik e grupojmë (ndajmë) në bazë të mënyrës së realizimit, makinave që marrin pjesë në këtë proces teknologjik, instrumenteve prerëse që i përdorin makinat, etj.

Disa nga proceset kryesore të përpunimit me prerje janë:

- Tornimi,
- Frezimi,
- Shpimi,
- Zdrukthimi,
- Retifikimi, etj.

#### **Pjesët për përpunim me prerje**

Makina metalpërpunuese (MMP) është bashkësi e më shumë mekanizmave të cilët së bashku bëjnë të mundshëm realizimin e lëvizjeve përkatëse (bazë) të instrumenteve dhe pjesës së punës. Këto lëvizje duhet të jenë të nevojshme dhe të mjaftueshme për realizimin e përpunimit përkatës, pra të procesit përpunues. Detyrat themelore të MMP përveç asaj që u cek më lart janë:

- pozicionimi (vendosja në pozitë pune) i instrumenteve dhe pjesës së punës para fillimit të procesit të përpunimit,
- ndërrimi i pozicionit ndërmjetës të tyre,
- regjimi përkatës i përpunimit,
- pranimi i të gjitha ngarkesave (mekanike e të nxehtësisë) të cilat shfaqen gjatë procesit të përpunimit.



*Figura 7. Aparatura për pozicionimin e pjesës së punës [1]*

Detyrat e cekura duhet ashtu të realizohen që të jetë e mundshme të sigurohet saktësia përkatëse e dimensioneve, formës, pozitës dhe cilësisë së sipërfaqeve, ose thjesht, cilësia e kërkuar e pjesës së gatshme.

Aparatura është pajisje, me të cilën gjysmëfabrikati ose pjesa e punës (fig. 7 dhe 8) ose instrumenti (fig. 9) vendoset (pozicionohet) dhe shtrëngohet në makinë ose me ndihmën e të cilës bëhet shënimi në gjysmëfabrikat para fillimit të procesit të përpunimit.



*Figura 8. Pajisjet (mbajtësit) për pozicionim të instrumenteve [1]*



Instrumenti (IMP) është pjesë e sistemit përpunues i cili ndikon drejtpërdrejt në ndërrimin e formës, të përmasave, të cilësisë së sipërfaqes dhe të vetive të materialit të pjesës së punës në procesin e përpunimit (të dhënies së formës). Disa lloje të instrumenteve janë dhënë në fig. 9.



Figura 9. Instrumentet metalprerëse (IMP) [1]

Veglat që përdoren më së shumti janë ato që përdoren në makinat tornuese që i quajmë “Thika” dhe ato në makinat frezuese që i quajmë *Freza*. [1]

### **Makinat për përpunim me prerje**

Gjysmëprodhimet për t’u kthyer në detale të gatshme, i nënshtrohen përpunimit me prerje (me heqje ashkle) në makinat metalprerëse. Heqja e ashklës bëhet në saje të lëvizjeve të instrumentit prerës ose gjysmëprodhimit që punohet.

Parimi themelor i përpunimit me prerje mbështetet në depërtimin e instrumentit metalprerës në material. Gjatë kësaj materiali ndahet në dy pjesë ose hiqet materiali i tepërt. Në procesin e prerjes ndikojnë shumë faktorë të cilët analizohen në teorinë e prerjes. Tipet dhe përmasat e makinave metalprerëse janë të shumta. Në varësi nga karakteri i punimeve dhe lloji i instrumenteve metalprerëse që përdoren, këto makina ndahen në shumë mënyra. Në këtë rast do përmendim ndarjen sipas procesit të përpunimit, ku kemi:

- Makinat tornuese,



- Makinat zdrukthuese,
- Makinat shpuese,
- Makinat frezuese,
- Makinat përshkuese (tërheqëse),
- Makinat retifikuese,
- Makina – sharrat prerëse, etj. [1]

### Lëvizjet në procesin e përpunimit

Lëvizjet në procesin e përpunimit me prerje, të cilat realizohen me mekanizma të caktuar në makinën metalprerëse, kryesisht ndahen në:

- lëvizje kryesore dhe
- lëvizje ndihmëse.

Lëvizjen kryesore rrethore e paraqet lëvizja rotacionale (rrotulluese) e detailit, ndërsa lëvizjen ndihmëse lëvizja e instrumentit prerës. [3]

Metoda e përpunimit	Skema	Makina metalprerëse	IMP (instrumenti metalprerës)	Lëvizja	
				IMP	Detali
Tornimi			Me një teh prerës		
Tornimi i brendshëm			Me një teh prerës		
Zdruthimi			Me një teh prerës		
Shpimi			Me dy tehe prerëse		
Frezimi			Me shumë tehe prerëse		
Retifikimi			Me geometri të pa definuar-abraziv		

Figura 10. Paraqitja skematike e lëvizjeve themelore të operacionet e prerjes [3]

### 3.1.1 Tornimi

Përpunimi me torno quhet tornim. Tornimi është ndër punimet më të hershme që ka përdorur njeriu, destinacion bazë i të cilit është realizimi i sipërfaqeve të jashtme dhe të brendshme rrotulluese (cilindrike, konike, fazonike), i sipërfaqeve të rrafshta dhe të filetuara. [1]

#### Operacionet kryesore të përpunimit me tornim

Disa nga operacionet e tornimit që më së tepërmi përdoren janë:

- tornimi gjatësor,
- tornimi ballor,
- tornimi i sipërfaqeve të profiluara,
- tornimi i sipërfaqeve konike,
- hapja e filetave në torno,
- prerja e kanaleve tërthore,
- rrëzimi i teheve,
- shpimi i vrimave gjatësore- aksiale,
- zgjerimi i vrimave gjatësore,
- retifikimi me përdorimin e pajisjeve ndihmëse dhe gurit retifikues,
- prerja e materialit etj. [1]

#### Instrumentet metalprerëse për tornim- thikat për prerje

Instrumentet metalprerëse (thikat e tornimit) që përdoren në torno janë të llojllojshme dhe mund të jenë të standardizuara ose të punuara për raste speciale. Më së tepërmi përdoren thika standarde të cilat kanë kënde të caktuara prerëse. Në figurën 11 janë treguar disa instrumente për përpunim me tornim.



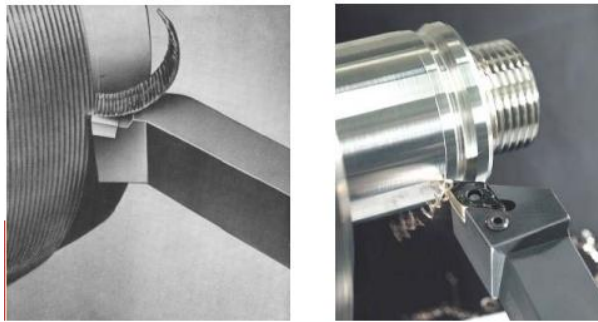
Figura 11. Instrumentet (thikat) për përpunim me tornim [1]

Instrumentet metalprerëse mund të punohen nga materialet e forta siç janë: çeliqet për instrumente ose nga materialet e forta të sinteruara dhe ato mineralo- qeramike.

Pjesa prerëse e instrumentit ose tehu i instrumentit metal prerëse mund të jetë nga materialet e forta dhe ato në formë të pllakave (fig. 12) të cilat mund të jenë të ngjitura (fig. 13a) ose të përforcuara në kokën e thikës (fig. 13b), të cilat mund të ndërrohen pas konsumit- hargjimit. [1]



*Figura 12. Pllaka prerëse [1]*



*Figura 13. Thika me pllaka prerëse dhe momenti i prerjes së materialit dhe heqja e ashklës:*

*a) thika me pllakë të ngjitur; b) thika me pllakë të përforcuar [1]*

### **Makinat tornuese**

Makinat tornuese të cilat përdoren për përpunimin me tornim mund të grupohen në mënyra të ndryshme. Grupet kryesore të tornove janë:

- Tornot e thjeshta,
- Tornot universalë,
- Tornot ballorë,
- Tornot vertikalë,
- Tornot kopjues,
- Tornot revolverë,

- Tornot gjysmëautomatike dhe automatike dhe
- Tornot speciale. [1]

### 3.1.2 Frezimi

Frezimi është proces i përpunimit me prerje me të cilin arrihet cilësi e lartë e sipërfaqes së përpunuar. [1]

Frezimi, në krahasim me tornimin i ka disa veçori dalluese:

- në punim marrin pjesë njëkohësisht disa tehe prerëse, prandaj frezimi është më produktiv se tornimi,
- tehet prerëse të frezave punojnë periodikisht, duke pushuar, kurse trupi i tyre i madh ndihmon në largimin e nxehtësisë nga tehet prerëse,
- seksioni tërthor i ashklës lëviz në kufij të gjerë dhe si rrjedhim i kësaj forcat prerëse kanë vlera të ndryshme etj.

#### **Operacionet kryesore të përpunimit me frezim**

Disa nga operacionet e frezimit që më së tepërmi përdoren janë:

- frezimi rrethor,
- frezimi i formësuar,
- hapja e kanalit,
- prerja,
- frezimi i sipërfaqes së rrafshët,
- frezimi i sipërfaqeve të filetuara, etj. [1]

#### **Instrumentet metalprerëse për frezim**

Instrumentet prerëse për përpunim me frezim, i quajmë freza. Këto janë instrumente me shumë tehe prerëse të formës cilindrike tek të cilat dhëmbët (me tehe prerëse) janë të renditura nëpër perimetër apo nëpër anën ballore të frezës.

Varësisht nga sipërfaqja që duhet të përpunohet dhe llojit të makinës, konstruksioni i saj është i shumëllojshëm. Në figurën 14 janë treguar disa Freza. [1]



*Figura 14. Lloje të ndryshme të frezave*

Llojet e veçanta të frezave janë frezat për përpunimin e dhëmbëzorëve dhe filetës. Këto freza janë paraqitur në figurën 15a dhe 15b.



*Figura 15. Freza: a) për përpunimin e dhëmbëzoreve; b) për përpunimin e filetës*

### **Makinat frezuese**

Forma dhe përmasat e detaleve që përpunohen me frezim kërkojnë makina të ndryshme frezuese. Makinat frezuese janë të shumëllojshme, por sipas përdorimit ato ndahen në:

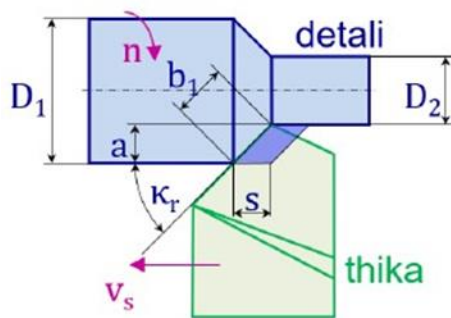
- A. makina frezuese për përdorim të përgjithshëm,
- B. makina frezuese speciale (për dhëmbëzor, fileta, sipërfaqe të profiluara etj.

### 3.1.3 Parametrat e regjimit të punës

Regjimet e prerjes, të cilat paraqesin kushtet me të cilat realizohet procesi i prerjes, përmbajnë thellësinë e prerjes ( $t$ ), hapin ( $s$ ) dhe shpejtësinë e prerjes ( $V$ ) si elemente themelore me të cilat praktikisht mund të drejtohet zhvillimi i procesit përpunues dhe përfitimi i karakteristikave projektuese dalëse të procesit.

#### Parametrat e regjimit të punës në torno

Parametrat e përpunimit në makinat tornuese mund ti përmbledhim si më poshtë:



Shpejtësia e prerjes	$v = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n}{1000}$	[m/min]
Numri i rrotullimeve	$n$	[rrot/min]
Shpejtësia e lëvizjes ndihmëse	$v_s = n \cdot s$	[mm/min]
hapi	$s$	[mm/rrot]
Koha kryesore	$t_k = \frac{L}{n \cdot s}$	[min]
Prodhueshmëria	$q = a \cdot s \cdot v$	[cm <sup>3</sup> /min]
Gjatësia e përpunimit	$L$	[mm]
Thellësia e prerjes	$a = \frac{D_1 - D_2}{2}$	[mm]
Këndi sulmues	$\kappa_r$	[°]
Gjatësia e tehut prerës në kontakt	$b_1 = \frac{a}{\sin \kappa_r}$	[mm]

Figura 16. Parametrat e prerjes në torno

#### Parametrat e regjimit të punës në freza

Për dallim nga thikat tornuese, frezat realizojnë njëkohësisht lëvizjet dhe procesin e përpunimit, kështu që tek frezimi parametrat e përpunimit lidhen direkt me frezën.

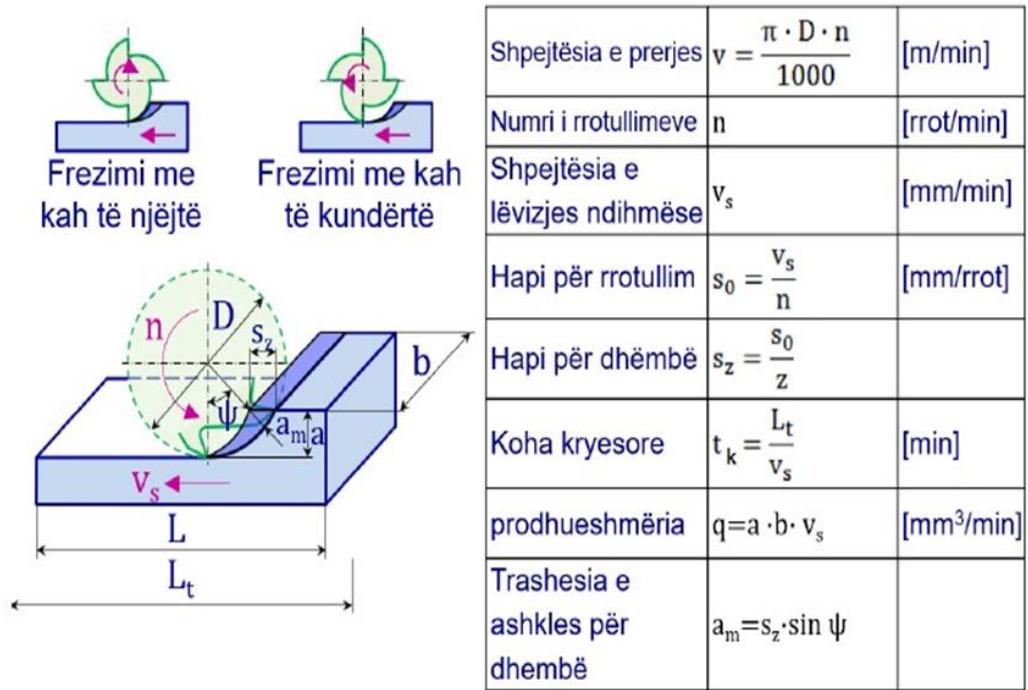


Figura 17. Parametrat e prerjes në frezë



## 4.0 Konstruktimi i veglës për përpunim me përkulje

Përpunimi me përkulje është operacion i metodës së përpunimit me deformim.

Me përpunim me deformim detalit i ipet forma e dëshiruar pa heqje ashkle. Qëllimi i kësaj metode të përpunimit të metaleve është që me minimum mbeturinë dhe numër minimal të operacioneve të fitohen sa më shumë detale cilësore me formë dhe përmasa përfundimtare. [1]

Ky proces realizohet në atë mënyrë, që gjysmëfabrikati i nënshtrohet veprimit të forcës deformuese, si pasoj e kësaj bëhet rrjedhja e materialit në drejtimet e duhura, ku fitohet forma dhe dimensionet e detalit të gatshëm makinerik.

Me përpunim me përkulje përpunohen llamarina, profilet, gypat etj., dhe fitohen detale me forma të ndryshme si: llamarina të profiluara, tamburët, gypat spiral etj. [1]

Materiali më i zakonshëm që zakonisht i nënshtrohet operacionit të përkuljes është metali.

Operacioni i përkuljes, nuk prenë fletën metalike por i bënë një ndryshim në konturin e pjesës së punës për të marrë produktin e dëshiruar.

Lloje të ndryshme të proceseve të prodhimit mund të arrijnë veprime të ndryshme të përkuljes.

Në vazhdim të punimit bëhet konstruktimi i veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike.

Konstruktimi i veglës bëhet në bazë të mostrës (produktit final), duke përkujtuar dhe analizuar nevojën. Produkti final është një kornizë e lakuar (fig. 18), e cila përdoret në pompa termike, lakimi i kornizës mundëson që ajri të futet direkt në pompë.



*Figura 18. Produkti final*

Pas një sërë mendimesh në lidhje me konstruktimin e veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike, ne vëmë në praktikë idenë më të përshtatshme për nevojën tonë. Lakimi i kornizës së pompës termike mund të bëhet me anë të veprimit të forcave të jashtme mbi kornizë duke krijuar mbi të tension i cili shkakton deformime që ndodhin brenda kufijve të caktuar kështu që tensionet e krijuara ndryshojnë formën e kornizës, pa shkaktuar shkatërrimin e saj.

Pasi nevoja është identifikuar saktësisht dhe kushtet e tërësisë janë përcaktuar qartë detyra kryesore e konstruktorit është të vazhdojë të projektojë veglën duke filluar nga skica në letër.

#### 4.1 Skicimi në letër

Prodhimi është fryt idesh ose mendimesh, të cilat së pari duhet të qiten në letër, të formulohen në formë vizatimi. Kryesit e parë të këtyre punëve janë konstruktorët, sepse në fillim të çdo pune teknike, qëndron puna kryesore e konstruktorëve.

Konstruktori kryen punë shpirtërore të kualitetit të lartë, vepron kreativisht, jep dhe krijon ide.

Ideja e mirë nuk ka vlerë, nëse i nënshtrohet konstruktimit të dobët. Konstruktimi i prodhimit duhet ti kënaq kualitetet dhe kërkesat teknike, ekonomike dhe estetike.

Skicimi në letër përdoret për komunikim të përditshëm në botën e inxhinierisë pasi vizatimi është gjuha ndërkombëtare e inxhinierisë.

Skicimi i veglës në letër paraqet demonstrim grafik të idesë, një vizatim të përafërt që përfaqëson tiparet kryesore të veglës si në figurë.

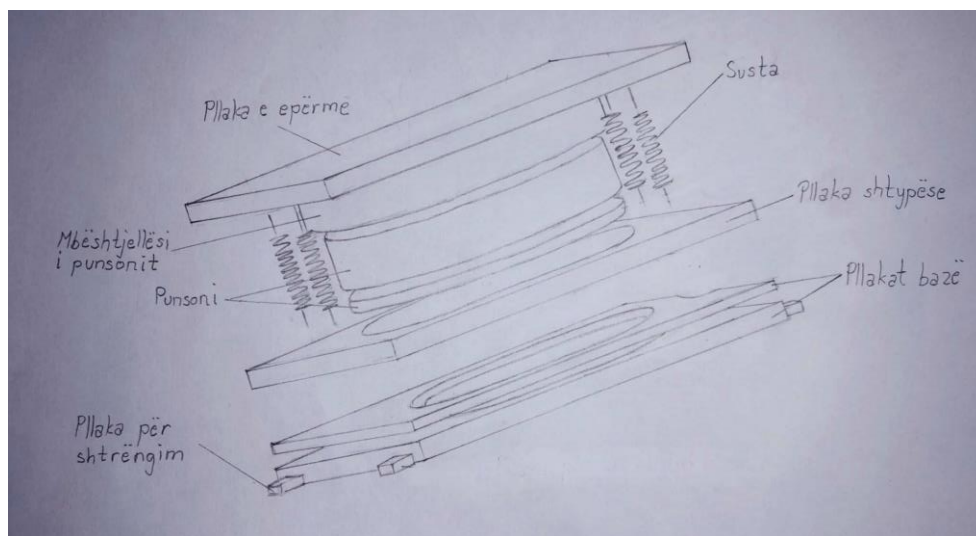


Figura 19. Skicimi në letër

Në bazë të skicimit në letër mund të themi se vegla për përkuljen e kornizës së pompës termike përbëhet nga këto pjesë:

- Pllaka bazë- 2 pjesë,
- Pllaka shtypëse,
- Punsoni- 2 pjesë,
- Mbështjellësi i punsonit (unaza),
- Pllaka e epërme,
- Pllaka për shtrëngim- 4 pjesë,
- Sustat- 8 susta.

Të gjitha këto pjesë mes veti i montojmë me anë të shtifneve dhe bulonave.

Pas caktimit të pjesëve të veglës vendosim se cilat pjesë do të prodhohen në fabrikë dhe cilat pjesë do të blihen nga tregu në varësi të resurseve që ka fabrika në dispozicion.

Pjesët që do të prodhohen në fabrikë janë: pllaka bazë, shtypëse, punsoni, mbështjellësi i punsonit, pllaka e epërme dhe pllaka për shtrëngim, ndërsa sustat do të konstruktohen në fabrikë dhe do të porositen me ato të dhëna, përderisa bulonat dhe shtifnet do të blihen sipas standardeve.

Pas skicimit të veglës në letër bëhet konstruktimi i saj në programin kompjuterik- Autodesk Inventor.

## **4.2 Konstruktimi përmes kompjuterit (CAD)**

CAD (Computer Aided Design) – KPK (Konstruktimi përmes kompjuterit) është teknologjia e cila merret me përdorimin e sistemeve kompjuterike gjatë krijimit, modifikimit, analizave dhe optimizmit të një dizajni. Në shumicën e kërkesave, CAD softuerët përdoren për të krijuar vizatimet teknike për shqyrtim dhe aprovim. Rezultatet nga CAD softuerët zakonisht janë në formë të fajllave elektronik për printim, për përpunim, për baza të dhënave dhe për operacione tjera të prodhimit dhe përpunimit.

CAD sistemet mund të përdoren:

- Për krijimin e vizatimeve dhe dokumenteve të konstruksioneve,
- Për krijimin e pamjeve të hijezuara dhe paraqitjeve të ndryshme atraktive dhe
- Për realizimin e analizave (shqyrtimeve) inxhinierike.

CAD softuerët gjejnë përdorim të madh në sistemet e shkollimit universitar inxhinierik. Janë grupi kryesor i softuerëve që përdoren në lëmit e makinerisë. Mundësitë e CAD programeve dallojnë sipas aplikimit. P.sh. programe dydimensionale të njohura si 2D CAD janë të përshtatshme për vizatime teknike dhe definime të përgjithshme të ambientit të modelit. Programet tredimensionale të njohura si 3D CAD janë të përshtatshme për paraqitjen e modelit në hapësirë, në sistemet koordinatave x, y, z dhe janë të përshtatshme për përdorim në uzina, fabrika, për inxhinierë të disajnit dhe konstruksioneve, dhe sipërfaqe komplekse. Prodhuesit e CAD softuerëve mund të ofrojnë softuerë të specializuar dhe të veçantë. P.sh. CAD softuerët e arkitekturës janë të destinuar për arkitektët dhe ndërtimtarët, CAD softuerët e makinerisë janë të destinuar për disajnesit e pjesëve të makinave apo sistemeve makinerive, disajnesit e prodhimeve të çelikut dhe materialeve tjera, CAD softuerët e sipërfaqes dhe terrenit (CAD Landscape) janë të destinuar për arkitektët, planifikuesit e hapësirës, drejtoritë komunale dhe menaxherët e transportit, etj. CAD softuerët më të njohur që përdoren sot janë: Auto CAD, Autodesk Inventor, Solid Works etj. [4]

#### 4.2.1 Autodesk Inventor

Autodesk Inventor është një aplikacion i disajnuar kompjuterik për disajn mekanik 3D, simulim, vizualizim dhe dokumentacion të zhvilluar nga Autodesk. Paraqet 3D softuerin e inxhinierisë mekanike për disajnim, konstruktim dhe përpunim të detajeve për të krijuar prototipat digjitale për përdorim në konstruktim, vizualizim dhe simulim. U krijua fillimisht në vitin 1999 me qëllim të ekzistimit të një programi të krijuar posaçërisht për: lehtësi të dizajnit, lehtësi të përdorimit, detajizim, vizualizim dhe komunikim në disjantin 3D makinerik. Kjo bëri që Inventor të krijojë konkurrence të denjë në 3D CAD me softuerët tjerë si Solid Works dhe Solid Edge. Mund të krijojë 3D modelet e pjesëve si dhe mundëson bashkimin e modeleve në tërësi. Është softueri më i popullarizuar tek inxhinierët e makinerisë sa i përket 3D modelimit të detajeve makinerive paraqet standardin kryesor të 2D modelimit. [4]

Duke përdorur këtë softuer, ju mund të shpejtoni procesin e projektimit dhe të zvogëloni kostot e zhvillimit të produktit. [10]

## 5.0 Konstruktimi dhe montimi në programin kompjuterik

Pas skicimit të veglës do të vazhdojmë me konstruktimin/modelimin e pjesëve të veglës. Konstruktimi në 3D bëhet nga inxhinierët e kësaj fabrike, duke e paraqitur edhe procesin e simulimit. Kryesisht punimet zhvillohen në softuerin Autodesk Inventor Professional 2020. Konstruktimi si pjesë e programit Autodesk Inventor është një koleksion i veçorive të lidhura gjeometrike dhe dimensionale që përfaqësojnë një objekt fizik.

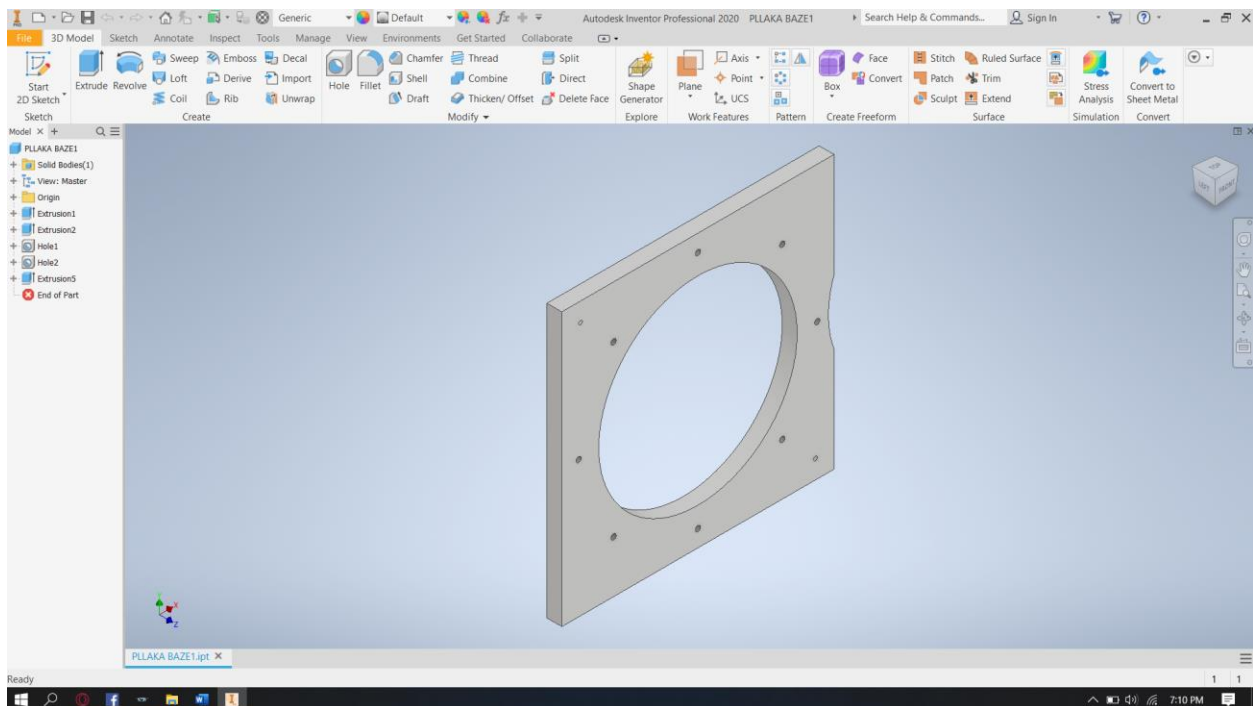
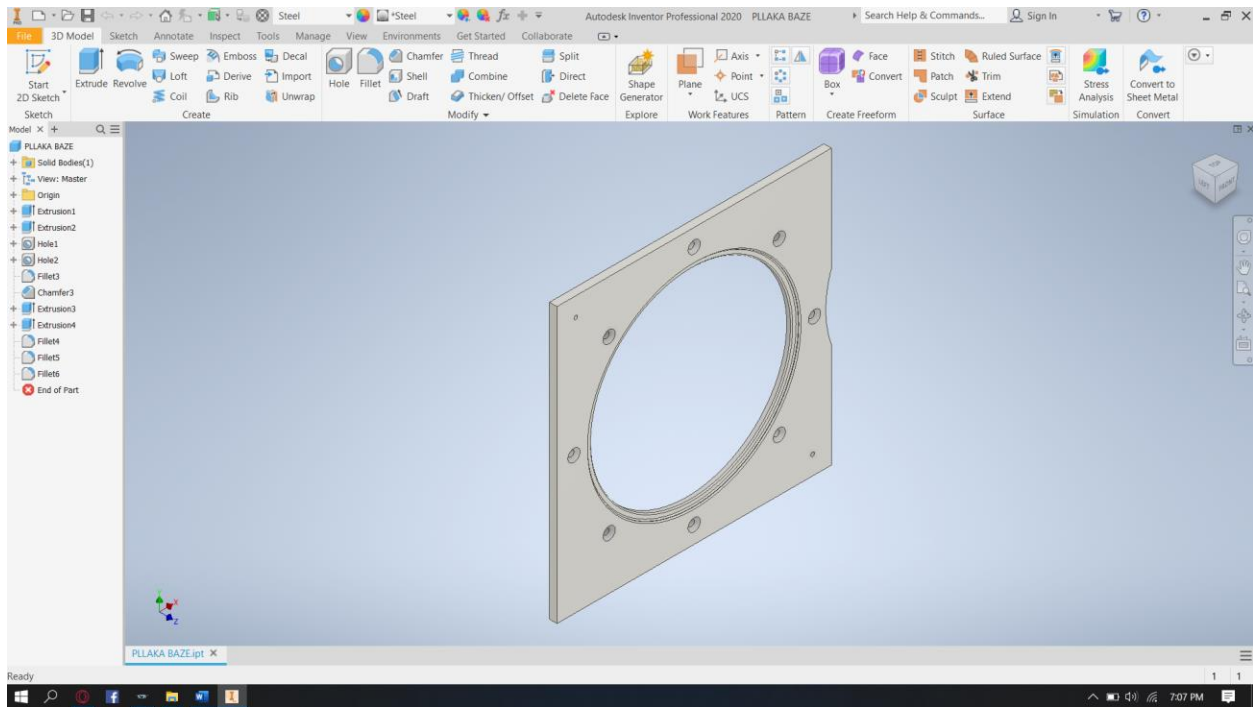
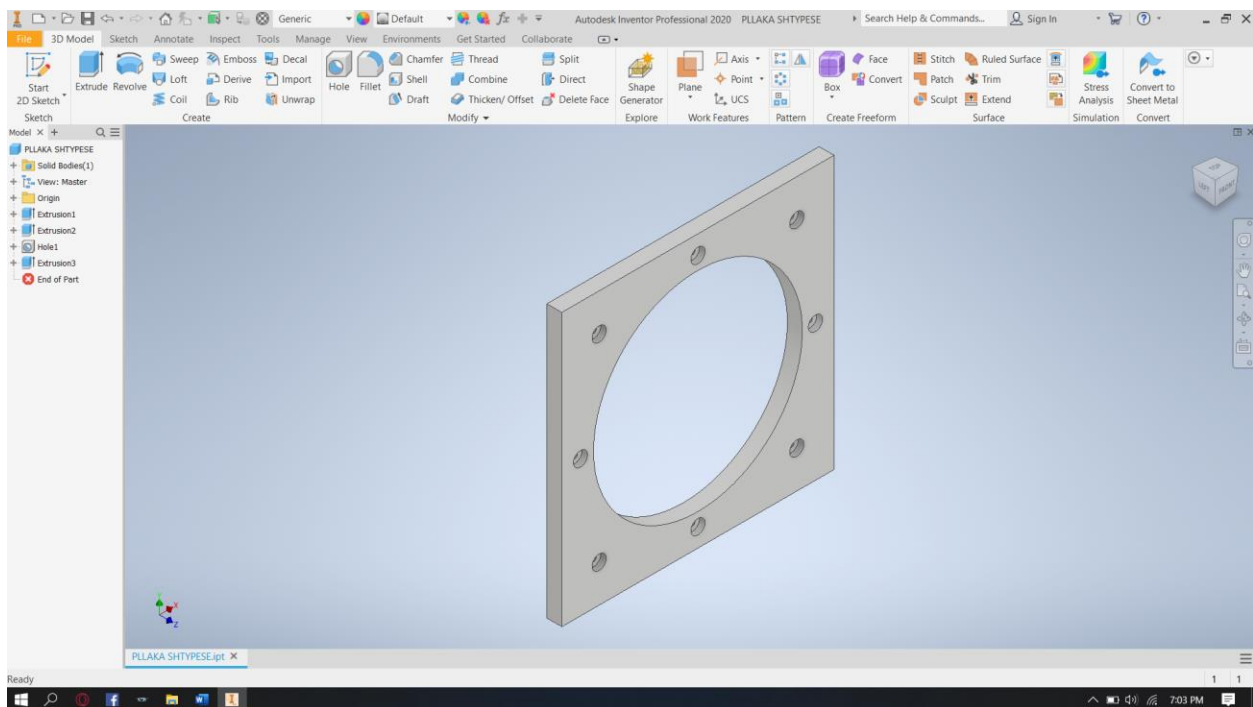


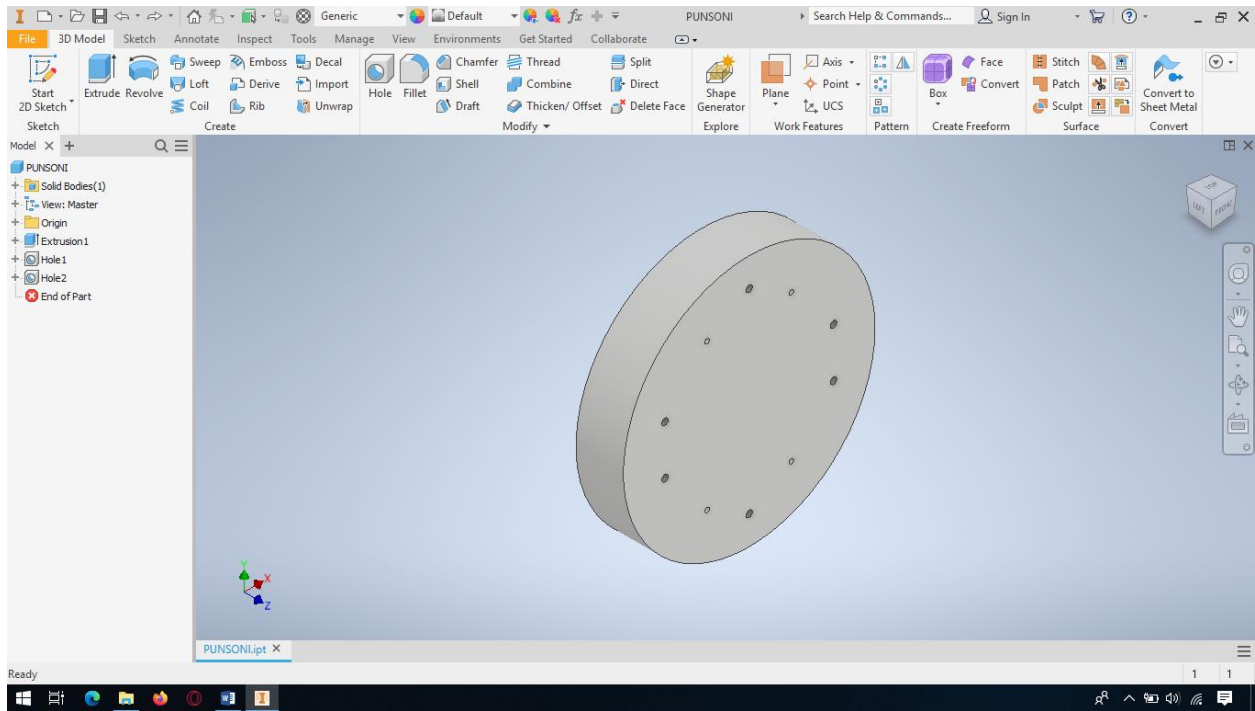
Figura 20. Konstruktimi i pllakës bazë në 3D



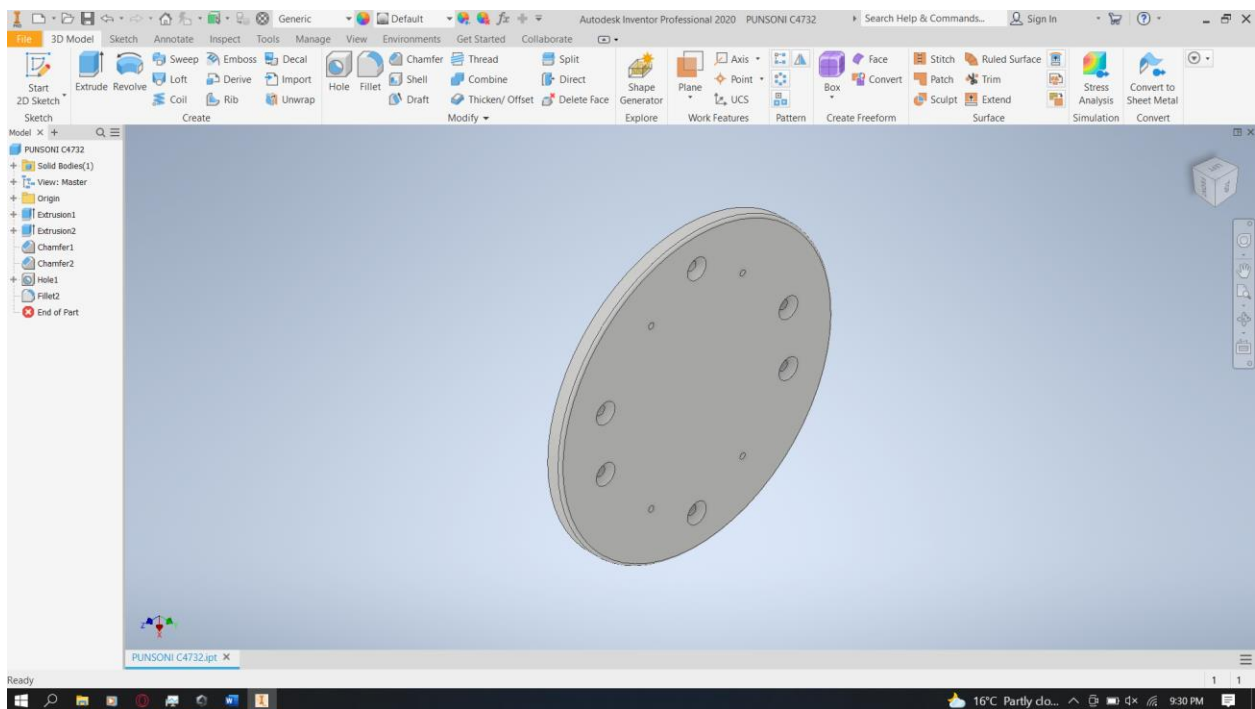
*Figura 21. Konstruktimi i pllakës bazë në 3D*



*Figura 22. Konstruktimi i pllakës shtypëse në 3D*

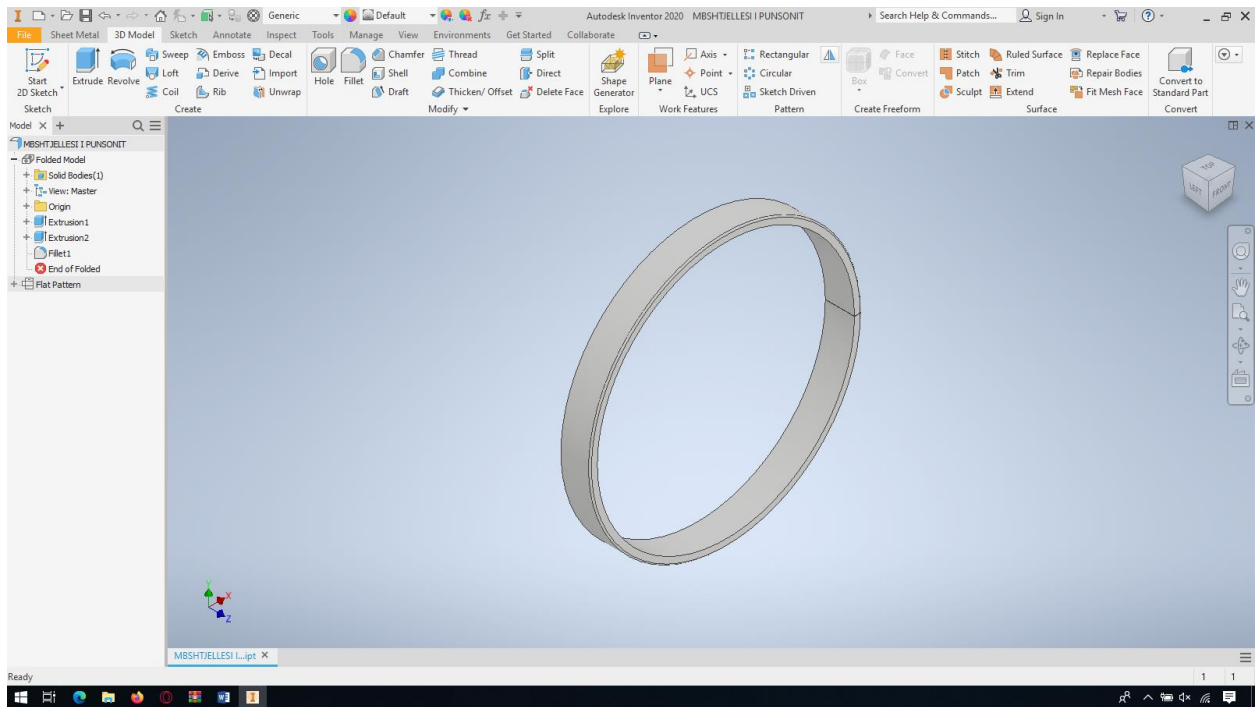


*Figura 23. Konstruktimi i punsonit në 3D*

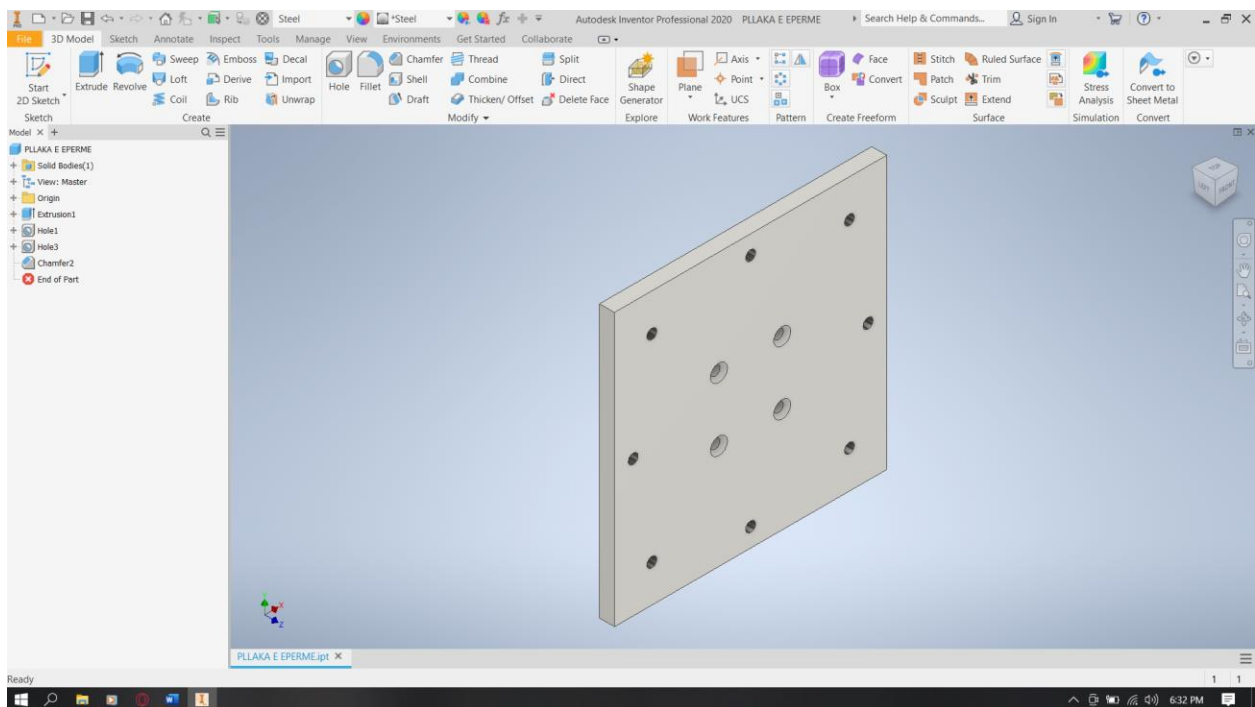


*Figura 24. Konstruktimi i punsonit në 3D*





*Figura 25. Konstruktimi i mbështjellësit të punsonit në 3D*



*Figura 26. Konstruktimi i pllakës së epërme në 3D*



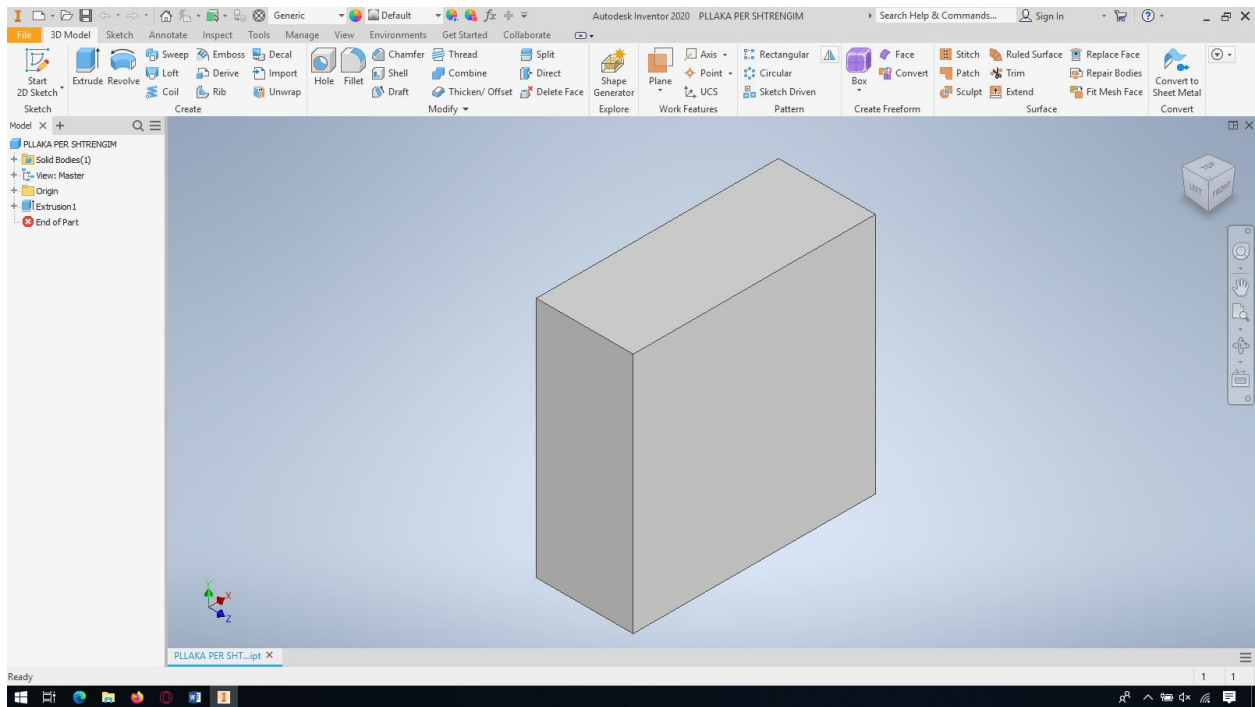


Figura 27. Konstruktimi i pllakës për shtrëngim në 3D

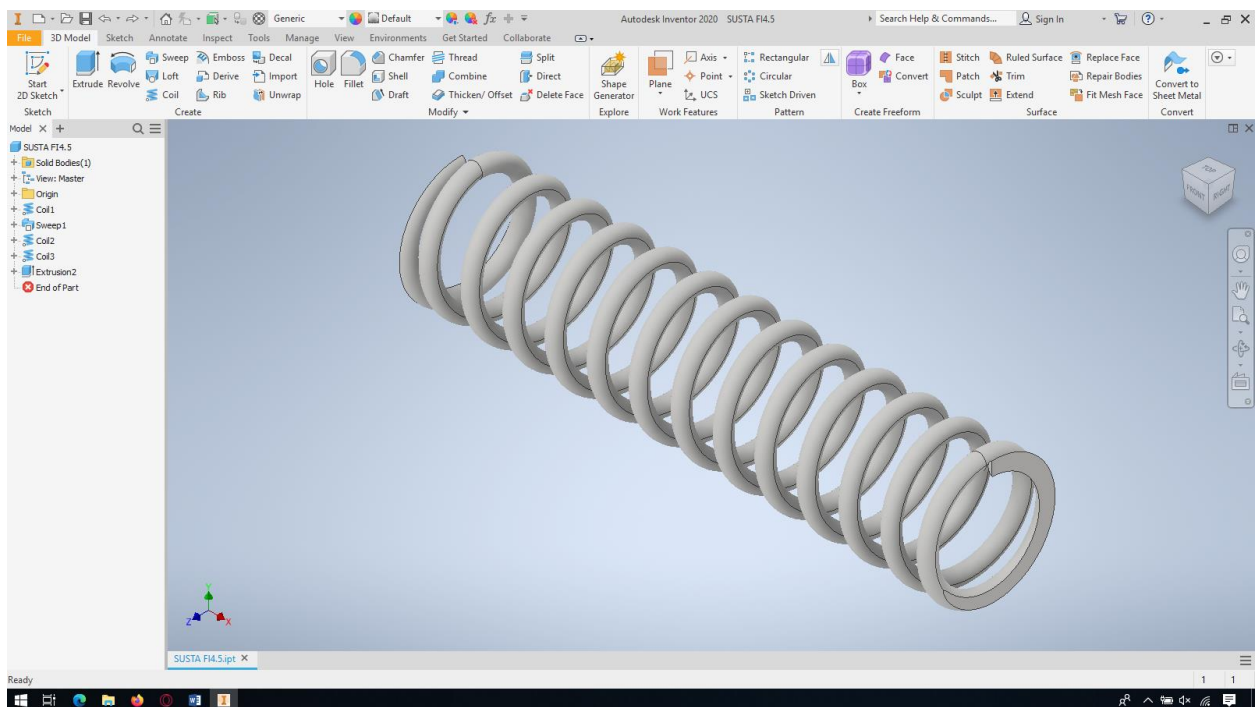


Figura 28. Konstruktimi i sustës në 3D

## Montimi i veglës në programin kompjuterik

Pas konstruktimit të të gjitha pjesëve të veglës përmes programit Autodesk Inventor, hapi në vazhdim është bashkimi i pjesëve (ang. assembly). Bashkimi bëhet duke i thirrur pjesët e konstruara një nga një dhe njëkohësisht duke i lidhur apo bashkuar pjesët ndërmjet vete në pozicionet e caktuara të tyre. Gjatë montimit disa pjesë përdoren më shumë se një herë, por në vende të ndryshme.

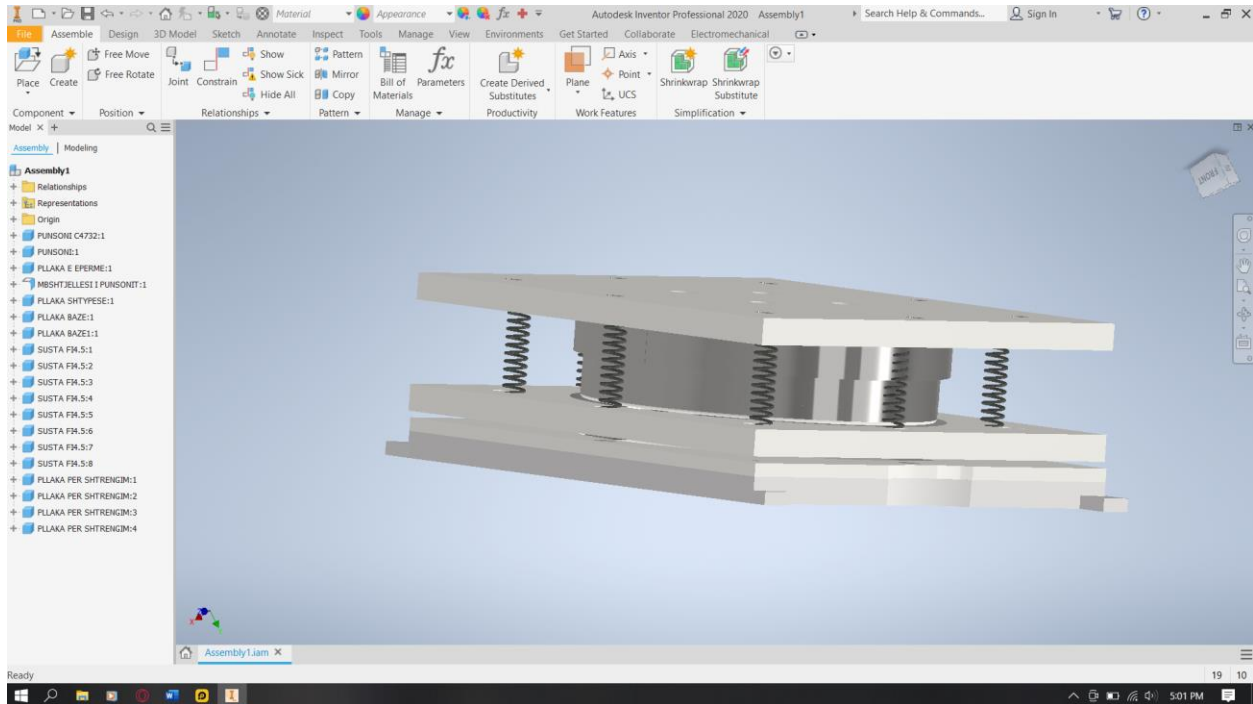


Figura 29. Montimi i veglës në 3D

## 6.0 Vizatimet e punëtorisë

Në këtë kapitull do të paraqiten vizatimet e pjesëve të veglës në 2D me dy/tri projeksione varësisht nga kompleksiteti i pjesës për dimensionim. Vizatimet na mundësojnë paraqitjen e pjesëve të ndryshme në projeksione për të parë më mirë pjesën në 2D. Gjatë konstruktimit mund të bëjmë gabime në dimensionim që nuk vërehen dhe me paraqitjen e pjesëve në vizatime 2D me projeksione vërehen këto gabime dhe mund të përmirësohen.

Gjatë bërjes së vizatimit është marr parasysh saktësia e shkallës, korrektësia e projeksioneve dhe cilësitë e prodhimit.

Dimensionet në vizatime janë të sakta dhe të mjaftueshme pa përsëritje të panevojshme, të lexueshme, dhe përmbajnë tolerancat në formë të kuptueshme. Vizatimet përmbajnë gjithashtu informacione ose specifikime për shënimet e nevojshme, udhëzimet për shënimin e numrave të pjesëve dhe titullin e pjesës që do të përdoret.

Nga programi bëhet shtypja e fletëve punuese (vizatimeve të punëtorisë) në bazë të cilave vazhdon projektimi i procesit teknologjik për përpunimin e veglës.

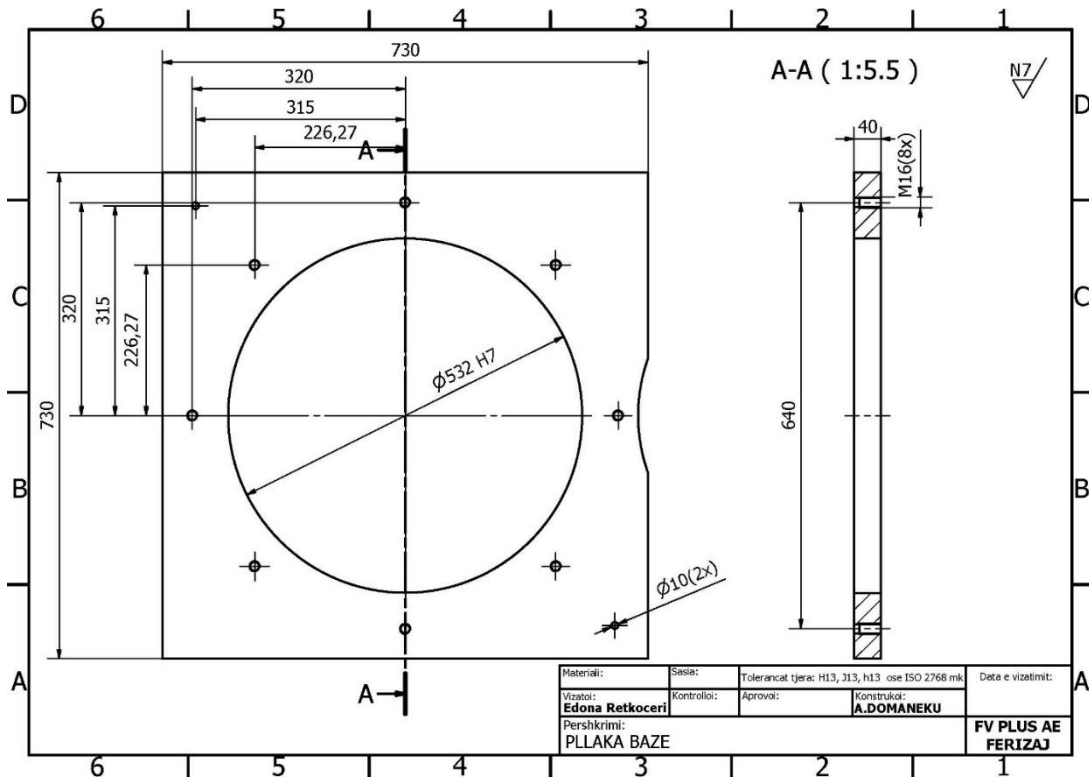


Figura 30. Vizatimi i pllakës bazë në 2D

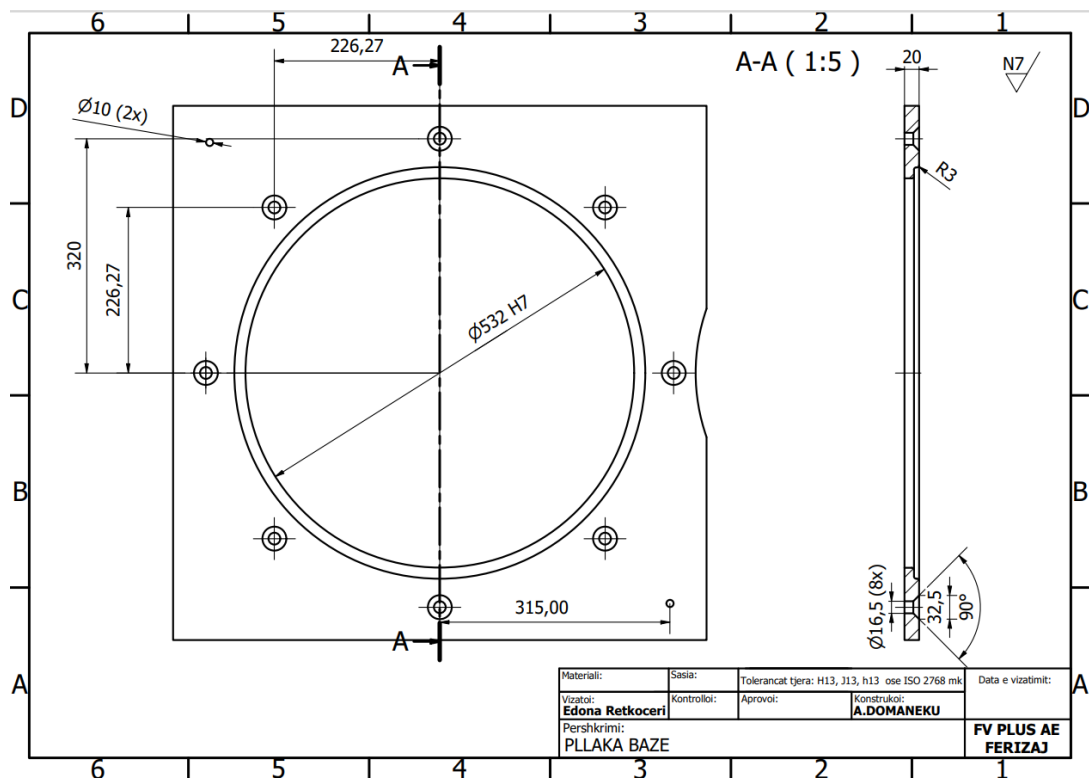


Figura 31. Vizatimi i pllakës bazë në 2D

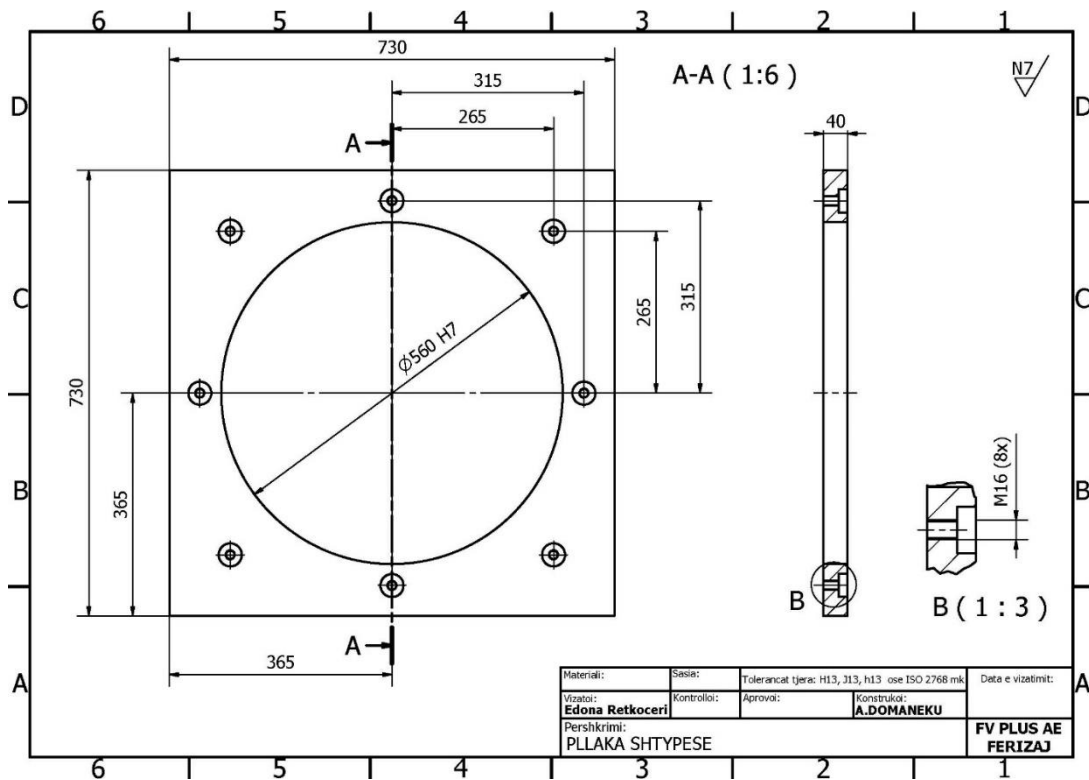


Figura 32. Vizatimi i pllakës shtypëse në 2D

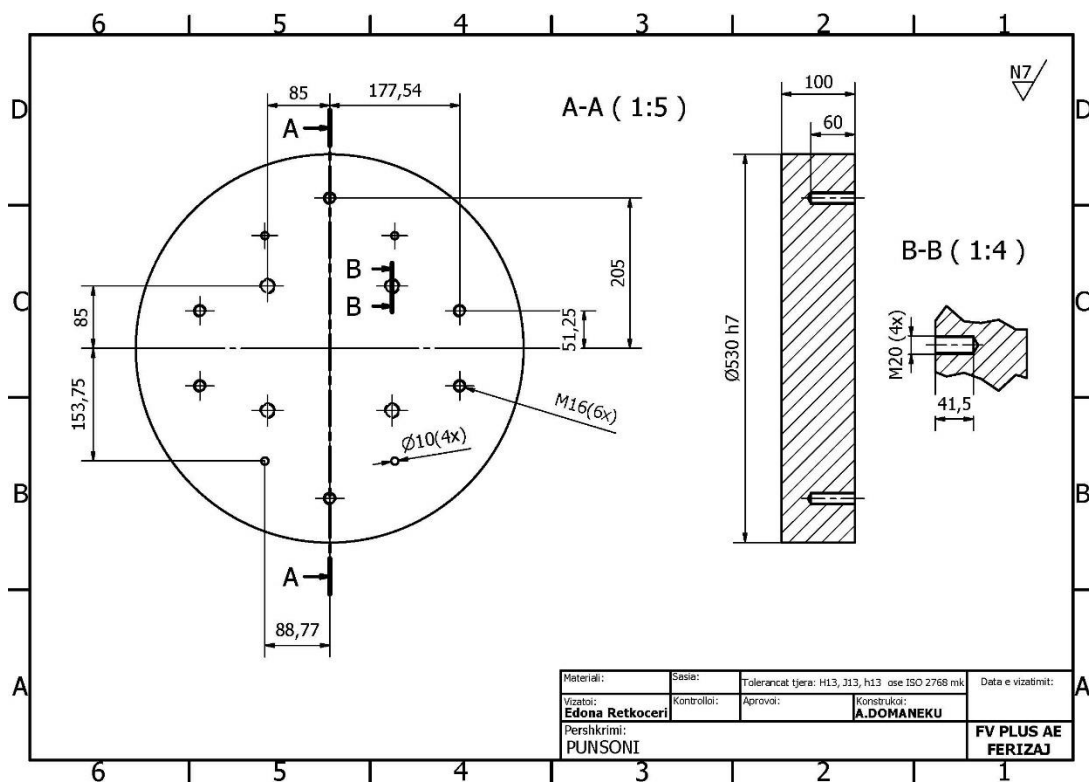


Figura 33. Vizatimi i pllakës së punsonit në 2D

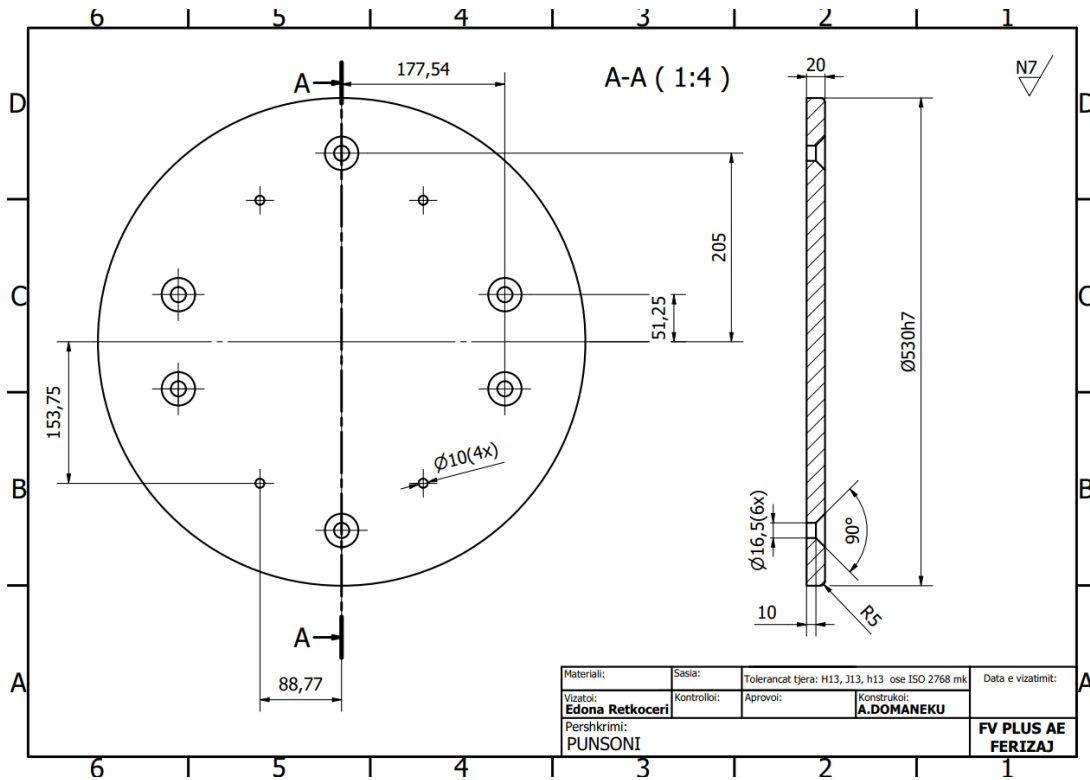


Figura 34. Vizatimi i pllakës së punsonit në 2D

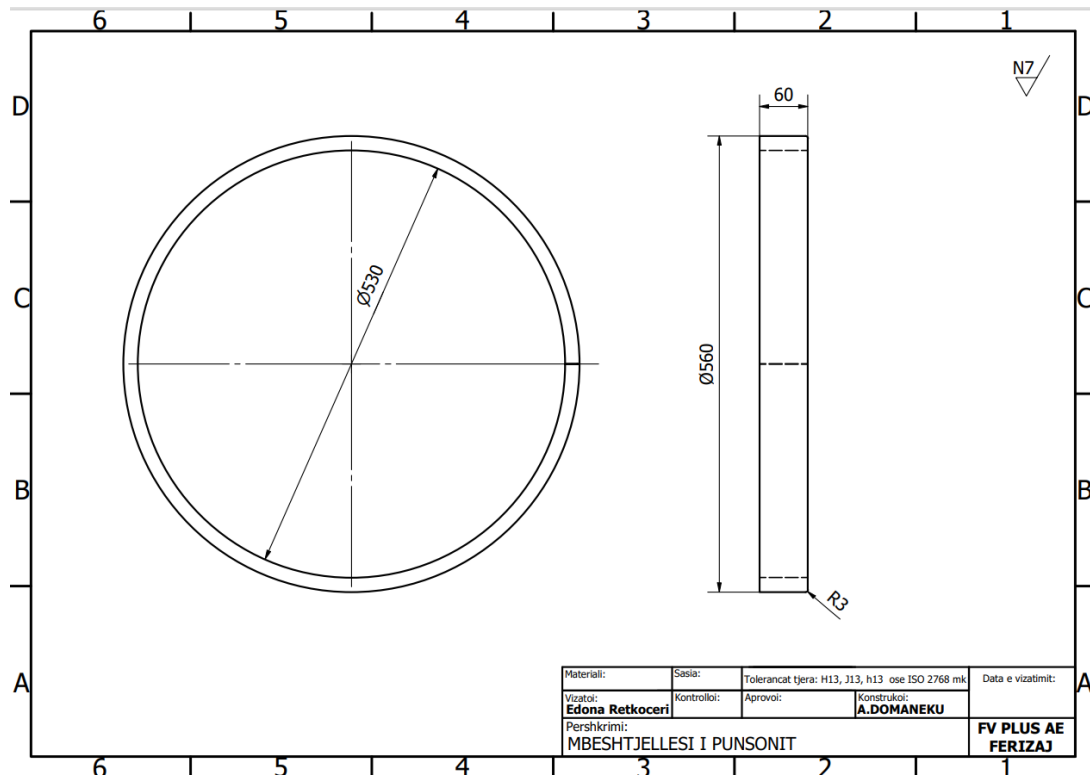


Figura 35. Vizatimi i mbështjellësit të punsonit në 2D

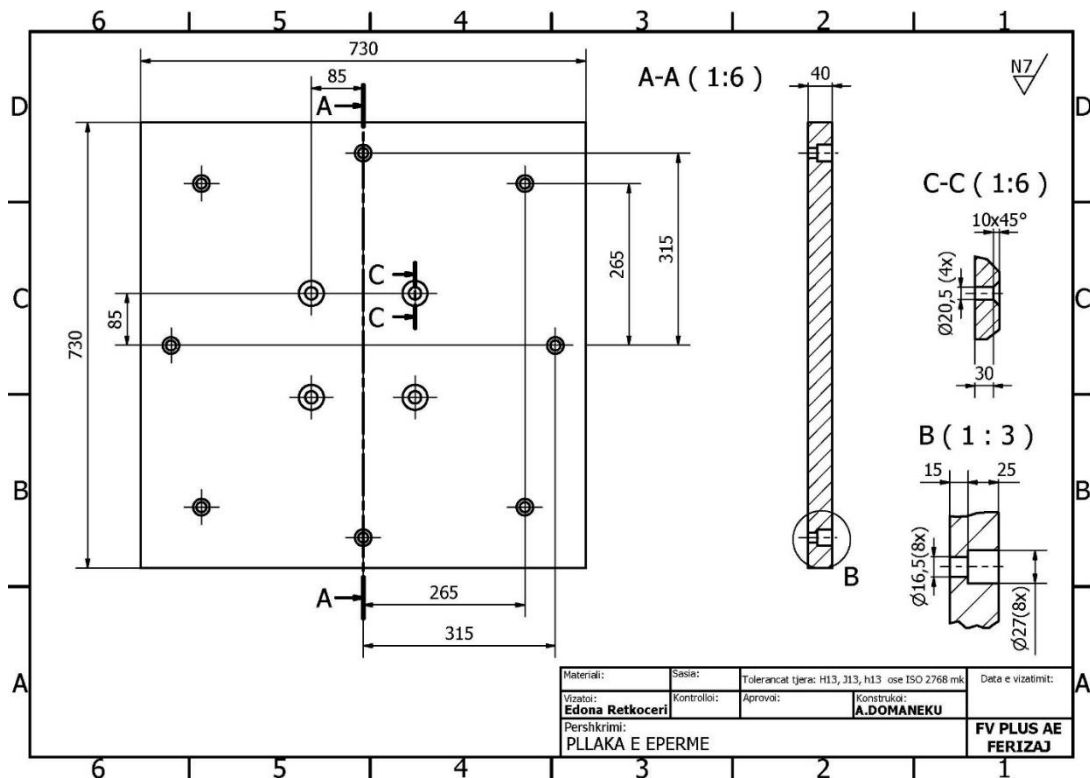


Figura 36. Vizatimi i pllakës së eperme në 2D

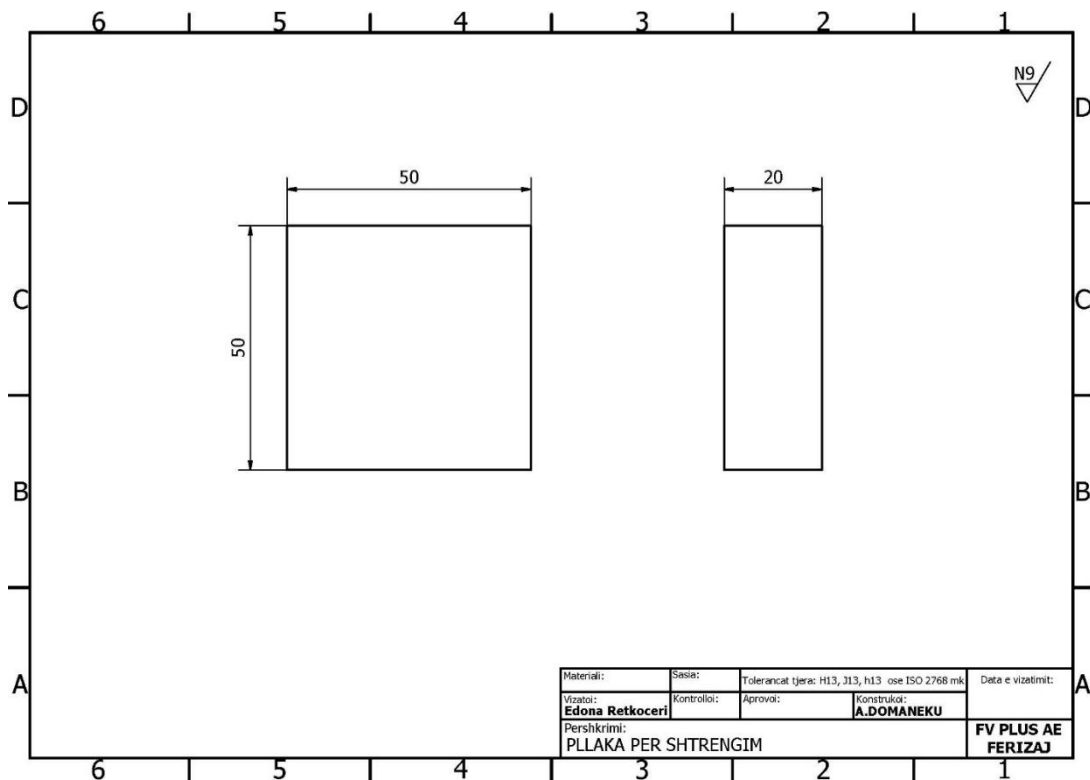


Figura 37. Vizatimi i pllakës për shtrëngim në 2D

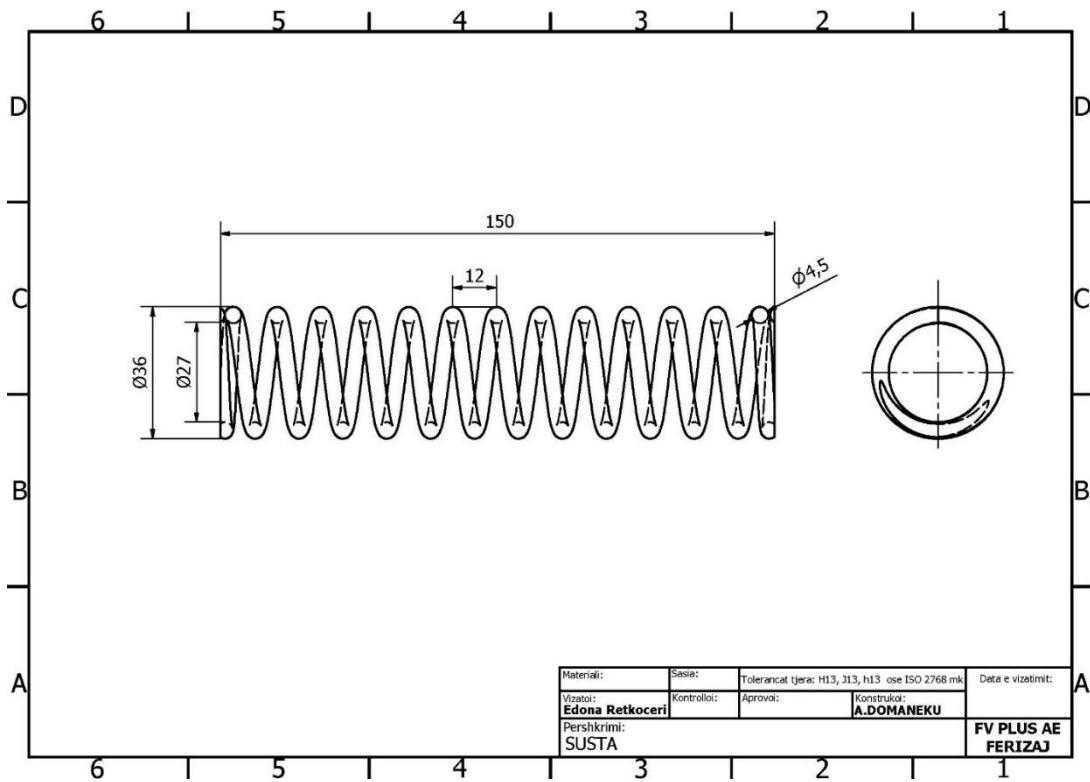


Figura 38. Vizatimi i sustës në 2D



## 7.0 Planifikimi dhe projektimi i procesit teknologjik për përpunimin e veglës

Konstruksionin e veglës për përpunim me përkulje e realizon (vë në jetë) teknologu. Për realizimin (punimin) e çdo pjese të veglës, teknologu nisët nga vizatimi i punëtorisë, në të cilin janë paraqitur të gjitha detajet (kërkesat). Në bazë të këtyre detajeve është bërë zgjedhja e mënyrës dhe metodave (teknologjive) për përpunimin e veglës.

Gjithashtu teknologu, gjatë zgjedhjes së mënyrës së përpunimit është bazuar në: mjetet, veglat, pajisjet, makineritë që i ka në dispozicion duke zgjedhur ato me të përshtatshmet.

**Projektimin e procesit teknologjik për përpunimin e veglës** e fillojmë pas analizës së vizatimeve për secilën pjesë të veglës, të cilat i ka përgatitur konstruktori, në të cilën janë paraqitur të gjitha të dhënat e nevojshme. Në bazë të shenjave të kualitetit për sipërfaqet e detalit, që janë paraqitur në vizatimin e punëtorisë, përcaktojmë shtesat e punimit [ashpër ( $\delta_1$ ), pastër ( $\delta_2$ ), ratifikuese ( $\delta_3$ )]. Gjithashtu në bazë të këtyre shenjave përcaktojmë edhe llojet e pajisjeve dhe instrumenteve prerëse (IMP), regjimet e përpunimit, mënyrën e bazimit (shtrëngimit), etj. Posaçërisht, rëndësi i kemi kushtuar llojit të materialit, të cilin e ka përzgjedhur konstruktori, sepse në bazë të tij bëhet zgjedhja e pajisjeve shtrënguese dhe instrumenteve metalprerëse, etj.

### 7.1 Zgjedhja e llojit dhe e formës së gjysmëfabrikatit

Për prodhimin (përfitim) e pjesëve të veglës në fabrikë përdoren gjysmëfabrikatet. Gjysmëfabrikati (lënda e parë) kryesisht është produkt, që me proceset teknologjike në vijim i ndërrohen forma, përmasat, përbërja kimike, etj.

Fabrika përdor gjysmëfabrikate të cilat firma i blen varësisht nga numri i kërkesës. Ata marrim gjysmëfabrikate si shufra e pllaka me gjatësi të ndryshme, me trashësi e diametra të ndryshëm si dhe kualitet të ndryshëm të materialit.



*Figura 39. Gjysmëfabrikatet*

Në bazë të vizatimit të punëtorisë bëhet përzgjedhja e llojit dhe dimensioneve të gjysmëfabrikatit. Zgjedhjen e gjysmëfabrikatit e bëjmë në atë mënyrë, që përmasat ti ketë sa më të përafërta me përmasat e detalit të gatshëm. Por përmasat e gjysmëfabrikatit, duhet të mundësojnë kryerjen e të gjitha operacioneve të përpunimit me heqje ashkle (heqjen e të gjitha shtesave të përpunimit), dhe që ky detal i prodhuar, ti plotësoj kriterin e kualitetit të sipërfaqeve, të ketë qëndrueshmërinë e nevojshme gjatë funksionimit të tij.

Për përpunimin e pjesëve të veglës në fabrikë si gjysmëfabrikat përdoret çeliku.

Ai është materiali më i përshtatshëm dhe i pazëvendësueshëm për konstruksione me ngarkesa të ndryshueshme (dinamike dhe statike), dhe material që mund të arrijë fortësi dhe qëndrueshmëri shumë të madhe.

Çeliku është lidhje e hekurit e cila përmban deri 2,14% karbon, ku karboni është i lidhur në komponim kimik - çimentit ( $Fe_3C$ ). Ka përdorim të gjerë dhe është metal i pazëvendësueshëm në shumë degë të industrisë e sidomos në makineri. Ka veti të larta fizike-mekanike, teknologjike dhe industriale. Përveç karbonit në çelik ka edhe disa elemente të tjerë lidhës si mangan, krom, vanadium, volfram etj. që ndikojnë dukshëm në vetitë e çelikut. [2]

Në varësi të përqindjes së karbonit dhe elementëve të tjerë, ndryshojnë edhe vetitë e çelikut si fortësia, plasticiteti, përpunueshmëria mekanike etj. Me rritjen e përqindjes së karbonit rritet fortësia çelikut por ulet plasticiteti i tij, pra bëhet më i thyeshëm.

Për punimin e veglës për përpunim me përkulje do të përdorim çelikon  $42CrMo4$  dhe çelikon e thjeshtë S235.

Çeliku  $42CrMo4$  (sipas standardit ish JUS është shënuar Ç4732), është një çelik i zakonshëm krom-molibden, ka intensitet dhe qëndrueshmëri të lartë si dhe performancë të mirë. Edhe pse është çelik më i shtrenjtë se disa çelike tjera është më i preferueshëm për sa i përket vetive të materialit. [12]

*Tabela 1. Përbërja kimike e çelikut  $42CrMo4$  [12]*

Çeliku	Karbon %	Mangani %	Silic max, %	Fosfor, max, %	Sulfur, max, %	Krom, max, %	Molibden %
$42CrMo4$	0.38-0.45	0.60-0.90	0.40	0.035	0.035	0.90-1.20	0.15-0.30

Çeliku S235 është një lloj çeliku me përmbajtje të ulët karboni prej 0.20%.

Nuk është aq i fortë por zbatohet gjerësisht nga përdorimet e përditshme dhe aplikimet strukturore ku forca e lartë nuk është aq e nevojshme. [13]

Tabela 2. Përbërja kimike e çelikut S235 [13]

Çeliku	Karbon max, %	Silic %	Mangani %	Fosfor max, %	Sulfur max, %	Azot max, %
S235	0.20	0.15 - 0.35	0.35 - 0.75	0.050	0.050	0.011

Në vazhdim janë dhënë llojet e çeliqueve që do të përdoren si gjysmëfabrikate për përpunimin e secilës pjesë të veglës:

- Pllaka bazë e cila përbëhet nga 2 pjesë:
  - Për përpunimin e pjesës poshtë përdoret gjysmëfabrikati çelik 42CrMo4,
  - Për përpunimin e pjesës lart përdoret gjysmëfabrikati çelik S235.
- Për përpunimin e pllakës shtypëse përdoret gjysmëfabrikati çelik S235.
- Punsoni i cili përbëhet nga 2 pjesë:
  - Për përpunimin e pjesës poshtë përdoret gjysmëfabrikati çelik 42CrMo4,
  - Për përpunimin e pjesës lart përdoret gjysmëfabrikati çelik S235.
- Për përpunimin e pllakës së epërme përdoret gjysmëfabrikati çelik S235.
- Për përpunimin e pllakave për shtrëngim përdoret gjysmëfabrikati çelik S235.

## 7.2 Shtesat e përpunimit

Për përfitimin e detalit makinerik të gatshëm nga gjysmëfabrikati, duhet që nga gjysmëfabrikati të hiqen një ose disa shtresa (shtesë) të caktuara të materialit.

Shtesat e punimit duhet të jenë optimale në kuptimin matematik të shprehjes, që produkti të dalë me cilësi dhe me kosto minimale. Shtesat e punimit për parafabrikatet nuk janë të standardizuara, sepse varen direkt nga niveli teknologjik i fabrikës.

Copat që përdoren për prodhim kanë defekte të pabarazisë së sipërfaqes, shmangie nga përmasa e formës gjeometrike dhe pozicionit reciprok të sipërfaqeve në hapësirë. Për këtë arsye

shtesat e punimit duhet të jenë të tilla, që këto defekte të eliminohen gradualisht nga operacioni në operacion. [5]

Në vazhdim janë dhënë shtesat e punimit që do të hiqen nga gjysmëfabrikatet për secilën pjesë të veglës.

#### **Gjysmëfabrikati i pllakës bazë- çelik S235 me dimensionet 735×735×45**

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$ ;
  - Shtesa e ashpër  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730
  - Shtesa e pastër  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730
- Shtesa anësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$ ;
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet 730×730×40
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet 730×730×40

#### **Gjysmëfabrikati i pllakës bazë- çelik 42CrMo4 me dimensionet 25×735×735**

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpra:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730
- Shtesa anësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet 730×730×20
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet 730×730×20

#### **Gjysmëfabrikati i pllakës shtypëse- çelik S235 me dimensionet 25×735×735**

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet 730×730

- Shtesa anësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet  $730 \times 730 \times 20$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet  $730 \times 730 \times 20$

### **Gjysmëfabrikati për punsonin- çelik S235 me përmasat $\varnothing 535 \times 105$**

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 530 \times 100$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 530 \times 100$
- Shtesat gjkatwsore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1/2 = 2 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2/2 = 0.5 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$

### **Gjysmëfabrikati për punsonin- çelik 42CrMo4 me përmasat $\varnothing 535 \times 25$**

- Shtesat ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 530 \times 20$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 530 \times 20$
- Shtesat gjatësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1/2 = 2 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2/2 = 0.5 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$

### **Gjysmëfabrikati i pllakës së epërme- çelik S235 me dimensionet $735 \times 735 \times 45$**

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta 1 = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $730 \times 730$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $730 \times 730$

- Shtesa anësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta l = 4 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet  $730 \times 730 \times 40$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për katër sipërfaqet anësore me dimensionet  $730 \times 730 \times 40$

**Gjysmëfabrikati për mbështjellësin e punsonit- çelik S235**, i cili fitohet paraprakisht me lakim ka këto përmasa  $\varnothing 565 / \varnothing 533 \times 65 \times 23$

- Shtesa ballore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër  $\delta l = 4 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 565 / \varnothing 533 \times 65 \times 23$
  - Shtesa e pastër  $\delta 2 = 1 [mm]$ , për dy sipërfaqet ballore me dimensionet  $\varnothing 565 / \varnothing 533 \times 65 \times 23$
- Shtesa gjatësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 5 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta l / 2 = 2 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 560$
  - Shtesa e pastër:  $\delta / 2 = 0.5 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 560$
- Shtesa gjatësore
  - Shtesa operacionale:  $\delta p = 3 [mm]$
  - Shtesa e ashpër:  $\delta l / 2 = 1 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$
  - Shtesa e pastër:  $\delta 2 / 2 = 0.5 [mm]$ , për diametrin  $\varnothing 530$

### 7.3 Zgjedhja e makinës

Përzgjedhja e makinave është bërë në bazë të njohurive për faktorët e makinës, siç janë: disponueshmëria e makinës, madhësia e tryezës, fuqia, shpejtësia e përpunimit dhe kufizime të tjera të madhësisë duke marrë parasysh gjithashtu edhe përmasat/kërkesat dimensionale të gjysmëfabrikatit që do të punohet. [8]

Duke marrë parasysh që përmasat e pjesëve që do të përpunohen në bazë të vizatimit janë të mëdha dhe përpunimi i tyre në CNC- makina nuk mund të realizohet, përpunimi i tyre bëhet në torno dhe makina frezuese universale.

**Makina tornuese** universale është e tipit POTISJE PA-30. Parametrat e kësaj makine janë:  
 $\varnothing 910 \times 4100$  [mm]



*Figura 40. Makina tornuese*

**Makinat frezuese** universale është e tipit MH 1000 C me fuqi prej 22 kW, punon në tri akse:  
 $X=1000$  [mm],  $Y=800$  [mm] dhe  $Z=500$  [mm]  
Dimensionet e tavolinës së punës janë  $1250 \times 700$  [mm]



*Figura 41. Makina frezuese MH 1000 C*

**Makinat frezuese** universale është e tipit MH 700 C me fuqi prej 23.4 kW, punon në tri akse:  
 $X=700$  [mm],  $Y=500$  [mm] dhe  $Z=400$  [mm]  
Dimensionet e tavolinës së punës janë:  $900 \times 500$  [mm]





*Figura 42. Makina frezuese MH 700 C*

**Laseri** është i tipit 3030 TRUMF me fuqi prej 3000 vat, punon në tri akse x, y, z në formatin 2D. Dimensionet e tavolinës së punës janë: 1500×3000 [mm]. Laseri punon me rrymë dhe me gazra, siç janë për turbinë (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, He) dhe për prerje (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>). Ky lloj laseri punon më dy tavolina dhe me programin Trutops.



*Figura 43. Laseri me dy tavolina pune: a) pjesa ballore dhe b) pjesa mbrapa makinës*

**Makina plazma** e cila përdoret në fabrikë për prerjen e gjysmëfabrikatit punon në tri akse x, y, z në formatin 2D. Kjo makinë punon me plinë dhe me oksigjen, programi i kësaj makine është lazy.com.





*Figura 44. Makina plazma*

## **7.4 Zgjedhja e pajisjeve dhe e instrumenteve prerëse**

Përzgjedhja e instrumenteve metalprerëse bëhet duke u bazuar nga forma konstruktive e detaleve që do të punohen dhe lloji i materialit që përpunohet.

Më poshtë janë dhënë pajisjet dhe instrumentet prerëse që do të përdoren gjatë procesit të tornimit dhe frezimit për përpunimin e pjesëve të vegëlës për përkuljen e kornizës së pompës termike.

### **Pajisjet dhe instrumentet prerëse te procesi i tornimit**



*Figura 45. Instrumente për tornim: a) thika për tornim të brendshëm; b) punto spirale*



*Figura 46. Thika për tornim të jashtëm*



*Figura 47. Pajisja për shtrëngim e copës punuese*



*Figura 48. Pajisja për shtrëngim të instrumentit metalprerës*



## Pajisjet dhe instrumentet prerëse te procesi i frezimit



*Figura 49. Instrumente frezuese*



*Figura 50. Instrumente frezuese: a) për centrim, shpim dhe frezim; b) për frezim ballor*



*Figura 51. Pajisjet për shtrëngim të copës punuese*

## 8.0 Punimi i dokumentacionit teknologjik


Dokumentacioni teknologjik është baza, për realizimin e proceseve teknologjike për përpunimin e pjesëve të veglës. Dokumentacioni përdoret si fletë udhëzim, për operatorin i cili përpunon pjesën.

Formati i fletëve të procesit ndryshon shumë në industri në varësi të faktorëve të tillë si: lloji i produktit, lloji i industrisë, lloji i pajisjeve dhe lloji i prodhimit.

Të gjitha të dhënat që dalin nga projektimi i procesit teknologjik hyjnë në dokumentacionin teknik të fabrikës.

Në të përfshihet radhitja dhe mënyra e realizimit të operacioneve në procesin teknologjik, gjithashtu parashihet sasia dhe lloji i materialit (gjysmëfabrikati). [8]

Tabela 3. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës bazë- çelik S235

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1	
SHËNIME PËR KLIENTIN					
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	<b>X</b>	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.	
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	<a href="#">Click here to enter a date.</a>	
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.	
TEL:			Data e përfundimit		
Numri i bashkësisë		Numri i vizatimit		Emërtimi	
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE				PLLAKA BAZË	
Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi		
S235	45x735x735	1	1		
O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolloi
10	PLASMA				
50	SHPIM/FREZIM				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	

Tabela 4. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës bazë- çelik 42CrMo4

 <b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1
---	--------------------------------------	---------	----------

SHËNIME PËR KLIENTIN			
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.
Nr.BIZNESIT		Data e dorëzimit	Click here to enter a date.
VENDI	FERIZAJ	Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.
TEL:		Data e përfundimit	

Numri i bashkësisë	Numri i vizatimit	Emërtimi
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE		PLLAKA BAZË


Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi
42CrMo4 (C4732)	25x735x735	1	1

O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolloi
10	PLASMA				
50	SHPIM/FREZIM				
60	KALITJE INDUKTIVE (VETEM NË FI 532)				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	

Tabela 5. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës shtypëse

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1	
SHËNIME PËR KLIENTIN					
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.	
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	<a href="#">Click here to enter a date.</a>	
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.	
TEL:			Data e përfundimit		
Numri i bashkësisë		Numri i vizatimit		Emërtimi	
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE				PLLAKA SHTYPËSE	
Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia per Bashkësi		
S235	45x735x735	1	1		
O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolloi
10	PLASMA				
50	SHPIM/FREZIM				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	

Tabela 6. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e punsonit- çelik S235

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1
---	---------------------	--------------------------------------	---------	----------

SHËNIME PËR KLIENTIN				
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	<a href="#">Click here to enter a date.</a>
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.
TEL:			Data e përfundimit	

Numri i bashkësisë	Numri i vizatimit	Emërtimi
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE		PUNSONI S235

Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi
S235	FI 535x105	1	1

O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolloi
10	PLASMA				
30	TORNIM				
50	SHPIM/FREZIM				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	



Tabela 7. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e punsonit- çelik 42CrMo4

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1
---	---------------------	--------------------------------------	---------	----------

SHËNIME PËR KLIENTIN				
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	<a href="#">Click here to enter a date.</a>
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.
TEL:			Data e përfundimit	

Numri i bashkësisë	Numri i vizatimit	Emërtimi
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE		PUNSONI 42CrMo4 (C4732)


Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi
42CrMo4 (C4732)	FI 535x25	1	1

O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolloi
10	PLASMA				
30	TORNIM				
50	SHPIM/FREZIM				
60	KALITJE 50-52 HRC				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	


Tabela 8. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e mbështjellësit të punsonit

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	<b>ver.1.0</b>	faqe 1/1	
SHËNIME PËR KLIENTIN					
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.	
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	Click here to enter a date.	
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.	
TEL:			Data e përfundimit		
Numri i bashkësisë		Numri i vizatimit		Emërtimi	
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE				MBËSHTJELLËSI I PUNSONI S235	
Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi		
S235	18x2015	1	1		
O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoj	Kontrollon
10	PLASMA				
70	VEGELTARËT				
#	SALDIMI				
30	TORNIM				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	


Tabela 9. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakës së epërme

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1	
SHËNIME PËR KLIENTIN					
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.	
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	Click here to enter a date.	
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.	
TEL:			Data e përfundimit		
Numri i bashkësisë		Numri i vizatimit		Emërtimi	
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE				PLLAKA E EPËRME	
Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi		
S235	45x735x735	1	1		
O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolli
10	PLASMA				
50	SHPIM/FREZIM				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

Pranoi	Konstruktoi	Teknologu	Kontrolla finale
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	

Tabela 10. Dokumentacioni teknologjik për përpunimin e pllakave për shtrëngim

	<b>FV" PLUS" AE</b>	<b>F-05-FLETËUDHËZIM TEKNOLOGJIK</b>	ver.1.0	faqe 1/1	
SHËNIME PËR KLIENTIN					
EMRI/BIZNESI	FV"PLUS"AE	X	Data e pranimit	2021-04-03 12:00.p.d.	
Nr.BIZNESIT			Data e dorëzimit	Click here to enter a date.	
VENDI	FERIZAJ		Data e fillimit të punëve	2021-04-05 12:00.p.d.	
TEL:			Data e përfundimit		
Numri i bashkësisë		Numri i vizatimit		Emërtimi	
VEGLA PËR PËRKULJEN E KORNIZËS SË POMPËS TERMIKE				PLLAKAT PËR SHTRËNGIM	
Materiali	Dimensionet/Pjesë	Sasia e Bashkësive	Sasia për Bashkësi		
S235	20x50x50	1	4		
O.T	Lloji i përpunimit	Koha e fillimit	Koha e mbarimit	Punoi	Kontrolli
20	LASERI				
70	VEGELTARËT				
#	SALDIMI				
70	VEGELTARËT (FORMIMI I BASHKËSISË)				

**VËREJTJE DHE SUGJERIME**

<b>Pranoi</b>	<b>Konstruktoi</b>	<b>Teknologu</b>	<b>Kontrolla finale</b>
FV-PLUS-AE	A.DOMANEKU	A.DOMANEKU	

## 9.0 Hartimi i procesit teknologjik në operacione

Me hartimin e procesit teknologjik përcaktohet në detaje çdo element i procesit, për realizimin e pjesëve. Transformimi i gjysmëfabrikateve, në detale të gatshme nëpërmjet punës dhe makinerive kërkon sipas rastit një numër të madh operacionesh teknologjike.

Një ndër detyrat më të komplikuar të cilat zgjidhen gjatë projektimit të procesit teknologjik është caktimi i renditjes së operacioneve të përpunimit.

Renditja e operacioneve të përpunimit për secilën pjesë të veglës bëhet duke u bazuar në rregullat themelore për përcaktimin e renditjes së përpunimit e të cilat janë:

- Para ndonjë sipërfaqeje të shiquar përpunohet sipërfaqja në bazë të së cilës sipërfaqja e shiquar është dimensionuar, ndërsa prioritet kanë sipërfaqet e dimensionuara në raport me bazën.
- Sipërfaqja në raport me të cilën është definuar toleranca e pozitës së ndonjë sipërfaqeje ka prioritet gjatë përpunimit.
- Renditja e përpunimit duhet të jetë teknologjike.
- Duhet marrë parasysh kufizimet ekonomike. [6]

Pas çdo operacioni të prodhimit kalohet në kontrollin e detalit deri në atë fazë me anë të pajisjeve matëse/kontrolluese. Kontrolli përfshin testimin e njësisve dhe përcaktimin nëse ato janë brenda specifikimeve për produktin përfundimtar. Qëllimi i testimit është të përcaktojë çdo nevojë për veprime korigjuese në procesin e prodhimit.

**Pajisjet matëse - kontrolluese**, janë pajisje ndihmëse të cilat përdoren gjatë procesit të përpunimit të detaleve makinerike. Janë disa lloje e që përdoren në vartësi të llojit dhe cilësisë së punimit të detaleve makinerike. Qëllimi i përdorimit të tyre është matja dhe kontrolli i dimensioneve të detalit gjatë procesit të punimit dhe pas përfundimit të procesit të punimit.

**Parametrat e regjimit të punës**- Për zgjedhjen e madhësive themelore të regjimit të prerjes (t, s, V) gjatë përpunimit të pjesëve të veglës ndikojnë dukuritë fizike dhe dukuri të tjera në zonën e përpunimit me prerje, d.m.th. gjendja e procesit të përpunimit (qëndrueshmëria e instrumentit prerës, niveli i temperaturës, rezistencat e prerjes etj.) ku në masë të madhe ndikojnë në kualitetin e copës së përpunuar.

Rregullimin e regjimeve të punës gjatë procesit teknologjik të pjesëve të veglës e përcakton operatori i cili përpunon pjesën ashtu që pas përcaktimit të shtesave të përpunimit përkatësisht

thellësisë së prerjes, kryesisht përcaktohen vlerat e shpejtësisë së hapit. Gjatë përcaktimit të këtyre vlerave, përvetësohen ato me vlerë më të madhe nga tabelat, por që duhen të jenë brenda kufijve teknologjik. Hapi i tretë është përcaktimi i shpejtësisë së prerjes, që përvetësohet më e madhja e lejuar. Duke pasur parasysh që për thellësi të mëdha të prerjes (te përpunimi i ashpër) përvetësohen vlera më të vogla të shpejtësisë së prerjes, ndërsa te përpunimi i pastër merren vlera më të mëdha të shpejtësisë së prerjes. Pas përcaktimit të vlerave të këtyre parametrave, bëhet përpunimi i pjesës.

Në vazhdim do të jepen të gjitha operacionet si dhe hapat nëpër të cilat do të kalojnë pjesët e veglës deri në pamjen finale.

## 9.1 Operacionet për përpunimin e pllakës bazë- çelik S235

Për prodhimin e pjesës do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP.10 – Plazma
- OP.40 – Frezim

### **OPERACIONI 10 – PLAZMA**

10/1 – përgatitjes së makinës,

10/2 – shtërngimi i copës punuese,

10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet 735×735×45 (mm),

10/4 – prerja e rrethit  $\emptyset = 532$  (mm), në gjatësi  $l = 40$  (mm),

10/5 – lirimi i copës punuese.

### **OPERACIONI 40 – FREZIM**

#### **Vendosja A**

40/1 – pas përgatitjes së makinës,

40/2 – shtrëngimi i copës punuese,

40/3 – frezim i ashpër ballor nga gjatësia  $l = 45$  (mm) në  $l = 43$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

40/4 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 43$  (mm) në  $l = 42.5$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

40/5 – frezim i ashpër anësor nga gjatësia  $l = 735$  (mm) në  $l = 733$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm), në katër anët,

40/6 – frezim i pastër anësor nga gjatësia  $l = 733$  (mm) në  $l = 732.5$  (mm), në thellësi

$t = 0.5$  (mm), në katër anët,

40/7 – lirimi i copës punuese.

### **Vendosja B**

40/8 – shtrëngimi i copës punuese,

40/9 – frezim i ashpër ballor nga gjatësia  $l = 42.5$  (mm) në  $l = 40.5$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

40/10 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 40.5$  (mm) në  $l = 40$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

40/11 – formimi i harkut me R245 në pjesën anësore të pllakës,

40/12 – lirimi i copës punuese.

## **9.2 Operacionet për përpunimin e pllakës bazë- çelik 42CrMo4**

Operacionet për punimin e pjesës realizohen me radhitjen vijuese:

- OP.10 – Plazma
- OP.40 – Frezim

### **OPERACIONI 10 – PLAZMA**

10/1 – përgatitjes së makinës,

10/2 – shtërngimi i copës punuese,

10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet  $735 \times 735 \times 25$  (mm),

10/4 – prerja e rrethit  $\emptyset = 532$  (mm), në gjatësi  $l = 25$  (mm),

10/5 – lirimi i copës punuese.

### **OPERACIONI 40 – FREZIM**

#### **Vendosja A**

40/1 – pas përgatitjes së makinës,

40/2 – shtrëngimi i copës punuese,

40/3 – frezim i ashpër ballor nga gjatësia  $l = 25$  (mm) në  $l = 23$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

40/4 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 23$  (mm) në  $l = 22.5$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

40/5 – frezim i ashpër anësor nga gjatësia  $l = 735$  (mm) në  $l = 733$  (mm), në thellësi



$t = 2$  (mm), në katër anët,

40/6 – frezim i pastër anësor nga gjatësia  $l = 733$  (mm) në  $l = 732.5$  (mm), në thellësi

$t = 0.5$  (mm), në katër anët,

40/7 – lirimi i copës punuese.

### **Vendosja B**

40/8 – shtrëngimi i copës punuese,

40/9 – frezim i ashpër ballor nga gjatësia  $l = 22.5$  (mm) në  $l = 20.5$  (mm), në thellësi

$t = 2$  (mm),

40/10 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 20.5$  (mm) në  $l = 20$  (mm), në thellësi

$t = 0.5$  (mm),

40/11 – punimi i shkallëzimit nga  $\emptyset = 532$  (mm) në  $\emptyset = 562$  (mm), në thellësi  $t = 7$  (mm),

40/12 – formimi i harkut me R245 në pjesën anësore të pllakës,

40/13 – rrumbullakimi i teheve të jashtme me R3 në  $\emptyset = 532$  (mm) dhe  $\emptyset = 562$  (mm),

40/14 – rrumbullakimi i tehut të brendshëm me R3 në  $\emptyset = 562$  (mm),

40/15 – lirimi i copës punuese.

## **9.3 Operacionet për përpunimin e pllakave bazë**

Bëhet montimi i pllakës bazë- çelik S235 me pllakën bazë- çelik 42CrMo4 dhe përpunohen në bashkësi.

Për përpunimin e pllakave bazë do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP.50 – Shpim/ Frezim
- OP.60 – Kalitja induktive

### **OPERACIONI 50 – SHPIM/ FREZIM**

50/1 – përgatitja e makinës,

50/2 – shtrëngimi i copës punuese,

50/3 – shpimi i 8 vrimave me frezë ballore  $\emptyset = 16$  (mm), në gjatësi  $l = 40$  (mm),

50/4 – lirimi i copës punuese.

## OPERACIONI 60 – KALITJA INDUKTIVE

Kalitja e pllakës është bërë me anën inductive (briner).

Kalitshmëria është vetia e metalit për të marrë fortësi të madhe pas nxehjes dhe ftohjes së menjëhershme në mjedise të caktuara.



*Figura 52. Kalitja e pllakës bazë*



*Figura 53. Pllaka e bazë e kalitur*

Pllaka e kalitur ka fortësinë 60 Hrc. Me anë të normalizimit pllakës i ka rënë fortësia në 55 Hrc. *Normalizimi* është një formë e veçantë e pjekës. Ndryshon nga pjekja pasi ftohja e copave prej çeliku mbasi nxirren nga furra bëhet në ajrin e mjedisit. Detalet e normalizuara (në % të njëjtë karboni) kanë qëndrueshmëri dhe fortësi pak më të lartë se ato që u është bërë pjekja.

**Matja e fortësisë** bëhet me anë të aparatit digjital (Miteth).



Figura 54. Aparati për matjen e fortësisë

## 9.4 Operacionet për përpunimin e pllakës shtypëse

Operacionet për punimin e pjesës realizohen me radhitjen vijuese:

- OP.10 – Plazma
- OP.50 – Shpim/ Frezim

### **OPERACIONI 10 – PLAZMA**

10/1 – përgatitjes së makinës,

10/2 – shtërngimi i copës punuese,

10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet 735×735×45 (mm),

10/4 – prerja e rrethit  $\varnothing = 532$  (mm), në gjatësi  $l = 45$  (mm),

10/5 – lirimi i copës punuese.

### **OPERACIONI 50 – SHPIM/ FREZIM**

#### **Vendosja A**

50/1 – pas përgatitjes së makinës,

50/2 – shtrëngimi i copës punuese,

50/3 – frezim i ashpër i ballor nga gjatësia  $l = 45$  (mm) në  $l = 43$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

50/4 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 43$  (mm) në  $l = 42.5$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

50/5 – frezim i ashpër anësor nga gjatësia  $l = 735$  (mm) në  $l = 733$  (mm), në thellësi

$t = 2$  (mm), në katër anët,

50/6 – frezim i pastër anësor nga  $l = 733$  (mm) në  $l = 732.5$  (mm) gjatësi, në thellësi

$t = 0.5$  (mm), në katër anët,

50/7 – lirimi i copës punuese.

### **Vendosja B**

50/8 – shtrëngimi i copës punuese,

50/9 – frezim i ashpër ballor nga gjatësia  $l = 42.5$  (mm) në  $l = 40.5$  (mm), në thellësi

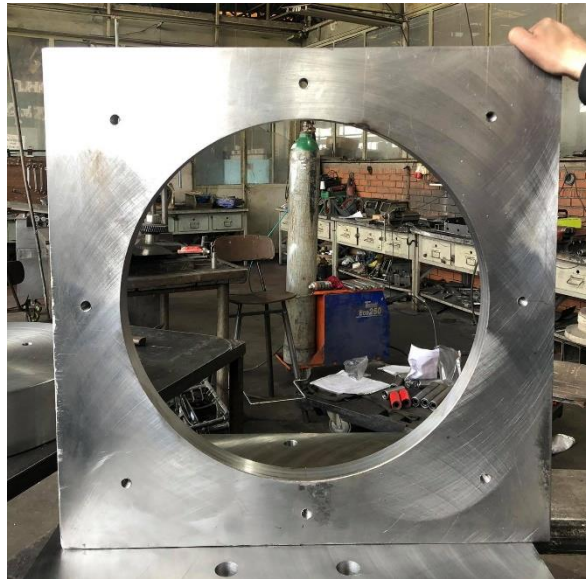
$t = 2$  (mm),

50/10 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 40.5$  (mm) në  $l = 40$  (mm), në thellësi

$t = 0.50$  (mm),

50/11 – shpimi i 8 vrimave me frezë ballore  $\varnothing = 16$  (mm), në gjatësi  $l = 40$  (mm),

50/12 – lirimi i copës punuese.



*Figura 55. Pllaka shtypëse*

## **9.5 Operacionet për përpunimin e punsonit- çelik S235**

Për prodhimin e pjesës do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP.10 – Plazma
- OP.30 – Tornim
- OP.50 – Shpim/ Frezim

## **OPERACIONI 10 – PLAZMA**

10/1 – përgatitja e makinës,

10/2 – shtrëngimi i copës punuese,

10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet  $\varnothing 535 \times 105$ ,

10/4 – lirimi i copës punuese.  $\varnothing = 535$  (mm), në gjatësi  $l = 105$  (mm),

## **OPERACIONI 30 – TORNIM**

### **Vendosja A**

30/1 – përgatitja e makinës,

30/2 – shtrëngimi i copës punuese,

30/3 – tornim i ashpër ballor në  $\varnothing = 535$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

30/4 – tornim i pastër ballor në  $\varnothing = 535$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

30/5 – tornim i ashpër gjatësor i jashtëm nga  $\varnothing = 535$  (mm) në  $\varnothing = 531$  (mm), në gjatësi  $l = 102.5$  (mm) dhe thellësi  $t = 2$  (mm),

30/6 – lirimi i copës punuese.

### **Vendosja B**

30/7 – përgatitja e makinës,

30/8 – shtrëngimi i copës punuese,

30/9 – tornim i ashpër ballor në  $\varnothing = 531$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

30/10 – tornim i pastër ballor në  $\varnothing = 531$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

30/11 – lirimi i copës punuese.

## **OPERACIONI 50 – SHPIM/ FREZIM**

50/1 – përgatitja e makinës,

50/2 – shtrëngimi i copës punuese,

50/3 – shpimi i 4 vrimave me frezë ballore  $\varnothing = 25.5$  (mm), në gjatësi  $l = 50$  (mm),

50/4 – lirimi i copës punuese.



Figura 56. Punsoni- çelik S235

## 9.6 Operacionet për përpunimin e punsonit- çelik 42CrMo4

Operacionet për punimin e pjesës realizohen me radhitjen vijuese:

- OP.10 – Plazma
- OP.30 – Tornim

### OPERACIONI 10 – PLAZMA

- 10/1 – përgatitja e makinës,
- 10/2 – shtrëngimi i copës punuese,
- 10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet  $\text{Ø}535 \times 25$ ,
- 10/4 – lirim i copës punuese.

### OPERACIONI 30 – TORNIM

#### Vendosja A

- 30/1 – përgatitja e makinës,
- 30/2 – shtrëngimi i copës punuese,
- 30/3 – tornim i ashpër ballor në  $\text{Ø} = 535 \text{ (mm)}$ , në thellësi  $t = 2 \text{ (mm)}$ ,
- 30/4 – tornim i pastër ballor në  $\text{Ø} = 535 \text{ (mm)}$ , në thellësi  $t = 0.5 \text{ (mm)}$ ,
- 30/5 – tornim i ashpër gjatësor i jashtëm nga  $\text{Ø} = 535 \text{ (mm)}$  në  $\text{Ø} = 531 \text{ (mm)}$ , në gjatësi  $l = 22.5 \text{ (mm)}$  dhe thellësi  $t = 2 \text{ (mm)}$ ,
- 30/6 – lirim i copës punuese.



## Vendosja B

30/7 – shtrëngimi i copës punuese,

30/8 – tornim i ashpër ballor në  $\emptyset = 531$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

30/9 – tornim i pastër ballor në  $\emptyset = 531$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

30/10 – lirimi i copës punuese.

## 9.7 Operacionet për përpunimin e punsonit

Bëhet montimi i punsonit- çelik S235 me punsonin- çelik 42CrMo4 dhe përpunohen në bashkësi.

Për përpunimin e punsonit do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP.50 – Shpim/ Frezim
- OP.30 – Tornim
- OP.60 – Kalitja induktive

### OPERACIONI 50 – SHPIM/ FREZIM

50/1 – përgatitja e makinës,

50/2 – shtrëngimi i copës punuese,

50/3 – shpimi i 6 vrimave me frezë ballor  $\emptyset = 16$  (mm), në gjatësi  $l = 60$  (mm),

50/4 – shpimi i 4 vrimave me frezë ballor  $\emptyset = 10$  (mm), në gjatësi  $l = 60$  (mm),

50/5 – lirimi i copës punuese.

### OPERACIONI 30 – TORNIM

30/1 – përgatitja e makinës,

30/2 – shtrëngimi i copës punuese,

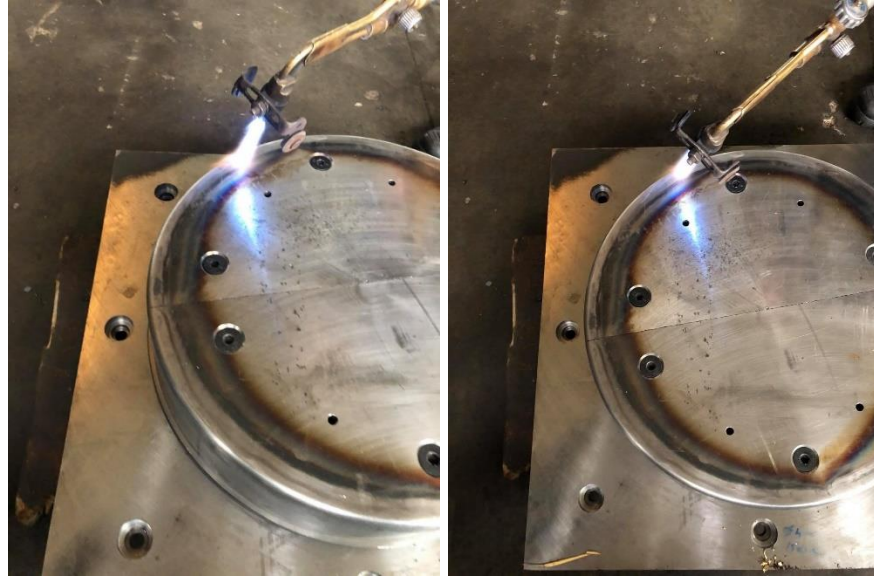
30/3 – tornim i pastër gjatësor i jashtëm nga  $\emptyset = 531$  (mm) në  $\emptyset = 530$  (mm), në gjatësi  $l = 120$  (mm) dhe thellësi  $t = 0.5$  (mm),

30/4 – rrumbullakimi i tehut të jashtëm me R5 në  $\emptyset = 530$  (mm),

30/5 – lirimi i copës punuese.

### OPERACIONI 60 – KALITJA INDUKTIVE

Kalitja e pllakës është bërë me anën induktive (briner).



*Figura 57. Kalitja e pllakës së punsonit*



*Figura 58. Pllaka e kalitur e punsonit*

Pllaka e kalitur ka fortësinë 60 Hrc. Me anë të normalizimit pllakës i ka rënë fortësia në 55 Hrc. Koha e kalitjes së pllakës ka zgjatur rreth 1 orë dhe e normalizimit 15 minuta.

## **9.8 Operacionet për përpunimin e mbështjellësit të punsonit**

Operacionet për punimin e pjesës realizohen me radhitjen vijuese:

- OP.10 – Plazma
- OP. # – Saldim
- OP.30 – Tornim

### **OPERACIONI 10 - PLAZMA**

10/1 – përgatitjes së makinës,



- 10/2 – shtërngimi i copës punuese,  
10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet 1774×65×23 (mm),  
10/4 – lirimi i copës punuese.

### **OPERACIONI # - SALDIM**

Pas lakimit të gjysmëfabrikatit në kompaninë Elsam në dimensionet  $\varnothing 565/ \varnothing 533 \times 65 \times 23$ , bëhet saldimi i gjysmëfabrikatit.

Lidhja e pjesëve të veglës realizohet me procesin e saldimit, duke përdorur pajisjet si: aparati për saldim, rrjeti elektrik ose ndonjë burim tjetër energjie, maskat e ndryshme mbrojtëse, teshat, përparëset, dorëzat, brusha e çeliktë, çekiçi, etj.

### **OPERACIONI 30 – TORNIM**

#### **Vendosja A**

- 30/1 – përgatitja e makinës,  
30/2 – shtrëngimi i copës punuese,  
30/3 – tornim i ashpër ballor në  $\varnothing = 570$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),  
30/4 – tornim i pastër ballor në  $\varnothing = 570$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),  
30/5 – tornim i ashpër gjatësor i brendshëm nga  $\varnothing = 533$  (mm) në  $\varnothing = 531$  (mm), në gjatësi  $l = 62.5$  (mm) dhe në thellësi  $t = 1$  (mm),  
30/6 – tornim i pastër gjatësor i brendshëm nga  $\varnothing = 531$  (mm) në  $\varnothing = 530$  (mm), në gjatësi  $l = 62.5$  (mm) dhe thellësi  $t = 0.5$  (mm),  
30/7 – lirimi i copës punuese.

#### **Vendosja B**

- 30/8 – përgatitja e makinës,  
30/9 – shtrëngimi i copës punuese,  
30/10 – tornim i ashpër ballor në  $\varnothing = 560$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),  
30/11 – tornim i pastër ballor në  $\varnothing = 560$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),  
30/12 – tornim i ashpër gjatësor i jashtëm nga  $\varnothing = 565$  (mm) në  $\varnothing = 561$  (mm), në gjatësi  $l = 60$  (mm) dhe thellësi  $t = 2$  (mm),  
30/13 – rrumbullakimi i tehut të jashtëm me R3 në  $\varnothing = 560$  (mm),  
30/14 – lirimi i copës punuese.



*Figura 59. Pozicionimi dhe shtërngimi i copës punuese dhe IMP për përpunim*



*Figura 60. Tornimi ballor dhe gjatësor*

## **9.9 Operacionet për përpunimin e mbështjellësit të punsonit me punson**

Për prodhimin e pjesëve do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP. # – Saldim
- OP.30 – Tornim

### **OPERACIONI # – SALDIM**

Me anë të saldimit lidhet mbështjellësi i punsonit me punson.

## **OPERACIONI 30 – TORNIM**

### **Vendosja A**

30/1 – përgatitja e makinës,

30/2 – shtrëngimi i copës punuese,

30/3 – tornim i pastër gjatësor i jashtëm nga  $\emptyset = 561$  (mm) në  $\emptyset = 560$  (mm), në gjatësi  $l = 60$  (mm) dhe thellësi  $t = 0.5$  (mm),

30/4 – lirimi i copës punuese.

## **9.10 Operacionet për përpunimin e pllakës së epërme**

Operacionet për punimin e pjesës realizohen me radhitjen vijuese:

- OP.10 – Plazma
- OP.50 – Shpim/ Frezim

## **OPERACIONI 10 – PLAZMA**

10/1 – përgatitjes së makinës,

10/2 – shtërngimi i copës punuese,

10/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet  $45 \times 735 \times 735$  (mm),

10/4 – lirimi i copës punuese.

## **OPERACIONI 50 – SHPIM/ FREZIM**

### **Vendosja A**

50/1 – pas përgatitjes së makinës,

50/2 – shtrëngimi i copës punuese,

50/3 – frezim i ashpër i ballor nga gjatësia  $l = 45$  (mm) në  $l = 43$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

50/4 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 43$  (mm) në  $l = 42.5$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

50/5 – frezim i ashpër anësor nga gjatësia  $l = 735$  (mm) në  $l = 733$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm), në katër anët,

50/6 – frezim i pastër anësor nga gjatësia  $l = 733$  (mm) në  $l = 732.5$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm), në katër anët,

50/7 – lirimi i copës punuese.

### **Vendosja B**

50/8 – frezim i ashpër ballore nga gjatësia  $l = 42.5$  (mm) në  $l = 40.5$  (mm), në thellësi  $t = 2$  (mm),

50/9 – frezim i pastër ballor nga gjatësia  $l = 40.5$  (mm) në  $l = 40$  (mm), në thellësi  $t = 0.5$  (mm),

50/10 – shpimi i 8 vrimave me frezë ballore  $\varnothing = 16.5$  (mm), në gjatësi  $l = 40$  (mm),

50/11 – shpimi i 4 vrimave me frezë ballore  $\varnothing = 25.5$  (mm), në gjatësi  $l = 40$  (mm),

50/12 – lirimi i copës punuese.



*Figura 61. Pllaka e epërme*

## **9.11 Operacionet për përpunimin e pllakës për shtrëngim**

Për prodhimin e pjesës do të kemi këtë përmbajtje të procesit teknologjik:

- OP.20 – Laser
- OP. # – Saldim

### **OPERACIONI 20 – LASER**

20/1 – përgatitjes së makinës,

20/2 – shtërngimi i copës punuese,

20/3 – prerja e gjysmëfabrikatit në dimensionet  $20 \times 50 \times 50$  (mm),

20/4 – lirimi i copës punuese.



*Figura 62. Pllaka për shtrëngim*

### **OPERACIONI # – SALDIM**

Saldimi i pllakës për shtrëngim për pllakën bazë S235.



*Figura 63. Pllakat për shtrëngim të salduara në pllakën bazë*



## Sustat, shtifnet dhe bulonat



*Figura 64. Pjesët e veglës: a) sustat; b) shtifnet*



*Figura 65. Bulonat: a) ISO 10642 – M20×80;  
b) ISO 10642 – M16×50; c) ISO 10642 – M16×160*

## Kontrolli i final i pjesëve

Për veç kontrollës që i është bërë pjesës gjatë tërë procesit teknologjik, pas përfundimit të pjesës, kemi kontrollin final të pjesës.

Kontrolli final përfshin matjen e pjesës pas përfundimit të përpunimit, me mjete të ndryshme (nonius, matës për thellësi dhe për vrimat etj.), varësisht nga forma e pjesëve.

Pas kontrollit final të pjesëve të veglës mund të themi se pjesët janë brenda specifikimeve të kërkuara dhe mund të fillohet me procesin e montimit.



*Figura 66. Kontrolla e detaleve me instrumente të ndryshme matëse*



## 10.0 Procesi teknologjik i montimit dhe testimi i veglës

Në këtë proces realizohet formimi i bashkësisë së pjesëve në mes veti, në bazë të projektit. **Procesi i montimit** fillon me përzgjedhjen e pjesës kryesore të asaj bashkësie që është pllaka shtypëse. Pllakën shtypëse e vendosim në pozitë të përshtatshme, në mënyrë që realizimi (zhvillimi) i procesit teknologjik të montimit të realizohet lehtë dhe shpejtë.

Pastaj në bazë të pllakës kryesore përcaktohet mënyra e radhitjes së operacioneve në këtë proces teknologjik. Përzgjedhja e drejtë e pjesës bazë për montim, ndikon në zvogëlimin (shkurtimin) e kohës për realizimin e procesit teknologjik të montimit. Përzgjedhja jo e drejtë e pjesës bazë, në të cilin montohen elementet tjera të atij produkti ndikon në rritjen e kohës për realizimin e montimit, rritjen e shpenzimeve, etj.

### Zgjedhja e veglave dhe pajisjeve për montim

Për realizimin e procesit të montimit në kohë sa më të shkurtë dhe të saktë, montuesit kanë pajisje, dhe vegla të nevojshme të cilat mundësojnë realizimin e këtij procesi. Në vartësi të llojit të lidhjeve që përdoren për realizimin e procesit të montimit, përdoren edhe pajisjet dhe veglat përkatëse.

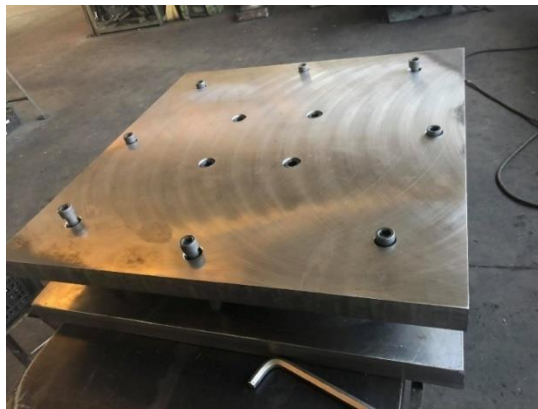
Procesi teknologjik i montimit të veglës është realizuar shpejtë dhe saktë, vegla është plotësisht funksionale pasi që dimensionet (përmasat) e pjesëve të veglës janë punuar në kufijtë e lejuar të tolerancave.



*Figura 67. Montimi i punsonit*



*Figura 68. Montimi i punsonit me pllakën e epërme*



*Figura 69. Montimi i veglës*

## **Testimi i veglës**

Pas prodhimit/montimit të veglës, një test i saj duhet të kryhet sipas specifikimit të përgjithshëm të aprovuar. Testet e tilla janë thelbësore sepse saktësia dhe cilësia e sipërfaqes së pjesëve të prodhuara varen nga performanca e veglës.

Nëse procesi i testimit zbulon probleme me veglën, inspektori ka mundësinë të rregullojë vetë problemin, duke e kthyer veglën për riparime ose duke etiketuar veglën për refuzim. Nëse ka probleme, inspektori njofton mbikëqyrësit dhe punon me ta për të korrigjuar problemin.

Testimi i veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike bëhet me anë të makinës shtypëse.

Testimi me anë të makinës shtypëse implementohet duke përdorur një goditje shtypi, shtypje hidraulike me kontroll të shumëfishtë. [9]

Pllaka bazë shtrëngohet në tavolinën e makinës, ndërsa pjesa tjetër në shtypësin e makinës, (fig. 70). Gjatë punës së makinës lëshohet punsoni i cili hynë në pllakën bazë dhe përkulë kornizën që gjendet në të.



*Figura 70. Testimi i veglës*

Pas përfundimit të testimit, kontrollohet vegla, sigurohet se nuk ka defekte të shkaktuara gjatë testimit.

Duke e ditur se për përcaktimin e vlerës (rëndësisë) së ndonjë produkti, nisemi nga karakteristikat e tij që jep gjatë shfrytëzimit (eksploatimit), mund të themi se vegla e projektuar dhe e ndërtuar për përkuljen e kornizës së pompës termike, gjatë eksploatimit i përmbush kërkesat për atë vend punim. Vegla është funksionale dhe ekonomike siç është paraparë në projekt dhe nuk ka nevojë për modifikime të veglës.

Në figurën 71 është dhënë detali final- korniza e lakuar e pompës termike e fituar nga vegla e konstruktuar/projektuar për përpunim me përkulje.



*Figura 71. Korniza e lakuar*

## 11.0 Përfundim

Punimi i kësaj teme që është përgatitur është rezultat i punës, përkushtimit dhe dëshirës që të trajtohet kjo temë, andaj rëndësia e këtij punimi qëndron në analizën e procesit teknologjik për përpunimin e veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike, duke pas parasysh se zgjedhja e drejtë ose jo e drejtë e procesit ndikon drejtpërdrejt në cilësinë, prodhimtarinë dhe koston e prodhimit të pjesëve të veglës.

Praktika profesionale në Fabrikën e Veglave “PLUS” në Ferizaj ka qenë udhërrëfyese për hartimin e projekt- propozimit të temës master dhe përfundimit të saj, si dhe gjatë punimit të temës, më ka ndihmuar që të kuptoj më shumë rreth procesit teknologjik gjatë përpunimit të veglës, duke filluar nga skicimi i veglës në letër, dizajnimi i pjesëve të veglës, montimi dhe paraqitjen e tyre në vizatime 2D apo ndryshe në vizatimet e punëtorisë me anë të programit kompjuterik Autodesk Inventor Professional 2020.

Me të dhënat nga vizatimet e punëtorisë është bërë planifikimi dhe projektimi i procesit teknologjik, është punuar dokumentacioni teknologjik për secilën pjesë të veglës, përmes të cilit është bërë hartimi i operacioneve për përpunimin e tyre.

Pas çdo operacioni të përpunimit është bërë kontrollimi dhe testimi i pjesëve të veglës dhe të gjitha pjesët të cilat kanë plotësuar kushtet teknike edhe sipas standardit kanë kaluar në fazën e mëtejme të përpunimit deri të produkti final për montim.

Vegla e realizuar sipas procesit teknologjik të bazuar në analizën dhe konstruktimin e saj është treguar shumë e suksesshme pas procesit të testimit në makinën për përpunim me deformim plastik.

Produktet e para të fituara me procesin e përkuljes të kornizës së pompës termike janë treguar mjaft cilësore dhe janë me saktësi dhe cilësi të lartë.

## Literatura

- [1] Prof. Dr. Hysni Osmani, Teknologjitë e prodhimit, 2017
- [2] Prof. Dr. Hysni Osmani, Materialet bashkëkohore inxhinierike
- [3] Prof. Asoc. Dr. Nexhat Qehaja, Projektimi i proceseve teknologjike, 2017
- [4] Ilir Doçi, Softuerët inxhinierik CAD/CAM, CAE, Prishtinë, 2015
- [5] Prof. Dr. Ing. Aleksandër Bushati, Algoritme punimi në “Teknologji mekanike”, Tiranë, 2007, ISBN 978-99943-45-49-6
- [6] Fatmir Çerkini, Projektimi i proceseve teknologjike, Ferizaj, 2014
- [7] Prof. Dr. Avdyl Bunjaku, Përpunimi me prerje, Prishtinë, 2012
- [8] M. ADITHAN, Process Planning and Cost Estimation, Deemed University, New Delhi, 2007, ISBN (13): 978-81-224-2655-7
- [9] Schuler GmbH, Metal Forming Handbook, Germany, 1998, ISBN 3-540-61185-1
- [10] Richard Crowson, Factory Operations, Planning and Instructional Methods, The Handbook of Manufacturing Engineering, United States of America, (2st edition 2006), ISBN-10: 0-8493-5550-8
- [11] <http://plus-ks.com/>
- [12] <https://www.astmsteel.com/product/42crmo4-alloy-steel/>
- [13] <https://www.steel-sections.com/steelsections/st37-2-angle-steel.html>



**UNIVERSITETI I PRISHTINËS**  
**“HASAN PRISHTINA”**  
**FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE**

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës  
Tel: +383 38 552 126 ext. 101 \* E-mail: [fim@uni-pr.edu](mailto:fim@uni-pr.edu) \* [www.fim.uni-pr.edu](http://www.fim.uni-pr.edu)

Nr. Prot.: 851

Datë: 05 / 07 / 2021

**DEKLARATË E STUDENTIT PËR PUNË AUTENTIKE**

Me anë të kësaj deklarate, unë Edona Retkoceri, me përgjegjësi deklaroj se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi, pranë këtij apo ndonjë institucioni tjetër. Më tej deklaroj që:

- a) punimi i paraqitur këtu është origjinal dhe është punuar në tërësi nga unë;
- b) punimi nuk është marrë nga studentë të tjerë apo punime të tjera në Universitetin e Prishtinës ‘Hasan Prishtina’ ose nga ndonjë universitet tjetër;
- c) punimi nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo bibliotekë;
- d) punimi nuk përmban modifikim të dhënash, duke i paraqitur ato si kontribut origjinal;
- e) punimi respekton të gjitha kërkesat për të drejtat e autorit, duke saktësuar dhe cituar të gjitha kontributet nga burime të tjera.

Punimi i diplomës në fjalë vlen për nivelin Master të studimeve dhe mban titullin:

**“Analiza e procesit teknologjik të përpunimit të veglës për përkuljen e kornizës së pompës termike”.**

Dëshmoj se jam vënë në dijeni që vërtetimi ndryshe i atyre që u thanë më sipër do të rezultojë në tërheqjen e titullit të fituar bazuar në këtë punim.

Prishtinë, më \_\_/\_\_/\_\_

Studenti/ja-nënshkrimi

# SHTOJCË

## Dizajnimi në programin kompjuterik

Në këtë kapitull do të përshkruhet modelimi i pjesëve të veglës hap pas hapi në programin kompjuterik Autodesk Inventor Professional 2020.

## Hapja dhe zgjedhja e planit

Bëjmë hapjen e programit dhe dritarja kryesore e Autodesk Inventor do të shfaqet në ekran si në figurën 1.

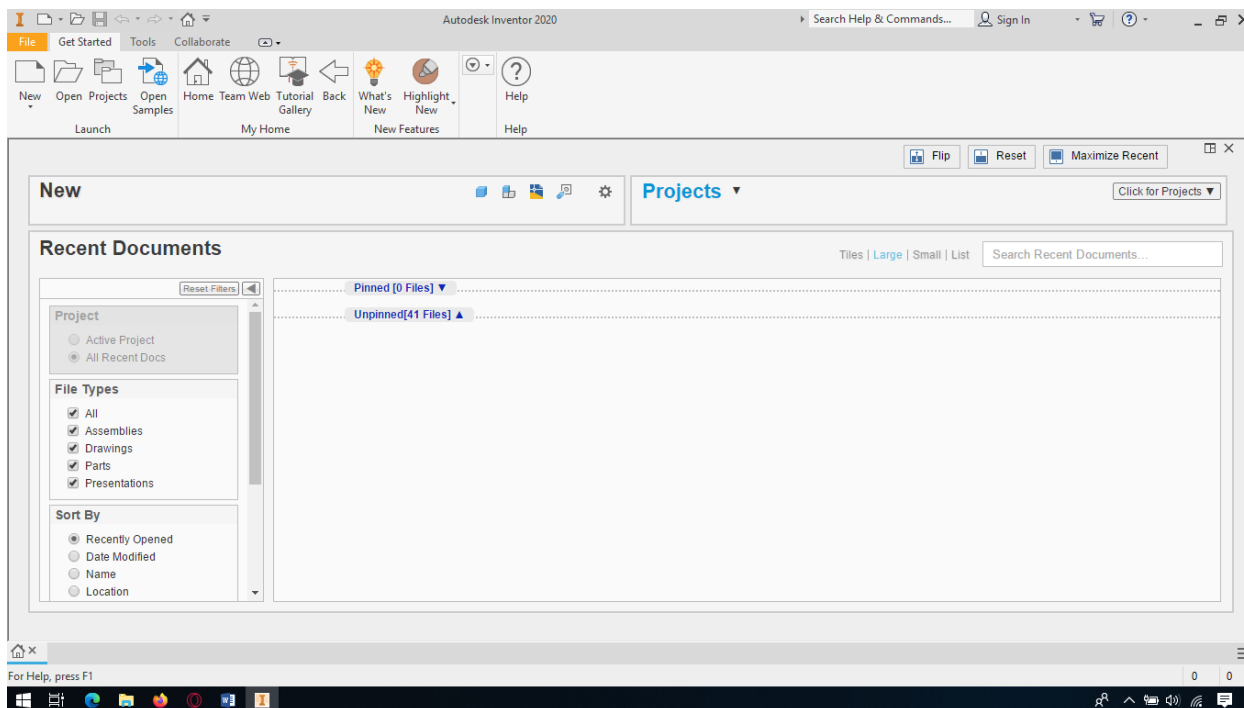
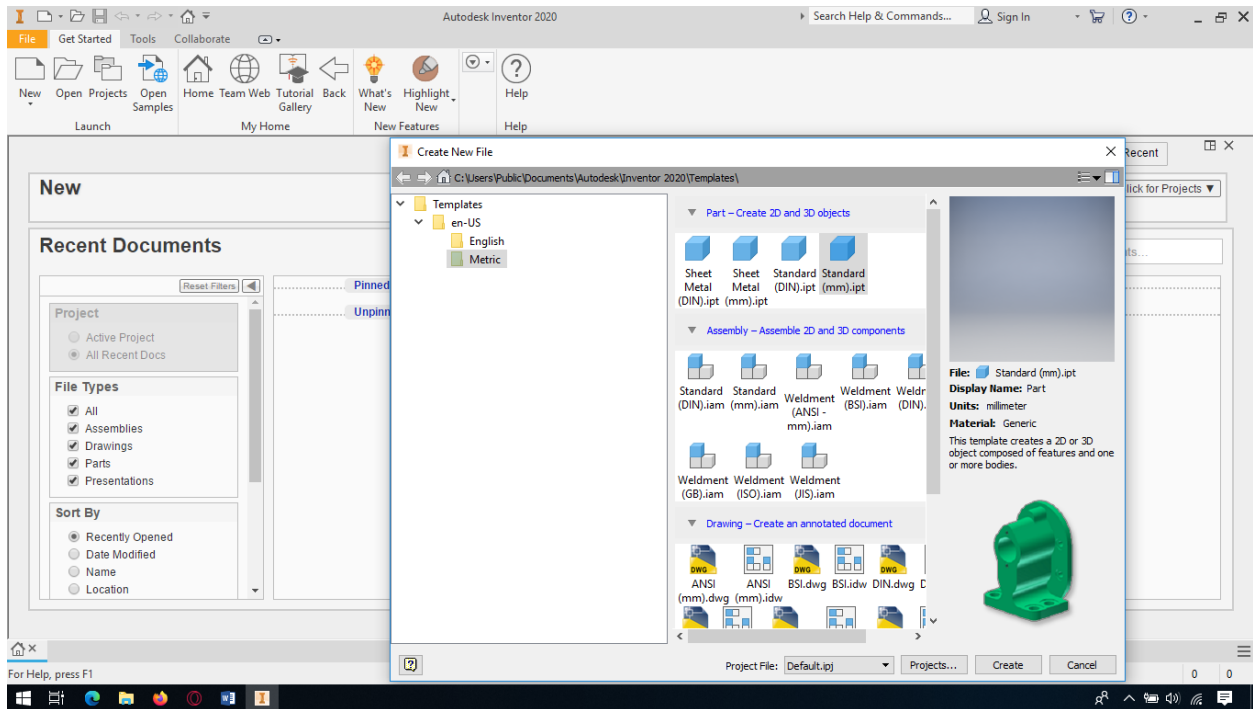


Figura 1. Dritarja kryesore e programit Autodesk Inventor

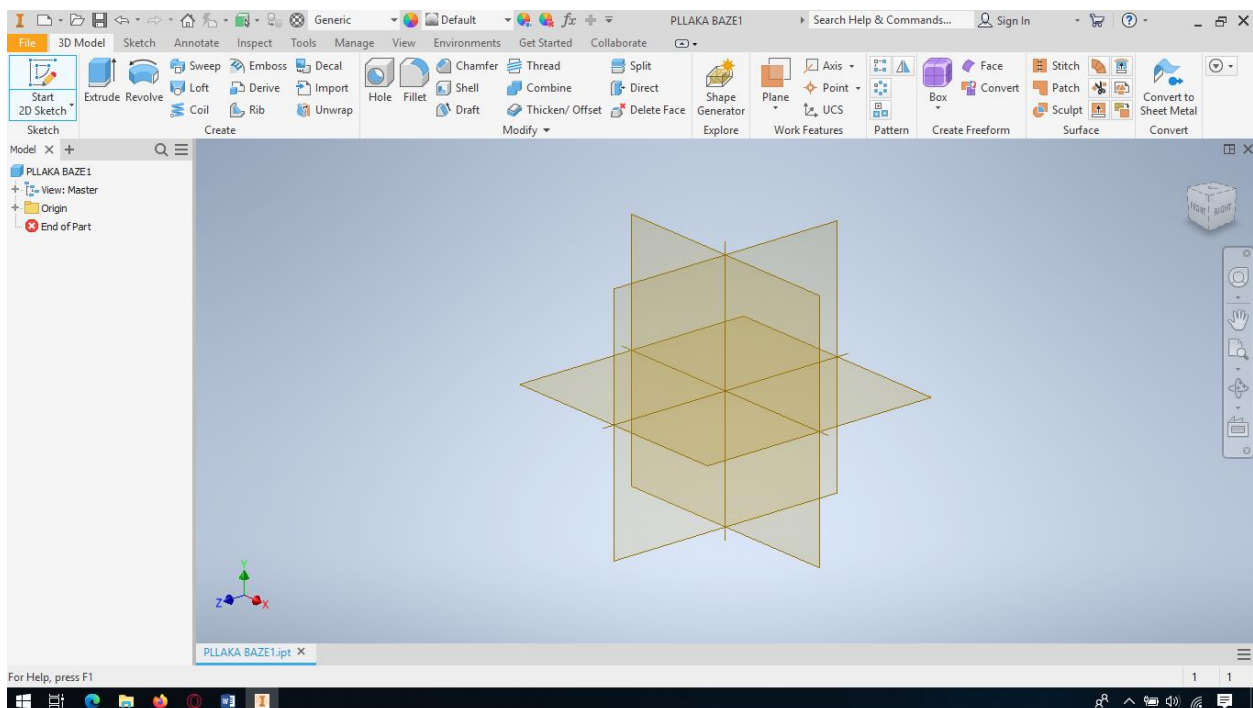
Klikojmë tek komanda **NEW**, hapet dritarja si në figurën 2 dhe zgjedhim opSIONIN **Metric** në anën e majtë dhe pastaj ne anën e djathtë zgjedhim **Standard(mm).ipt** dhe në fund klikojmë **Create**.





*Figura 2. Zgjedhja e formatit punues*

Pastaj klikojmë komandën **Start 2D Sketch**, ekzekutimi i kësaj komande do të paraqet planet punuese, zgjedhim planin punues në të cilën do të punojmë.

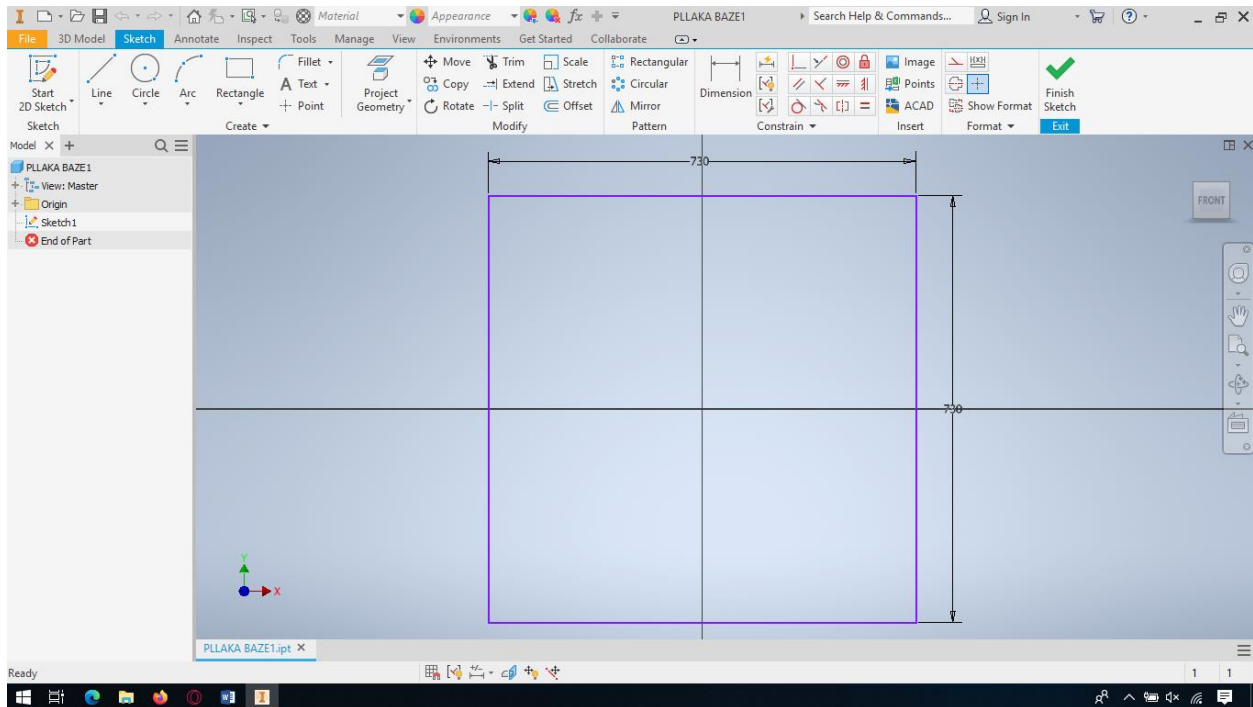


*Figura 3. Zgjedhja e planit punues*

## Dizajnimi i pllakës bazë- çelik S235

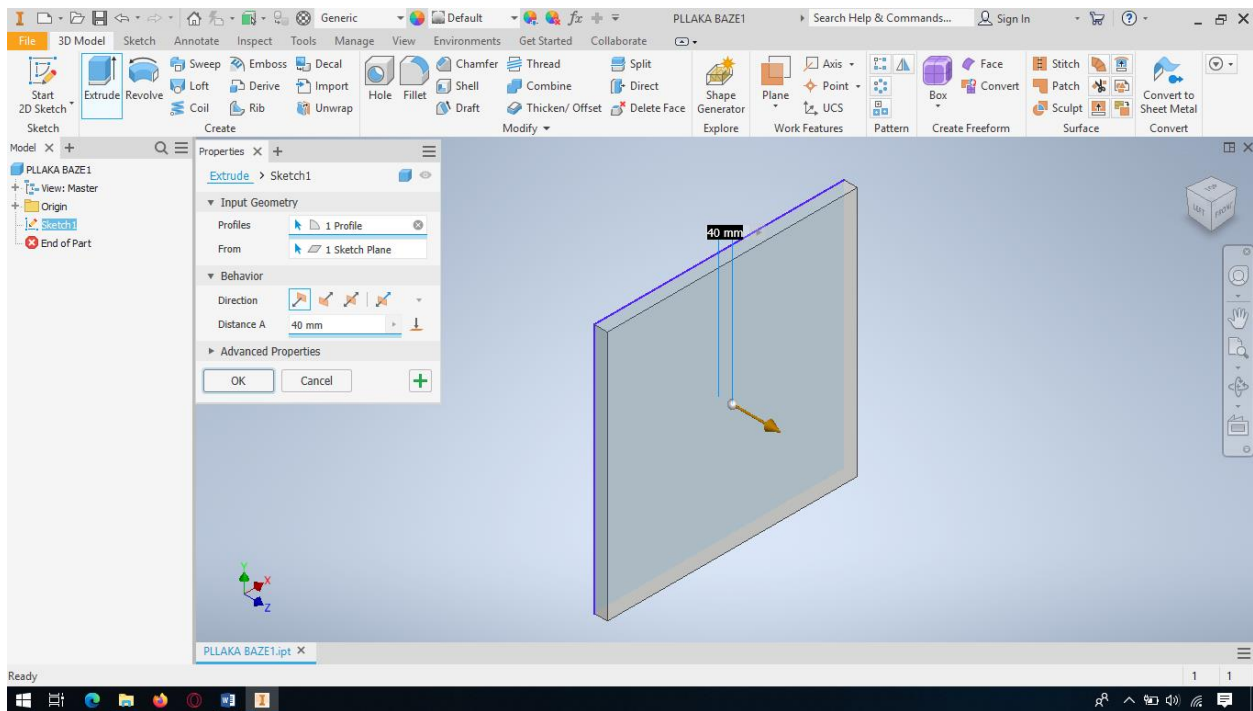
Për modelimin e pllakës bazë- çelik S235 do të krijojmë dhe rregullojmë gjeometrinë duke shtuar dhe modifikuar dimensionet siç tregohet më poshtë.

Zgjedhim planin e ri dhe skicojmë pllakën përmes komandës **Line** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

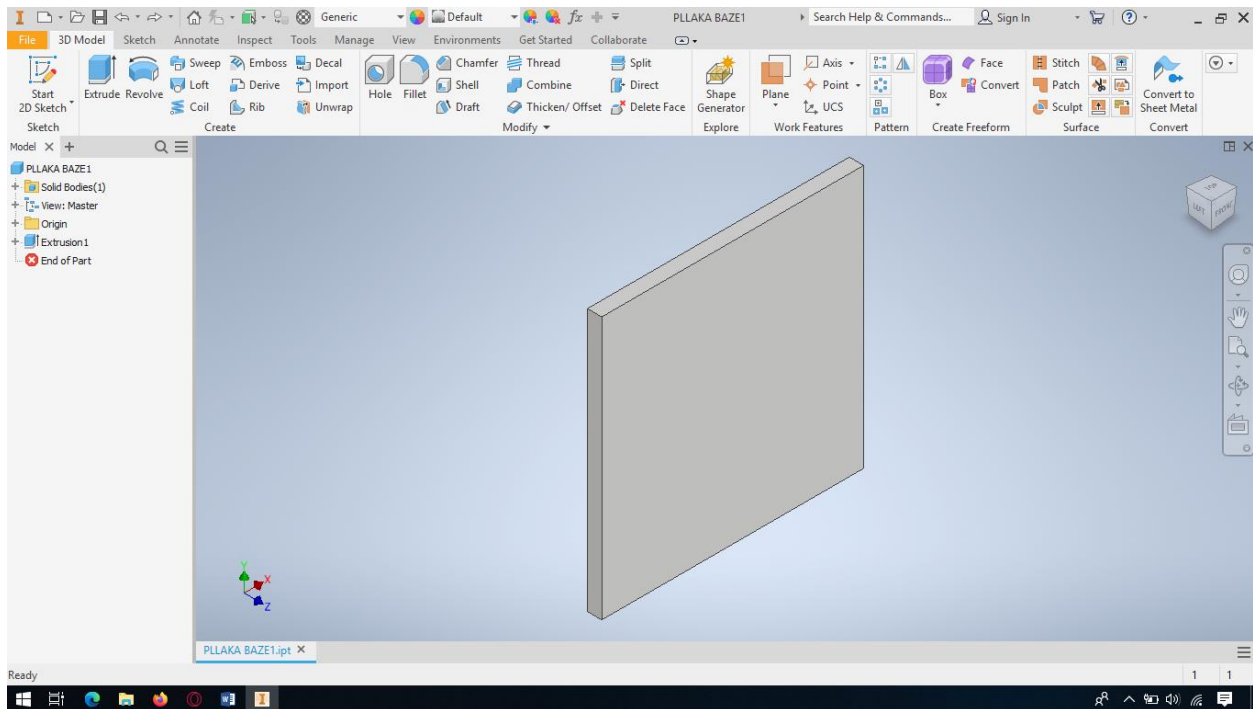


*Figura 4. Vizatimi i vijave përmes komandës Line*

Përmes komandës **Extrude** selektojmë pjesën që dëshirojmë të ekstrudojmë dhe specifikojmë distancën.

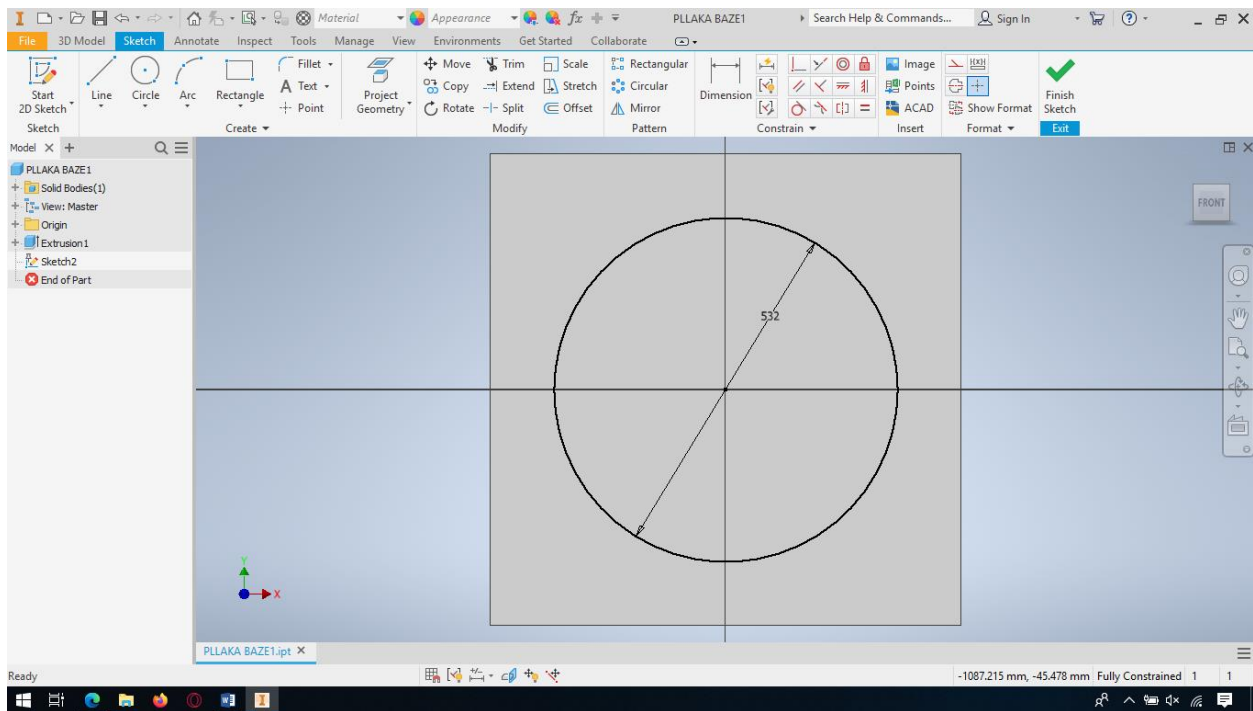


*Figura 5. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 40 [mm]*



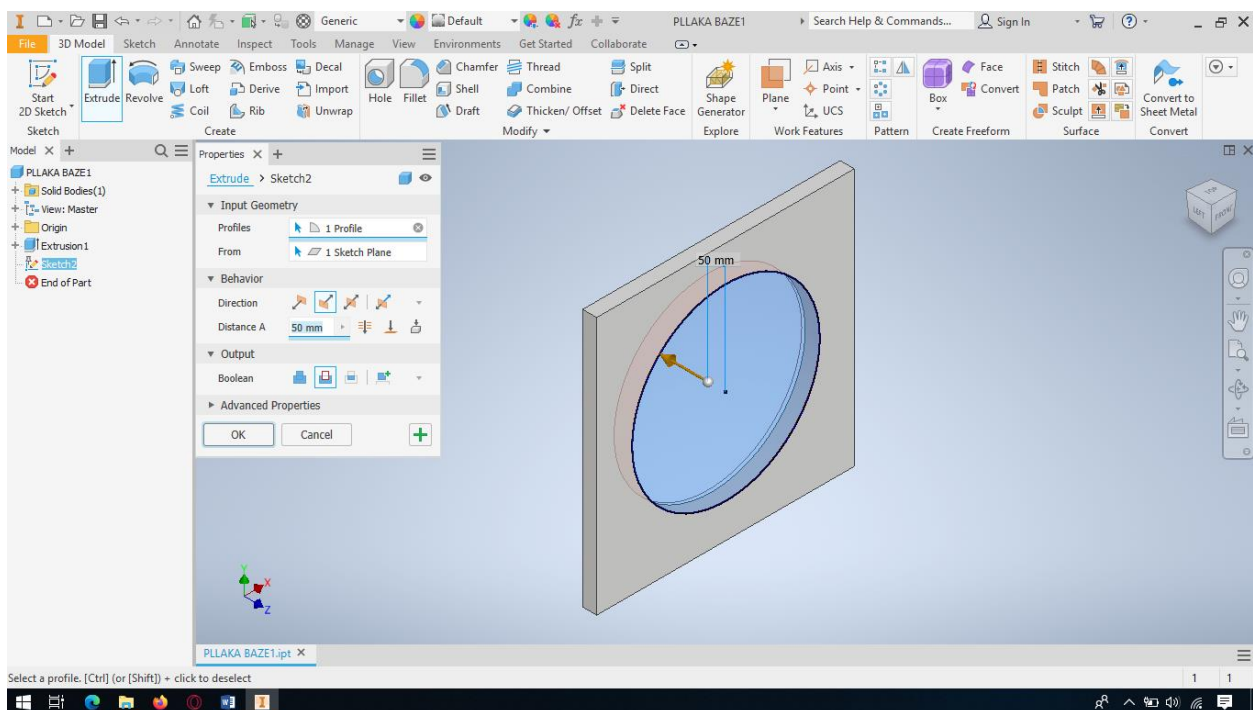
*Figura 6. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

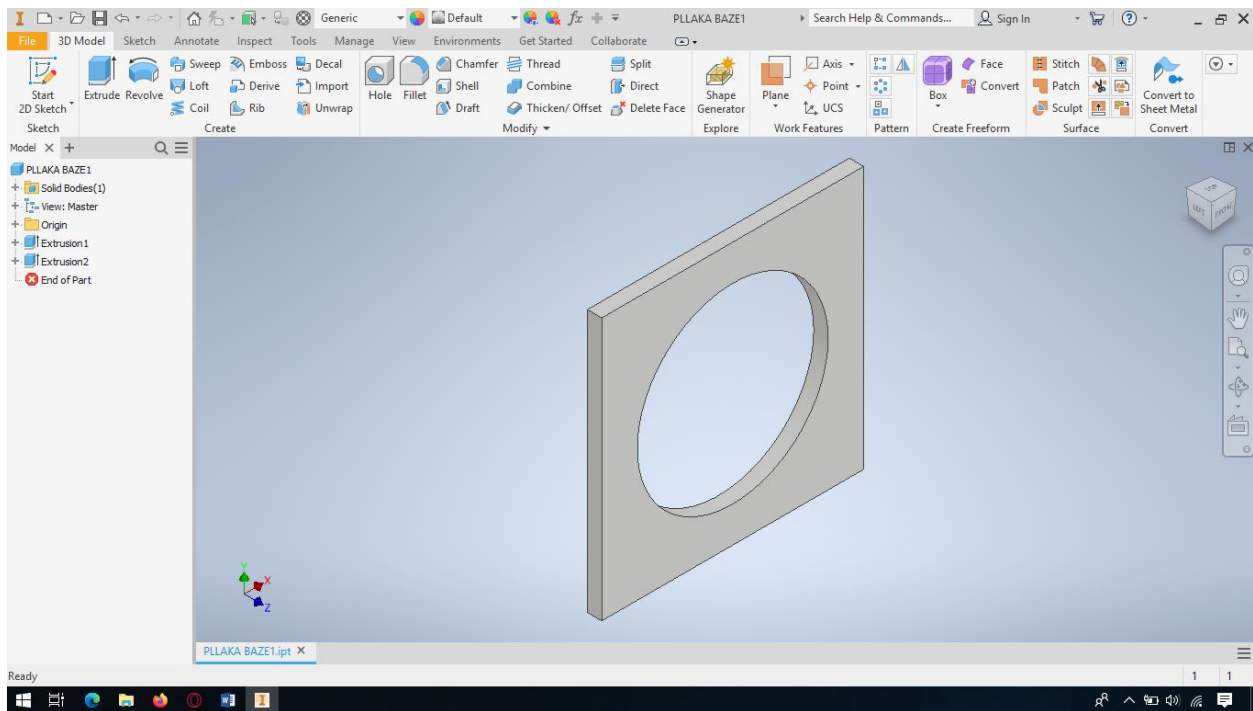


*Figura 7. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit Ø532*

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude** dhe përmes opsionit **Cut** bëjmë prerjen e pjesës së selektuar.



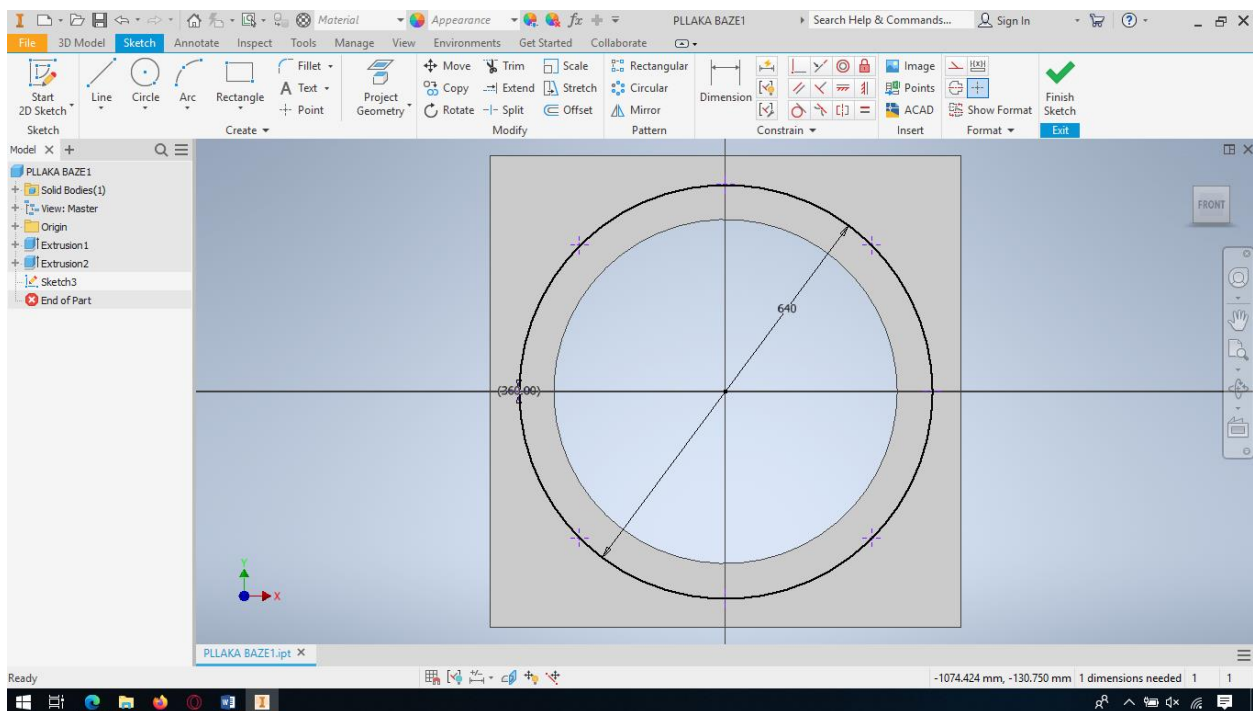
*Figura 8. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 50 [mm]*



*Figura 9. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit.

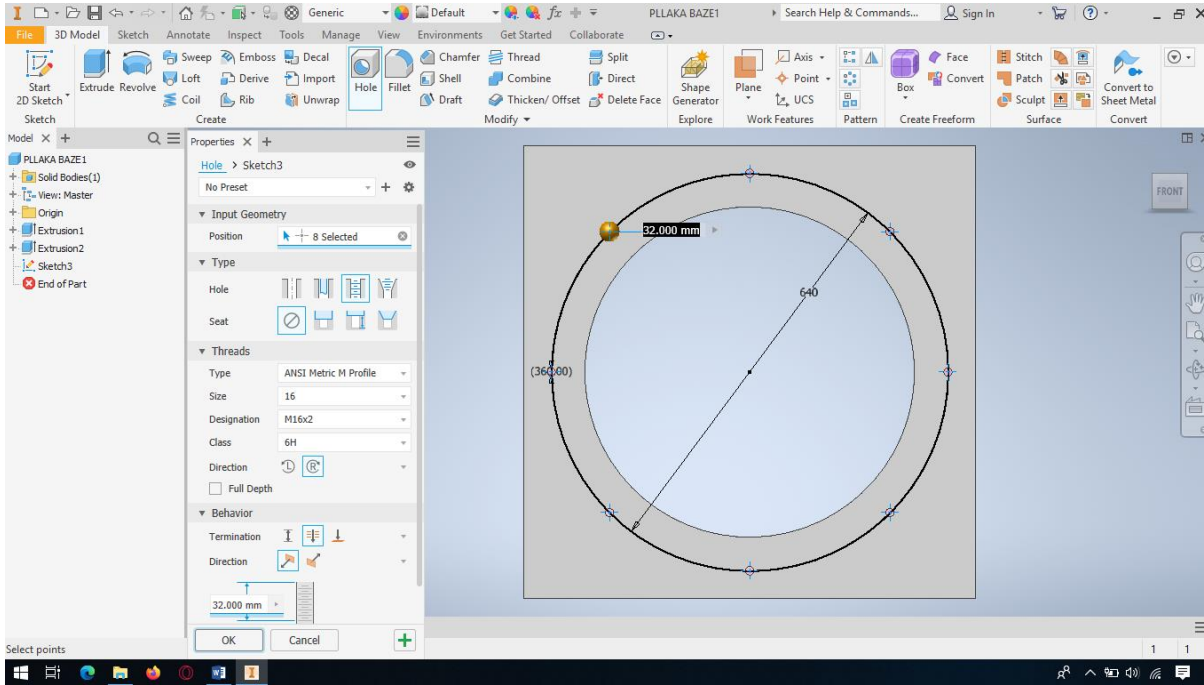
Përdorim komandën **Point** me anë të cilës caktojmë pikat në të cilat do të hapim vrimat.



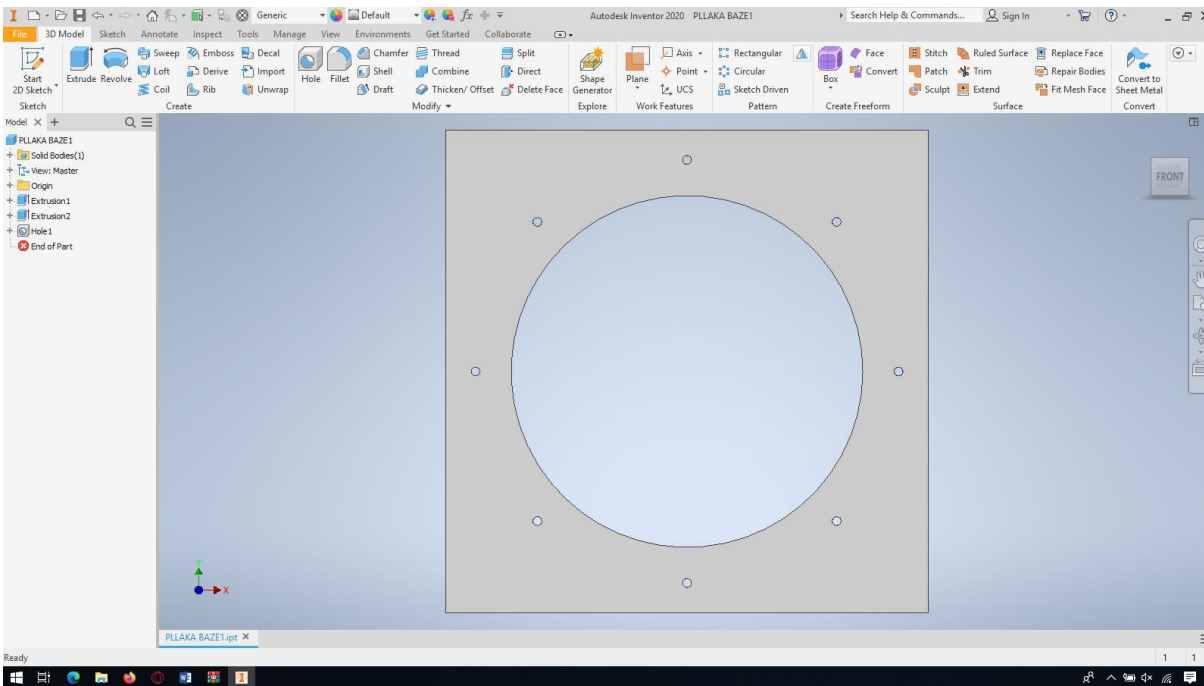
*Figura 10. Përdorimi i komandës Circle dhe Point*



Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave, përmes kësaj komande mund të specifikojmë tolerancat për dimensionet e vrimave. Përveç hapjen e vrimave mundëson edhe filetimin e tyre. Në figurën 11 me përdorimin e kësaj komande është bërë hapja e vrimave dhe filetimi i tyre.

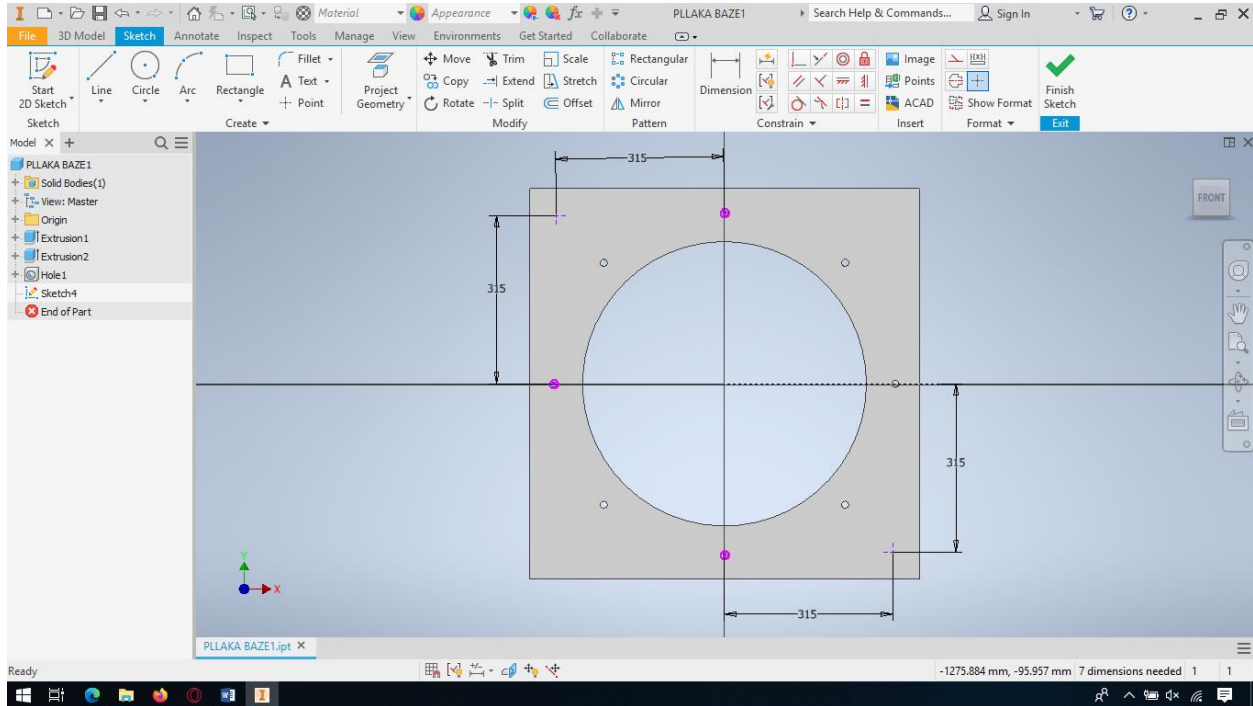


*Figura 11. Hapja e vrimave dhe filetimi i tyre përmes komandës Hole*



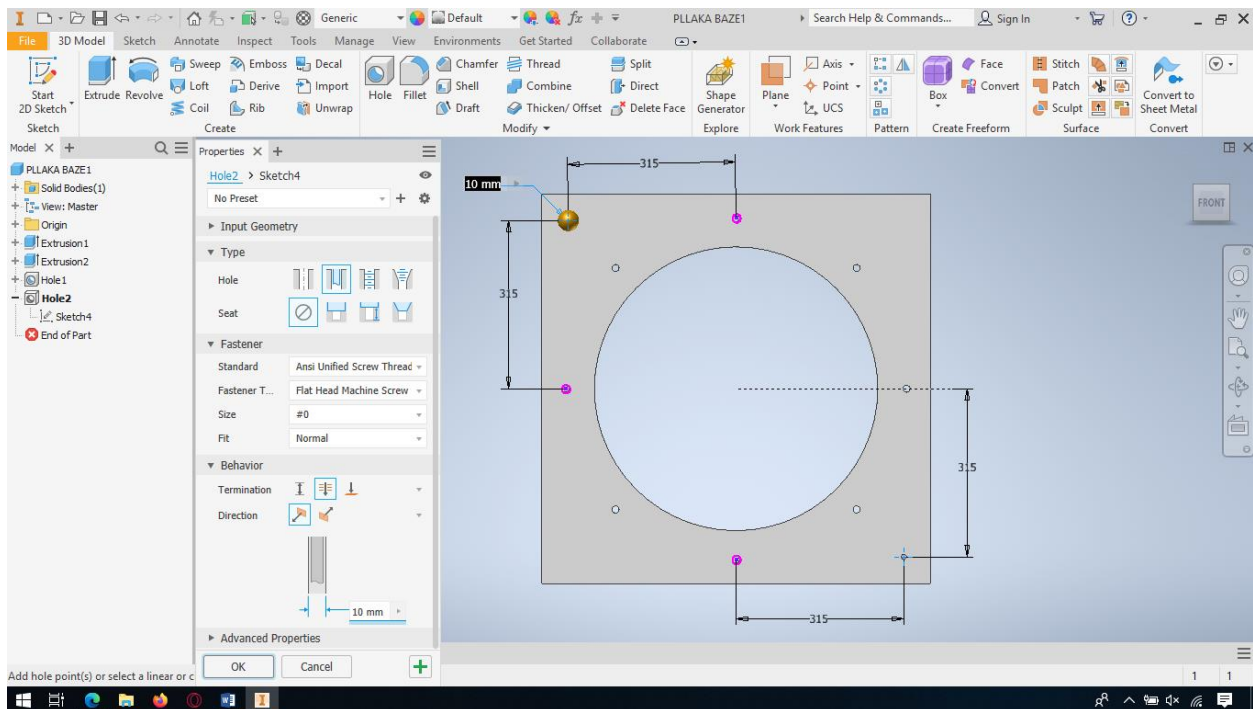
*Figura 12. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

Përmes komandës **Point** dhe **Dimension** vazhdojmë skicimin e punimit.



*Figura 13. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension*

Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave.



*Figura 14. Hapja e vrimave përmes komandës Hole*



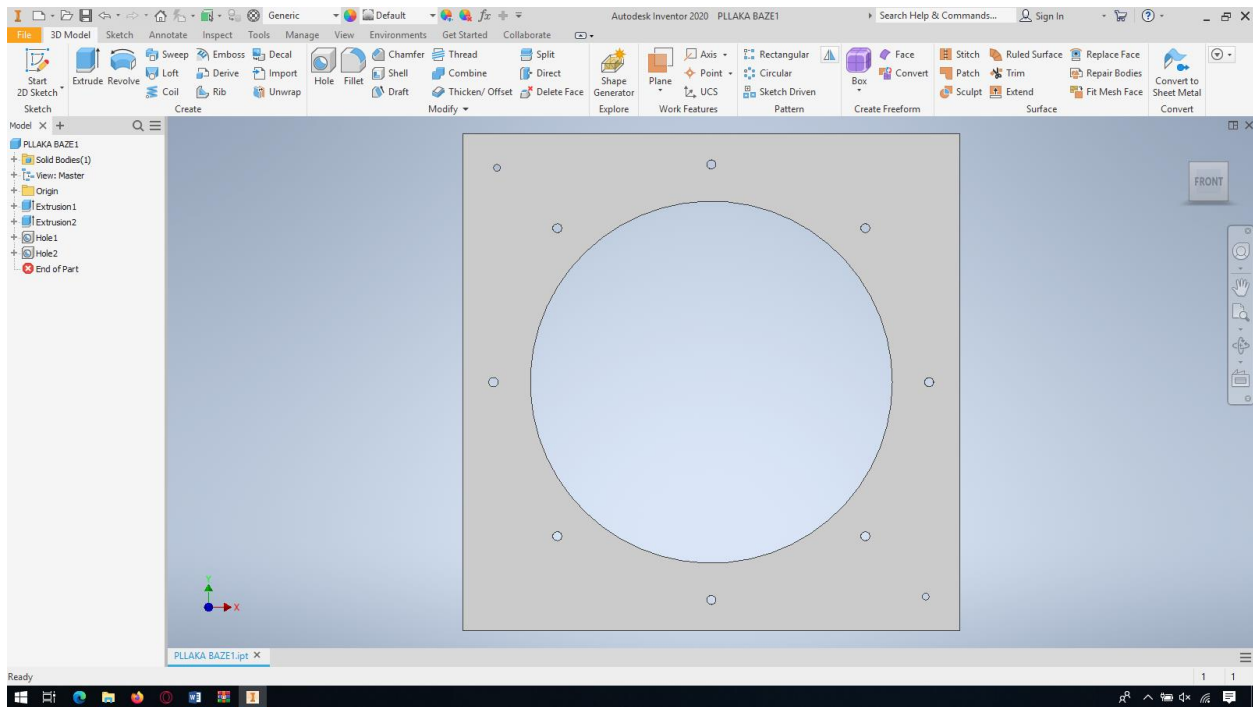


Figura 15. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë.

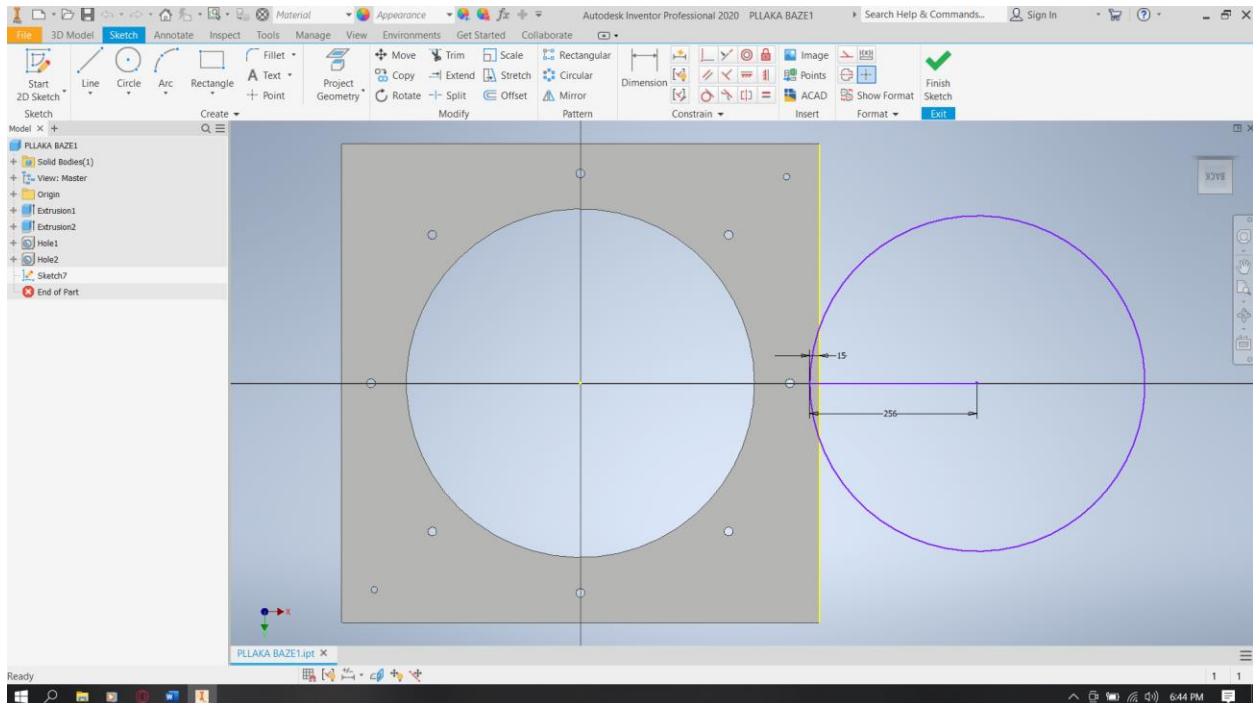


Figura 16. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit R245

Përdorimi i komandës **Extrude Cut** për ekstrudimin e pjesës së selektuar.

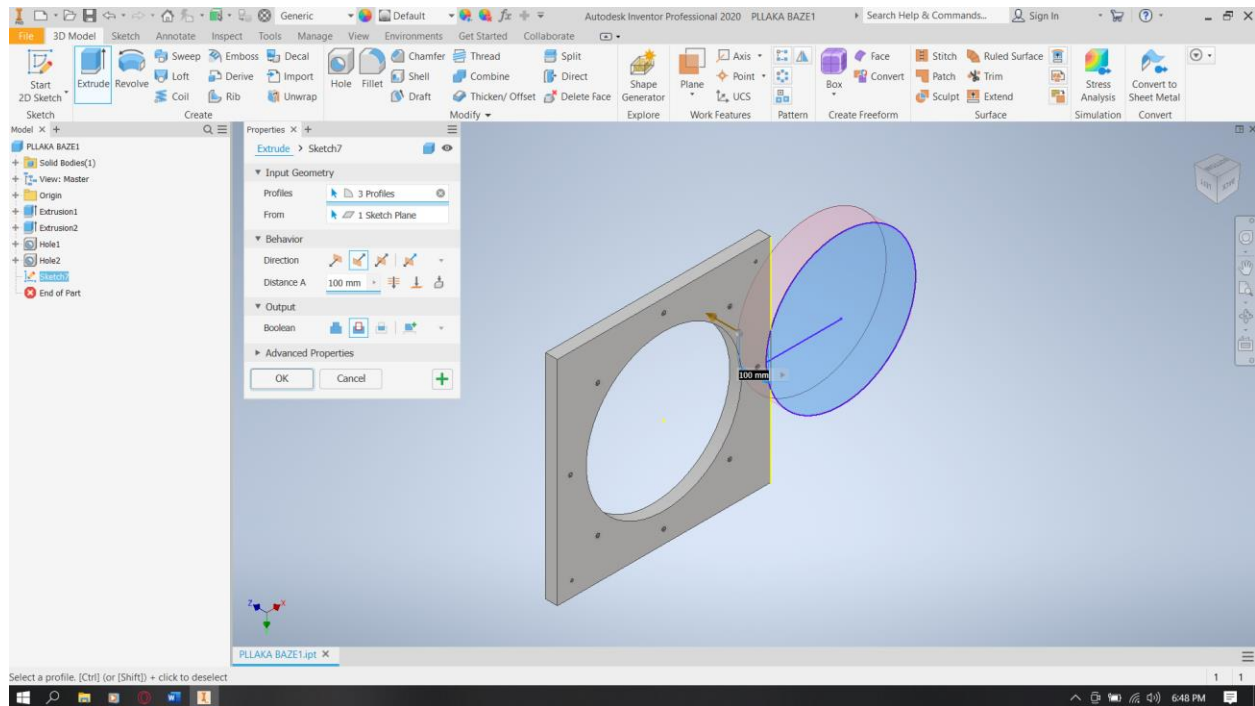


Figura 17. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 100 [mm]

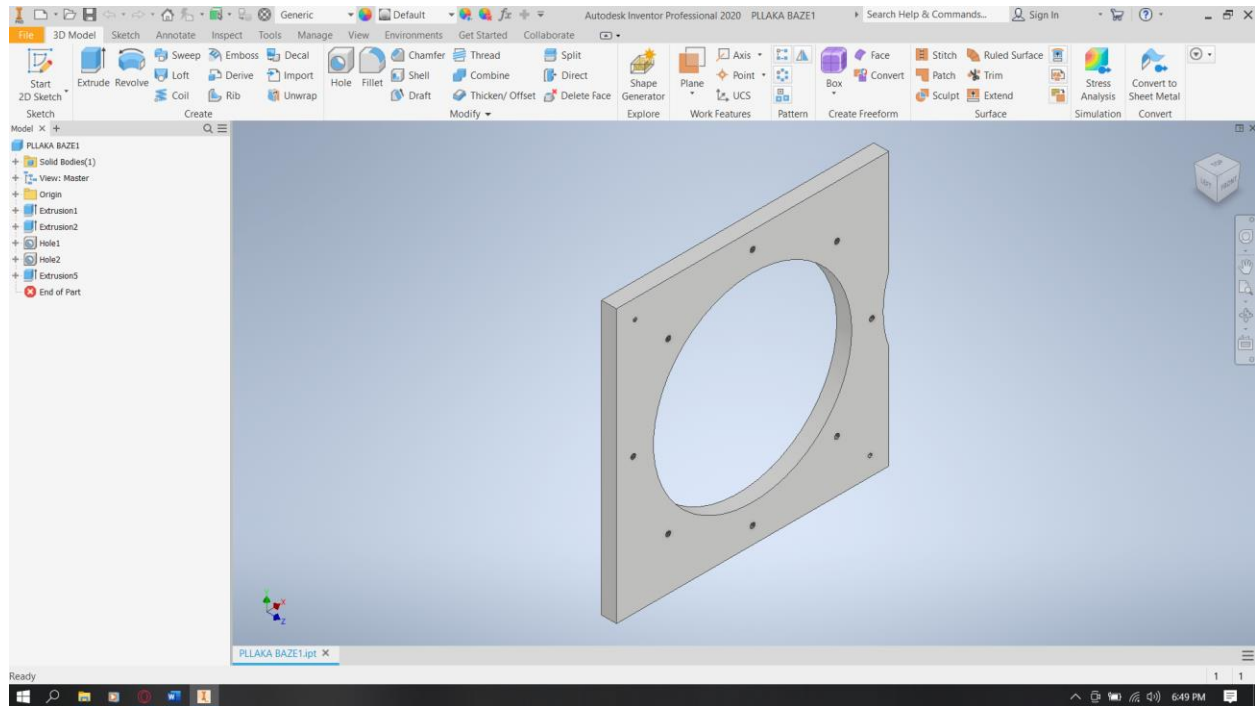
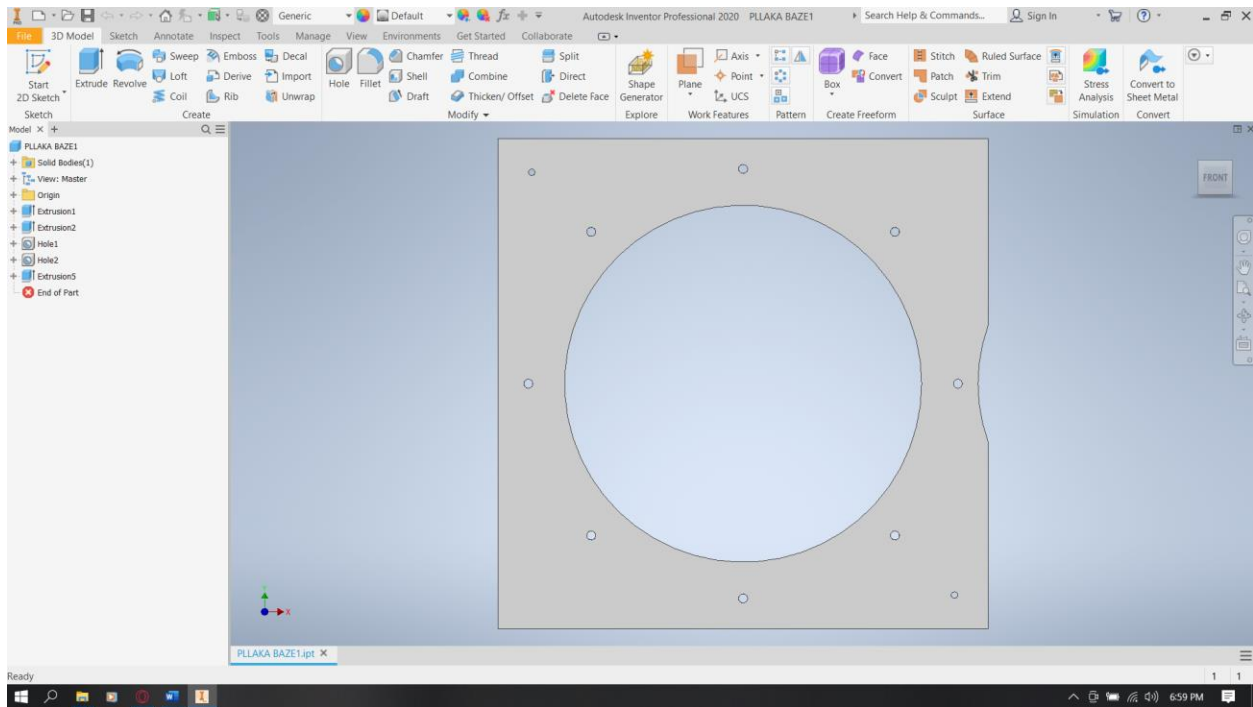


Figura 18. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude



*Figura 19. Pamja përfundimtare e pllakës bazë- çelik S235 në 3D*

## Dizajnimi i pllakës bazë- çelik 42CrMo4

Krijojmë një format të ri me procedurë të njëjtë si për pjesën e parë dhe fillojmë skicimin pllakës bazë- çelik 42CrMo4 përmes komandës **Line** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

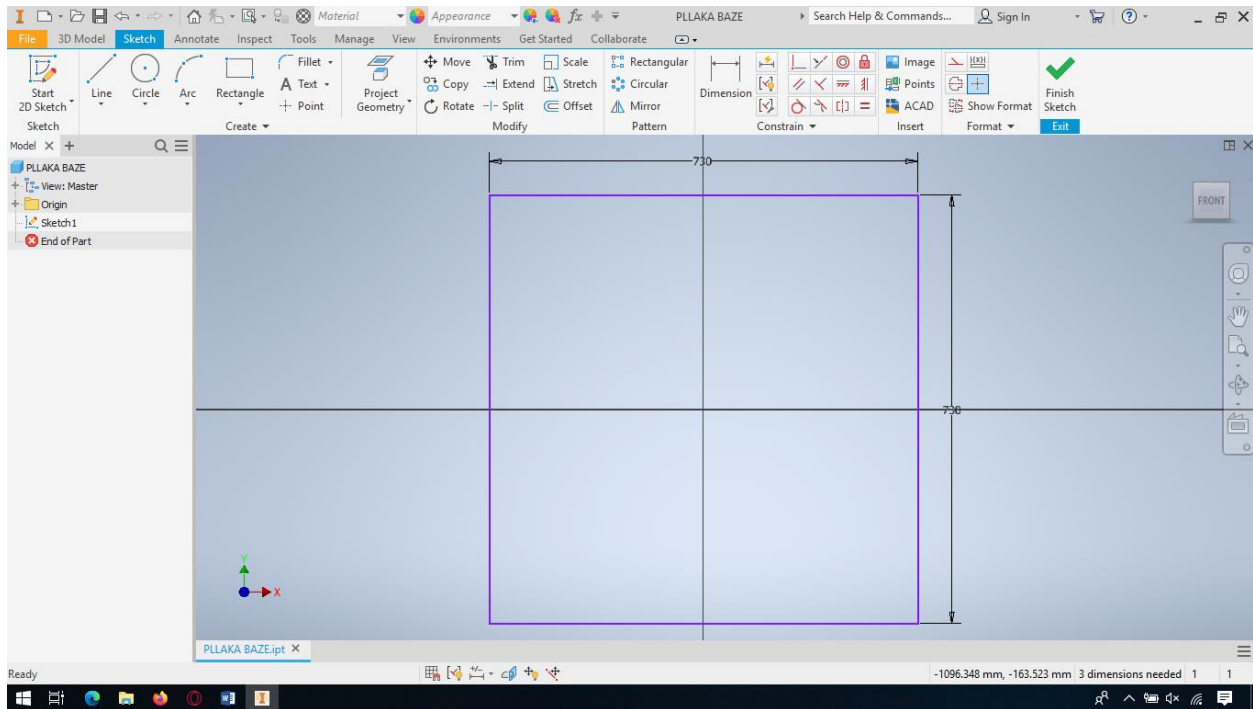


Figura 20. Vizatimi i vijave me komandën Line

Përdorim komandën **Extrude** për ekstrudimin e pjesës.

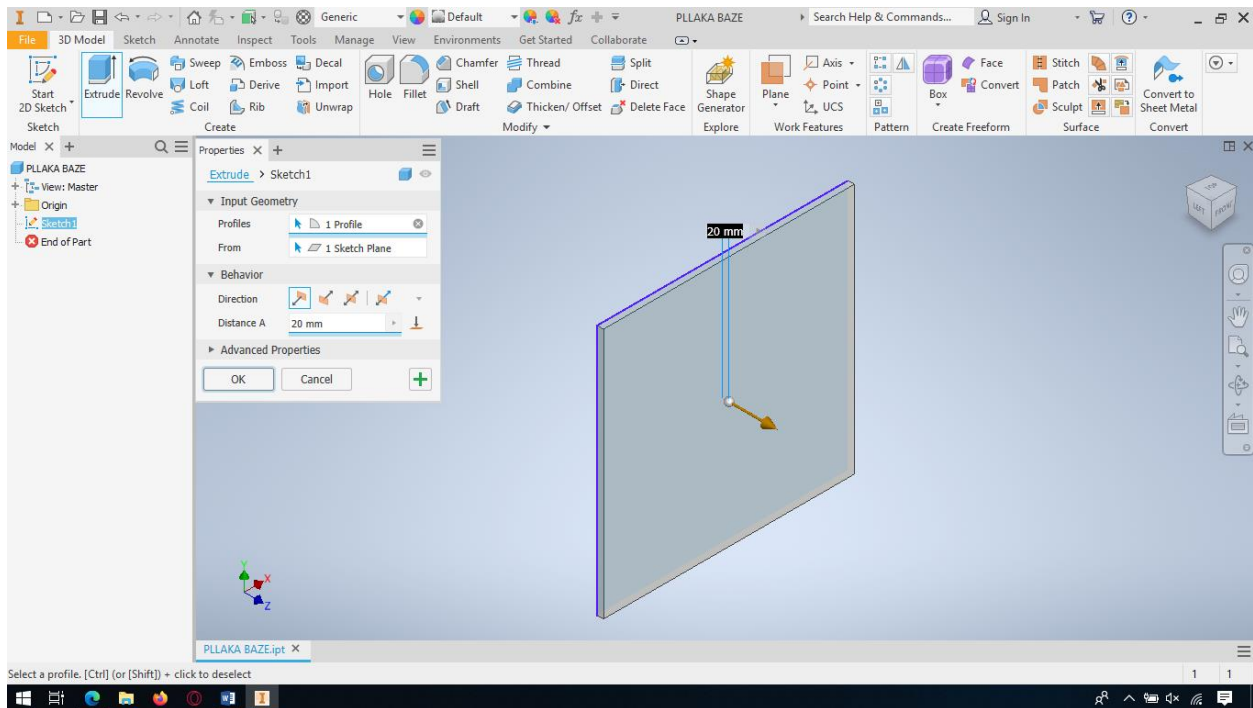
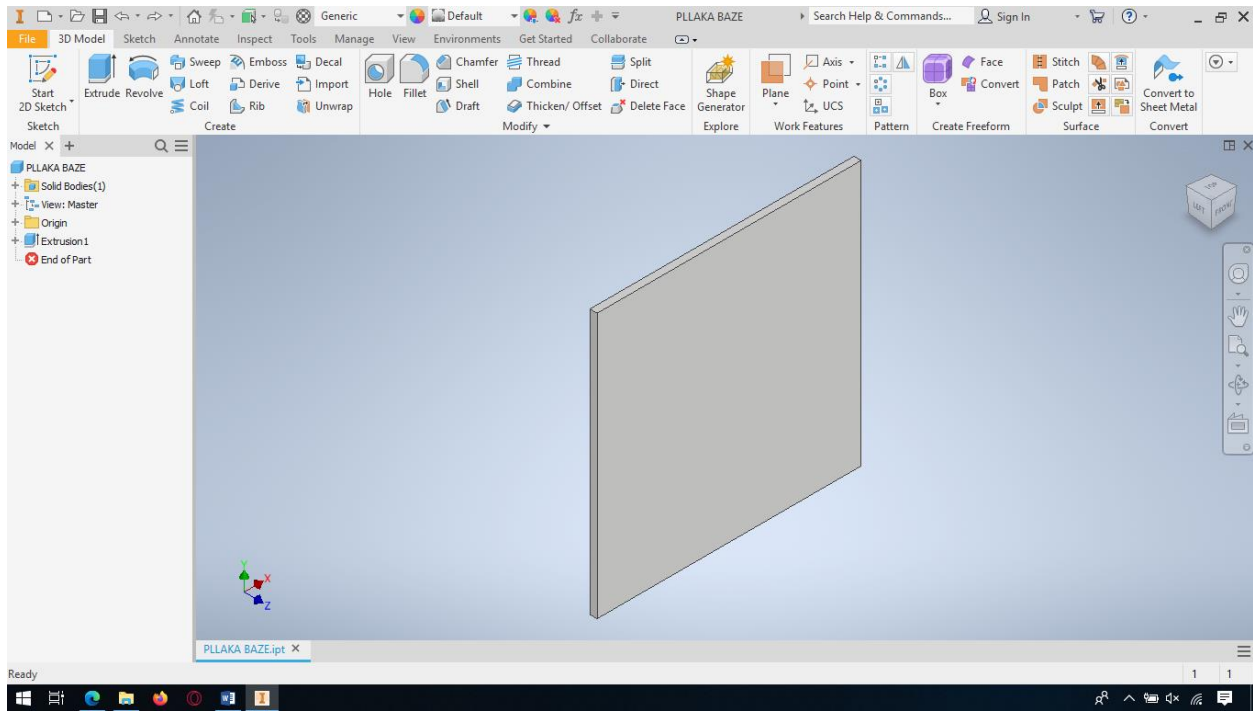
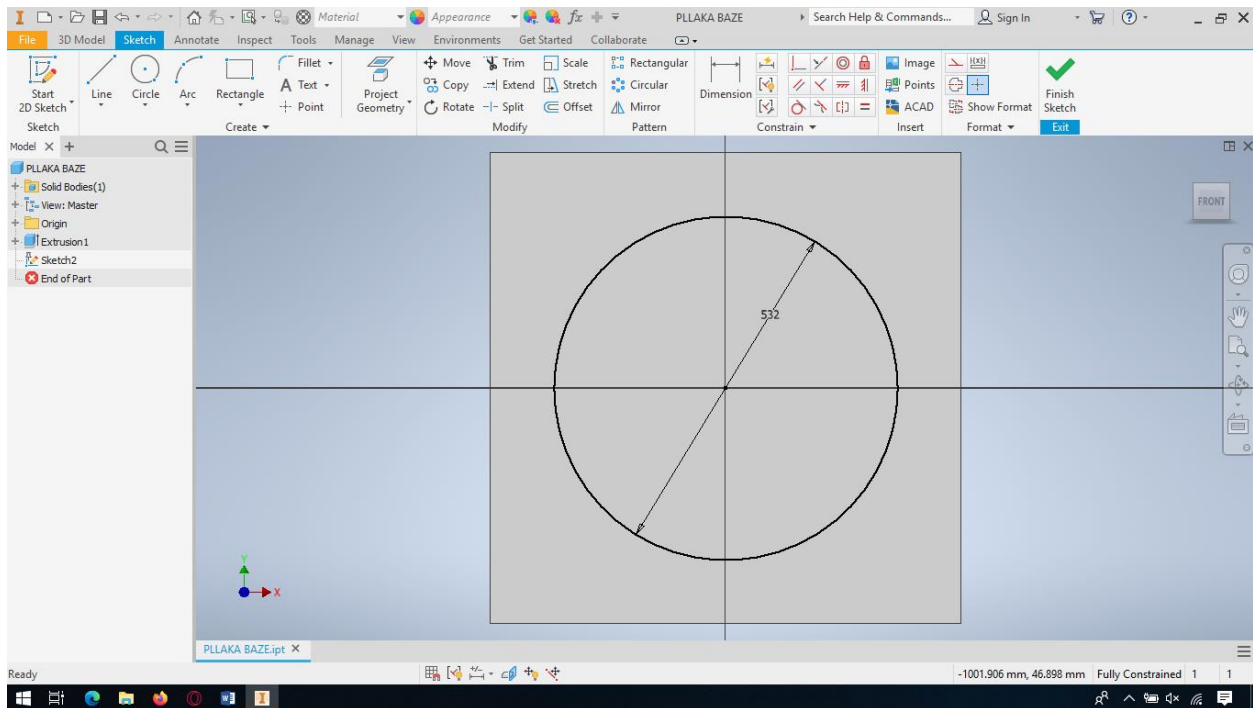


Figura 21. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 20 [mm]



*Figura 22. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë.



*Figura 23. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit  $\varnothing 532$*



Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude Cut**.

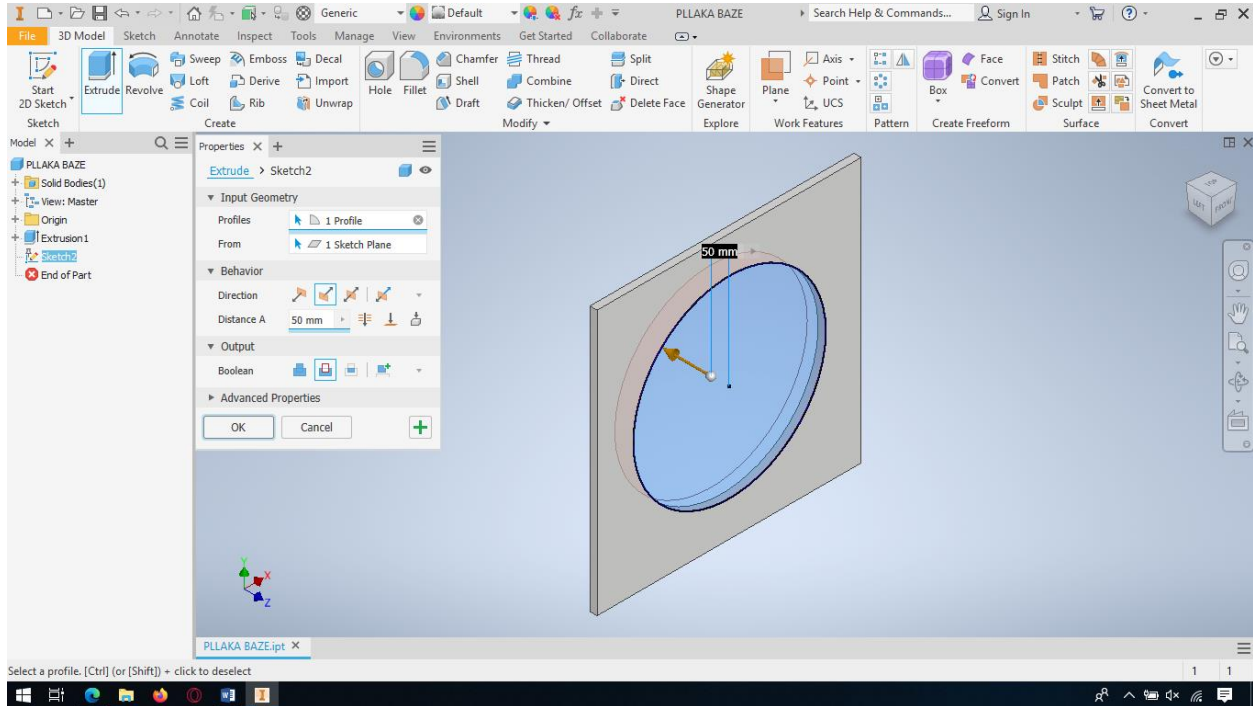


Figura 24. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 50 [mm]

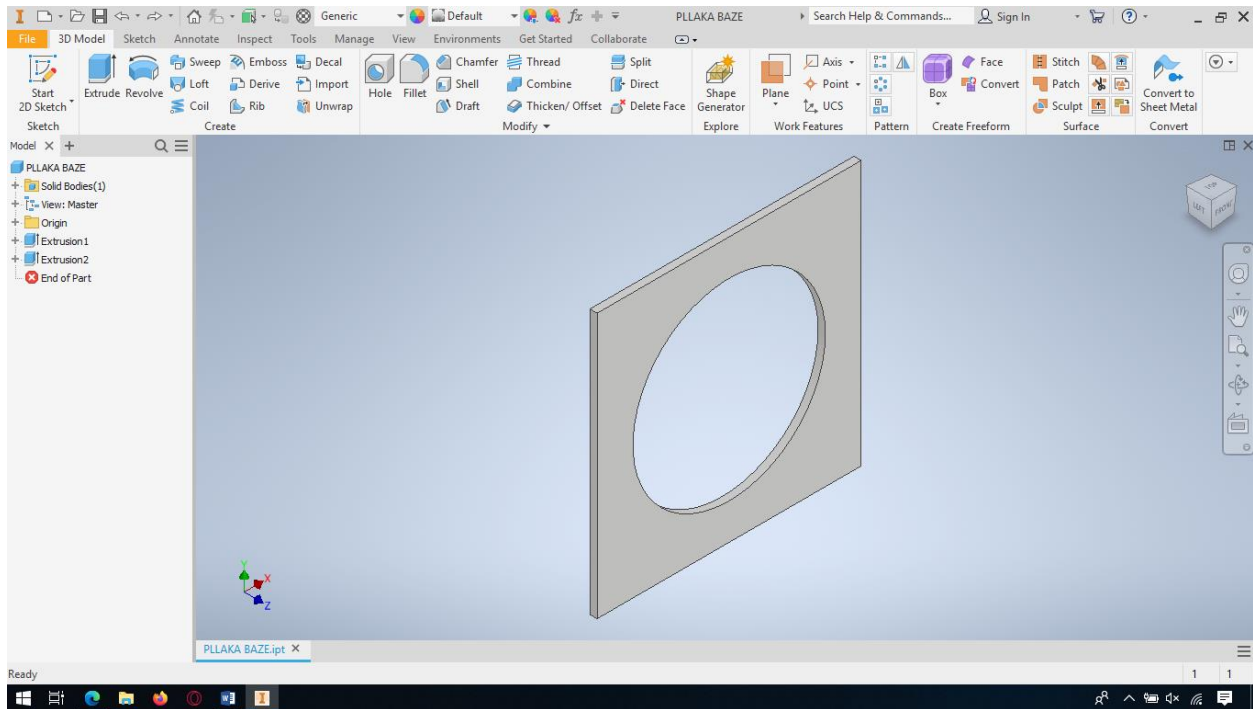


Figura 25. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude Cut

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimi dhe përdorim komandën **Point** për caktimin e pikave.

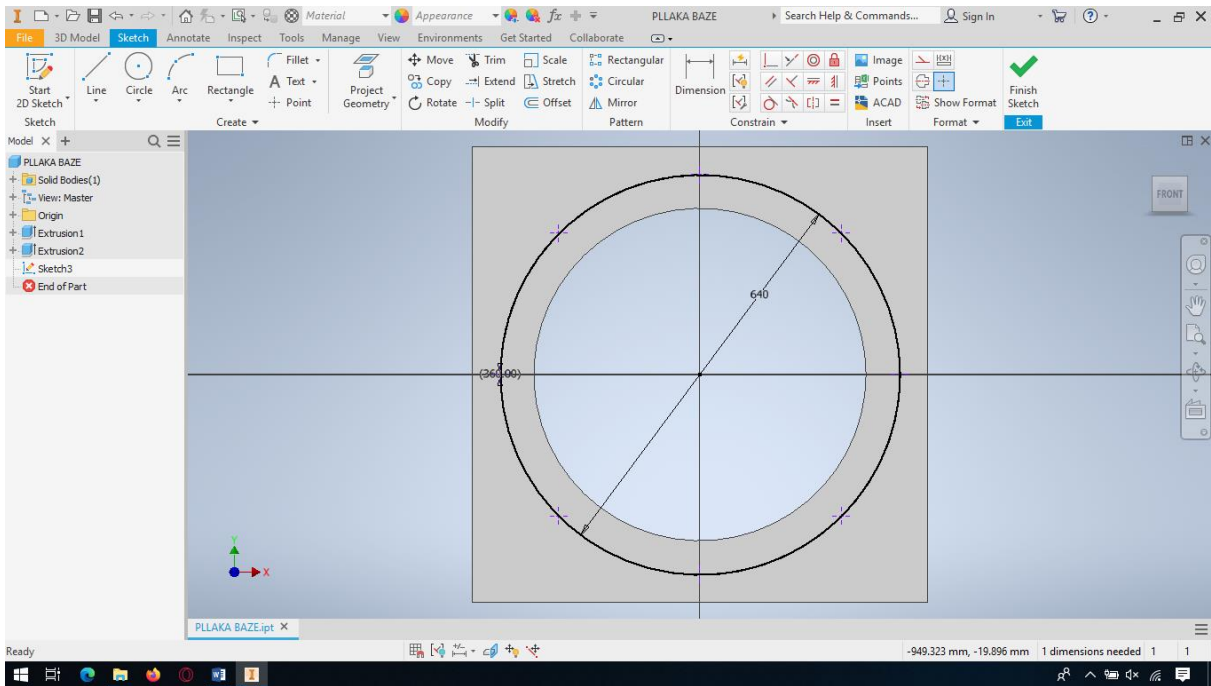


Figura 26. Përdorimi i komandës Circle dhe Point

Përmes komandës **Hole** hapim vrimat si në figurën 27.

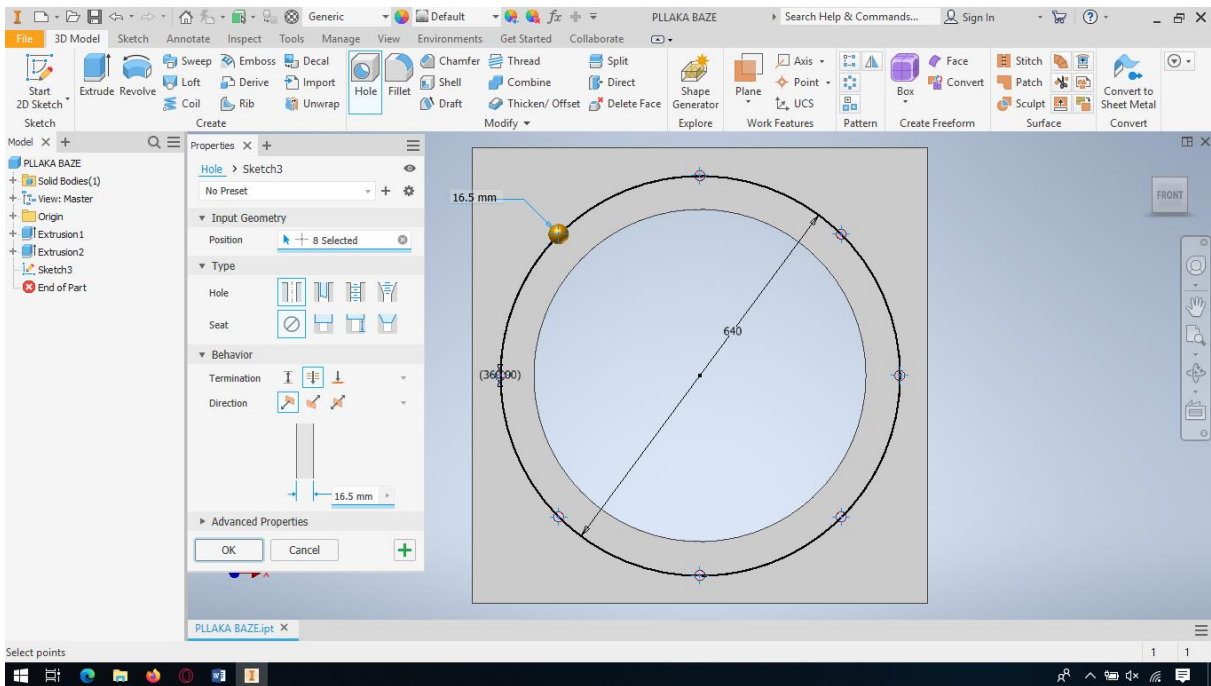


Figura 27. Hapja e vrimave përmes komandës Hole



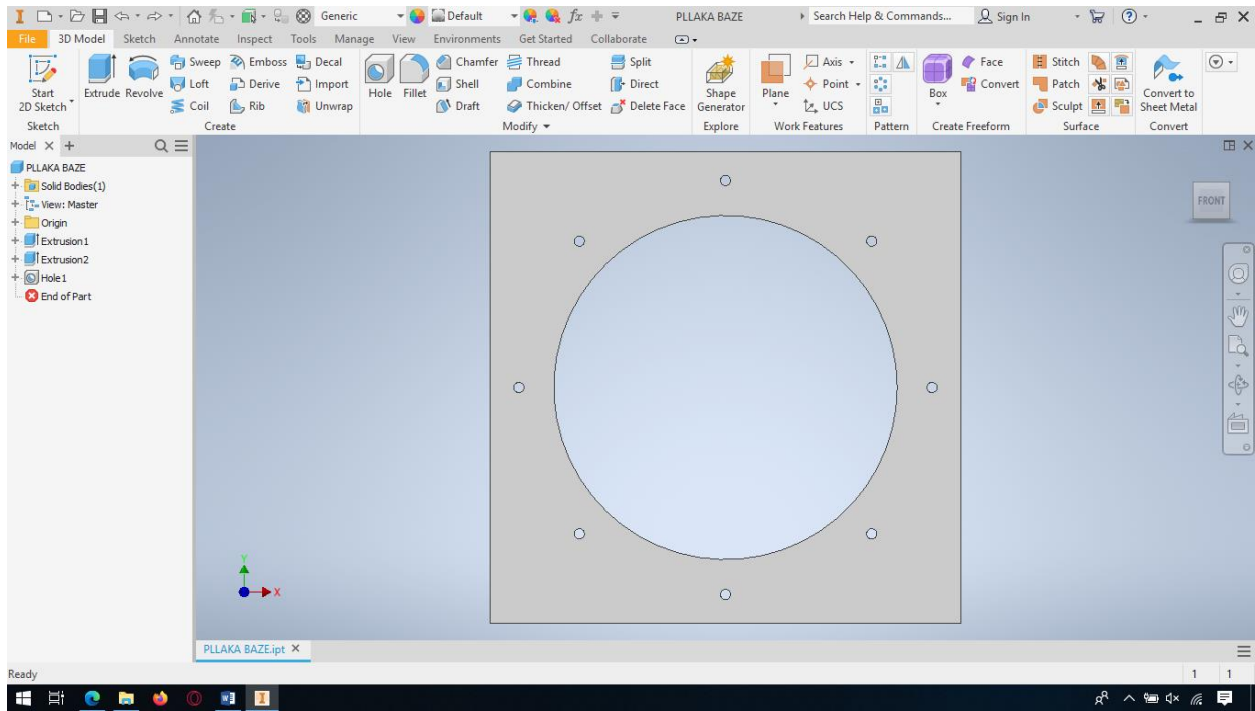


Figura 28. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Point** dhe **Dimension**.

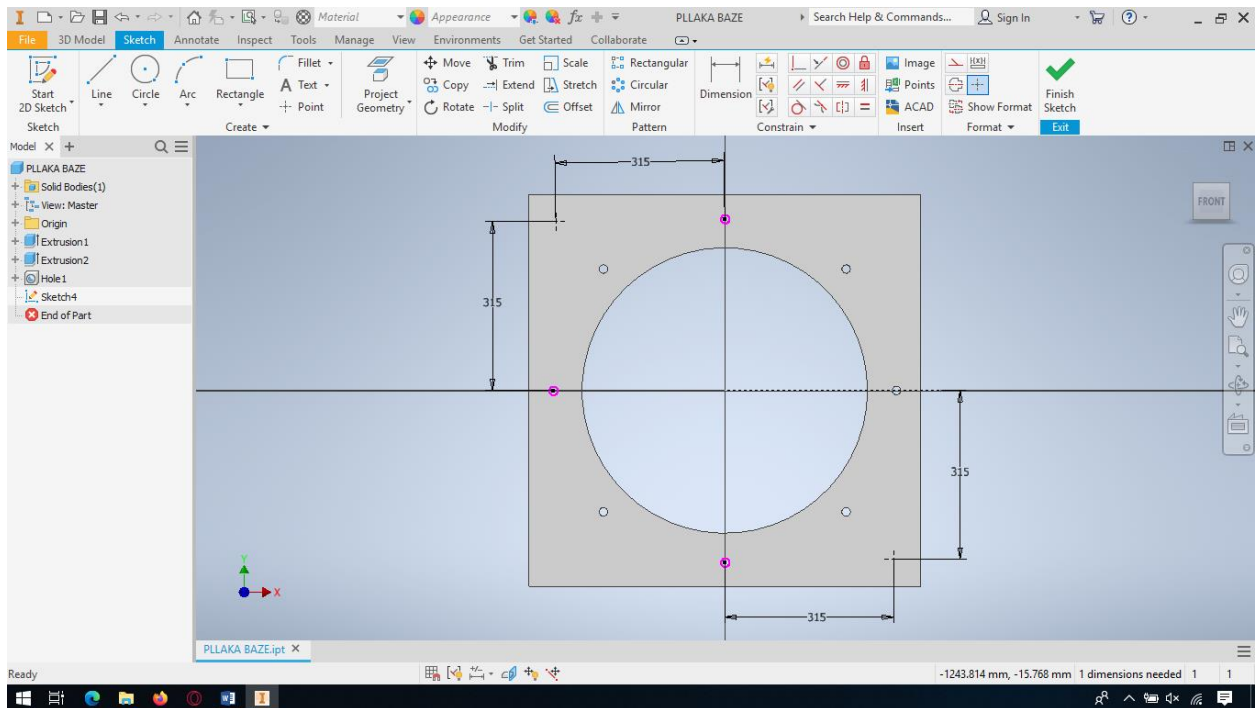
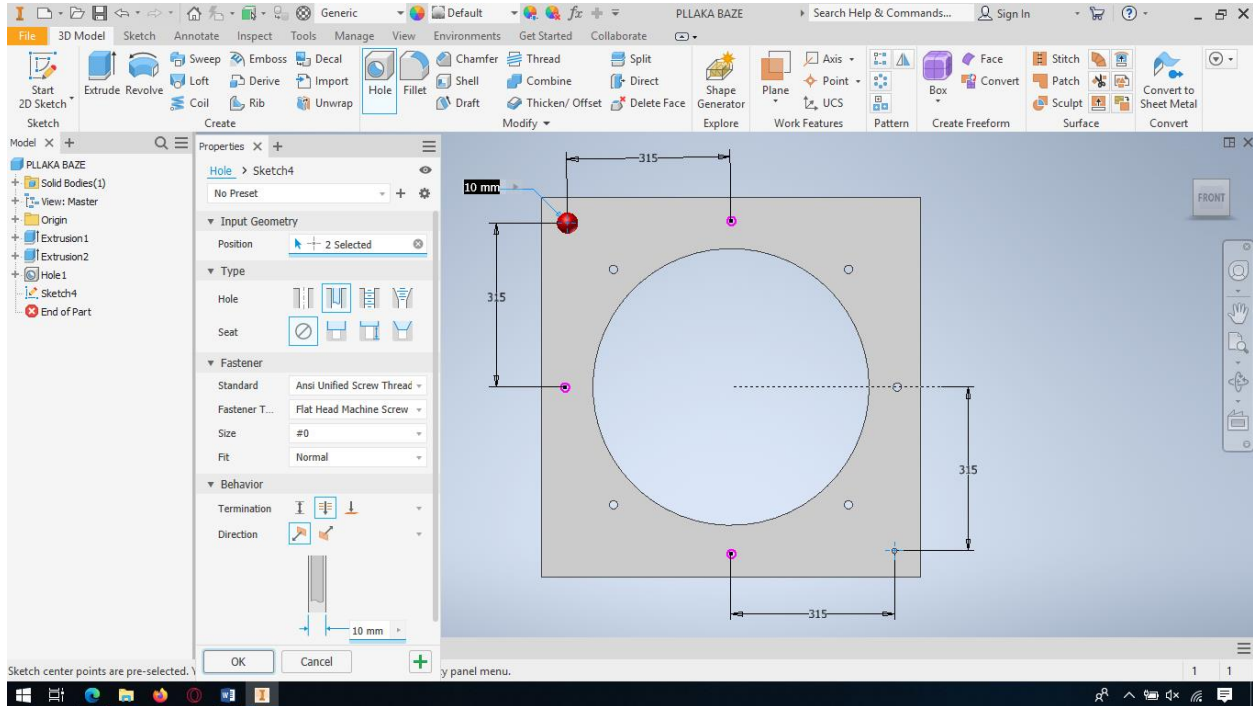
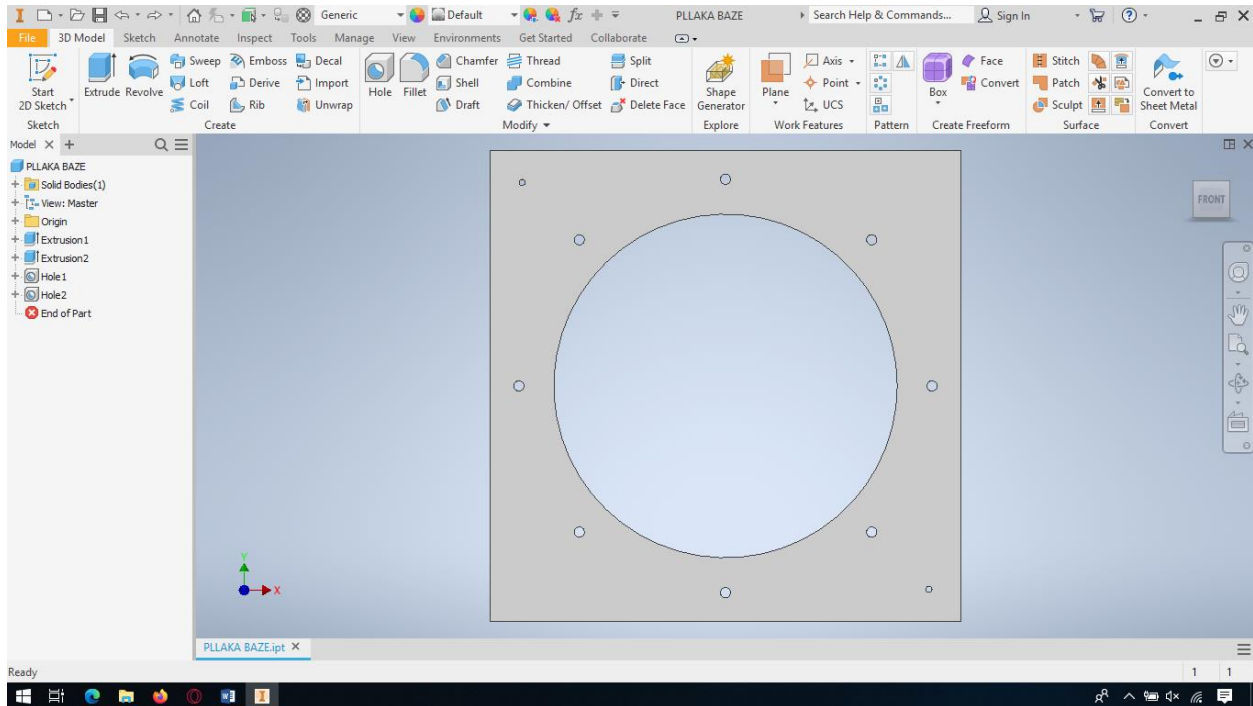


Figura 29. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension

Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave.

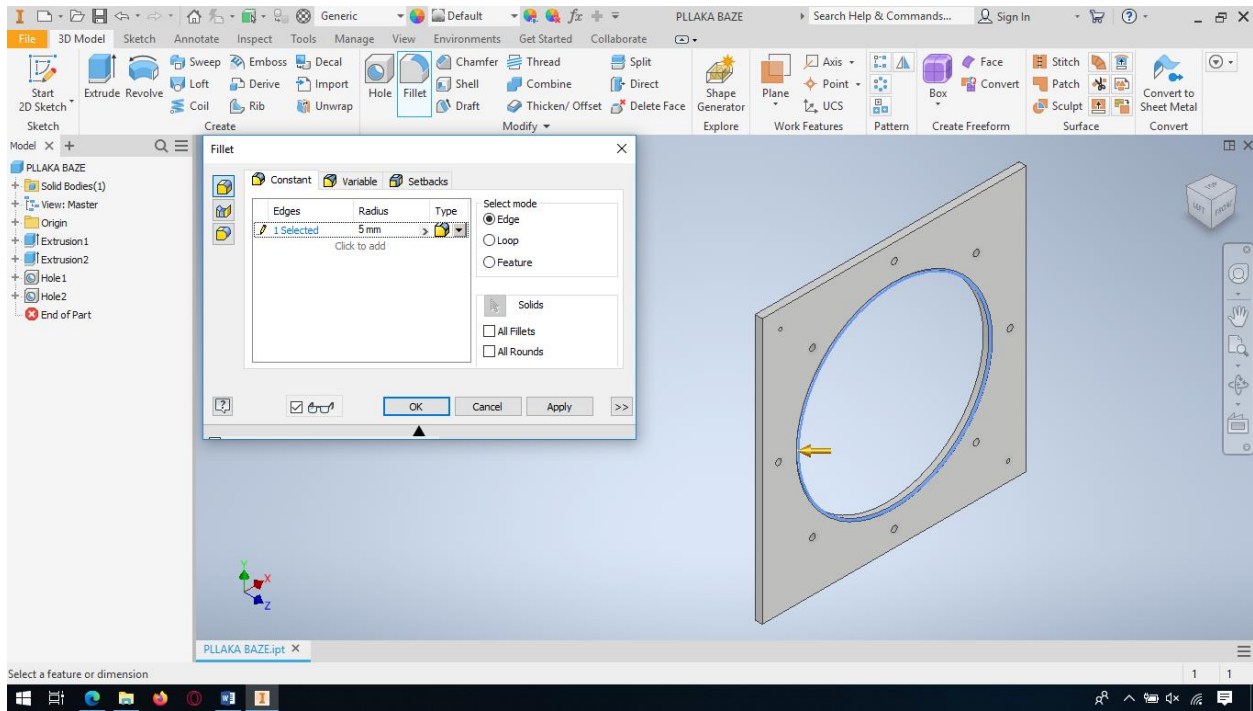


*Figura 30. Hapja e vrimave përmes komandës Hole*

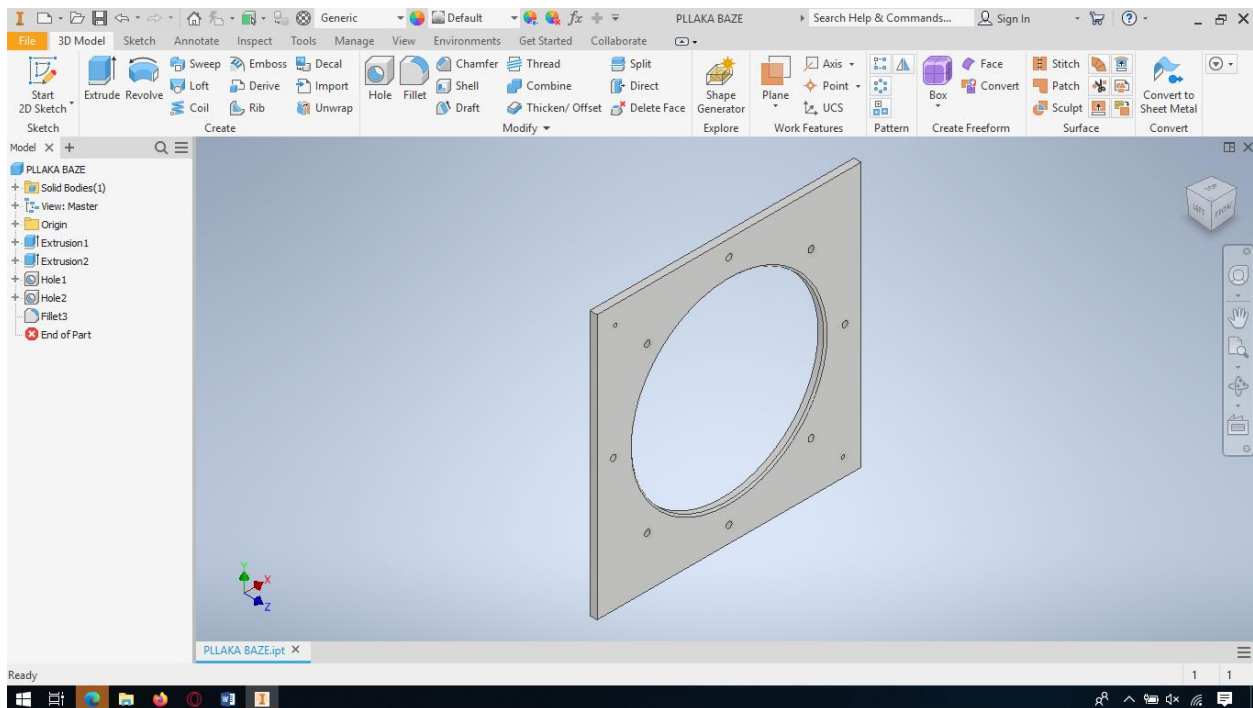


*Figura 31. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

Me **Fillet** rrumbullakojmë pjesët me radius. Komanda **Fillet** përdoret për rrumbullakimin e pjesëve si në anën e brendshme ashtu edhe në anën e jashtme të pjesës.

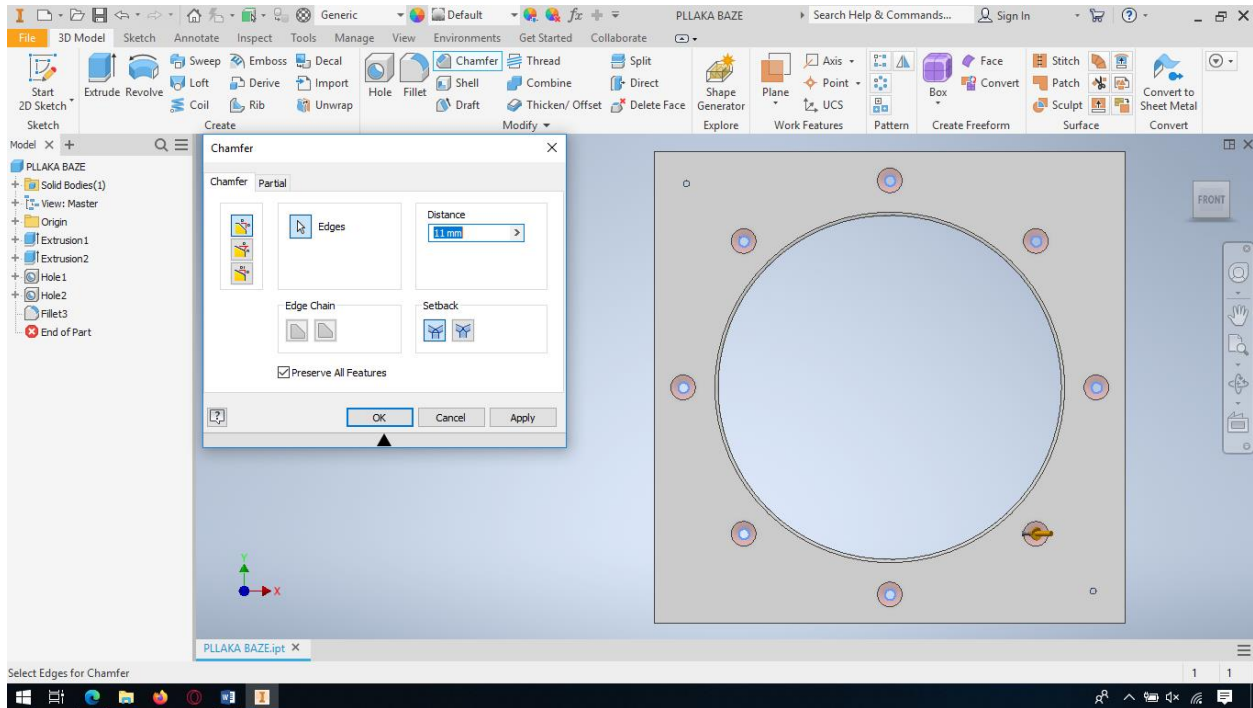


*Figura 32. Rrumbullakimi i pjesës së selektuar me radius 5 [mm]*

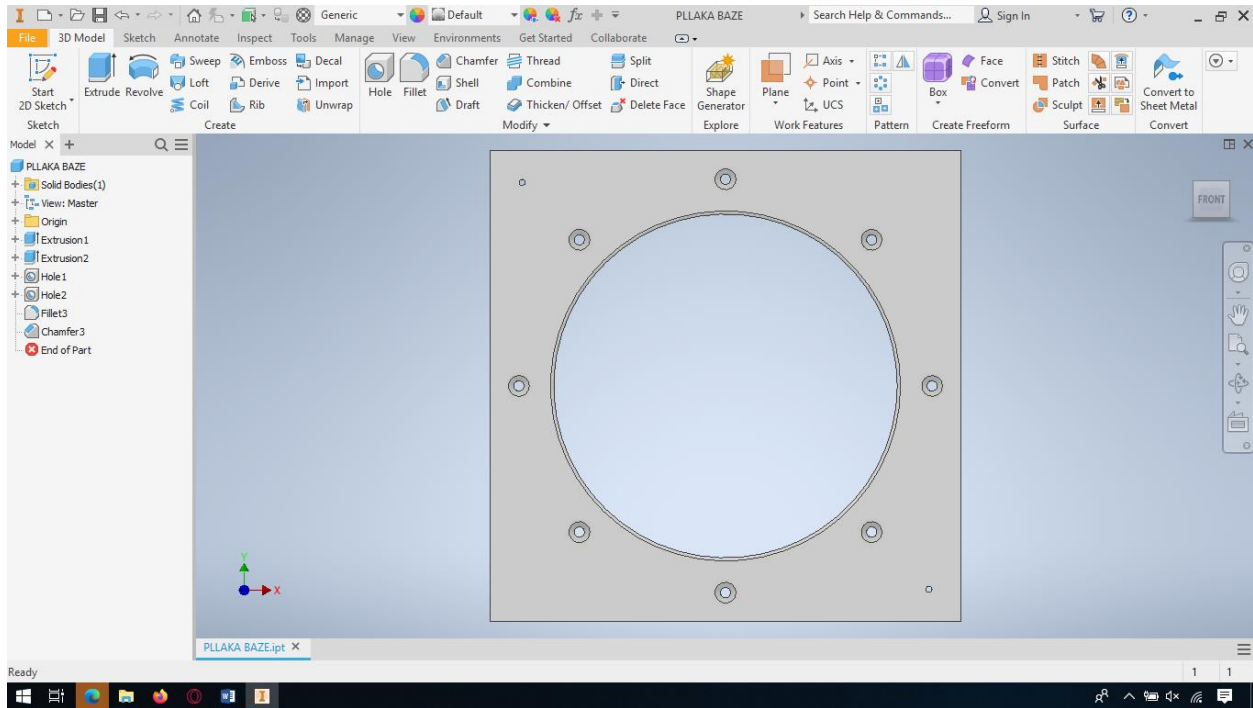


*Figura 33. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Fillet*

Përdorim komandën **Chamfer** për rrezimin e këndeve.



*Figura 34. Përdorimi i komandës Chamfer me radius 8 [mm]*



*Figura 35. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Chamfer*



Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

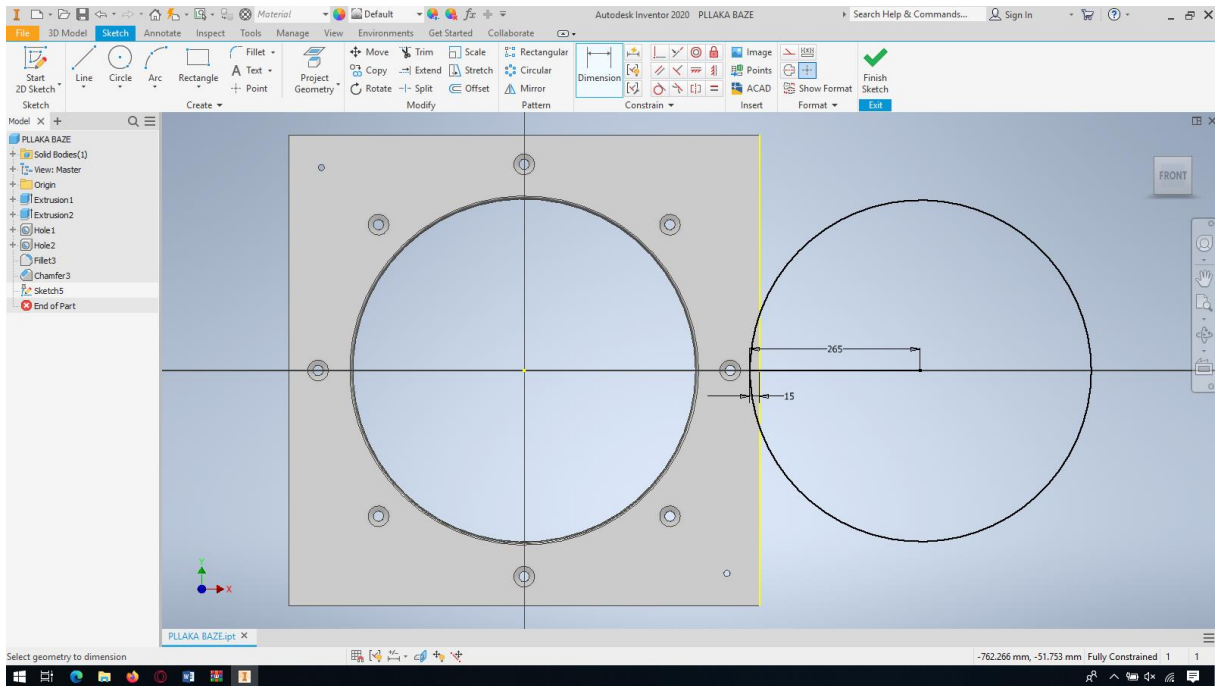


Figura 36. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit R245

Përdorimi i komandës **Extrude Cut** për prerjen e pjesës në distancën e caktuar.

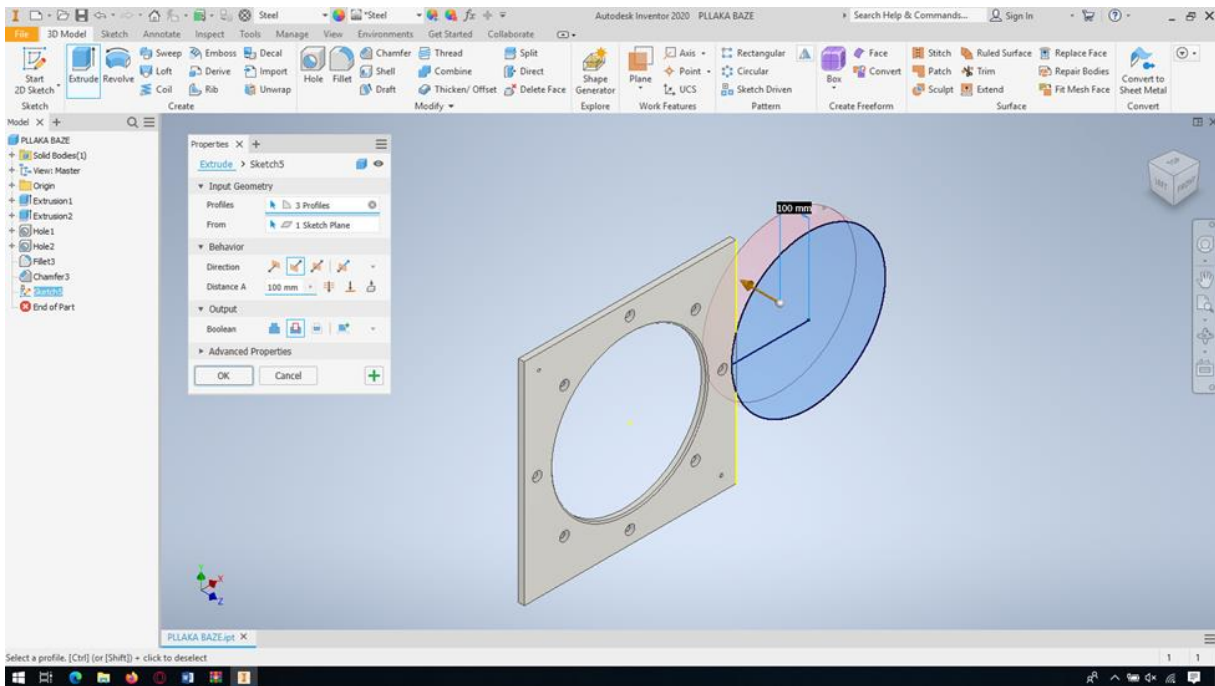


Figura 37. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 100 [mm]

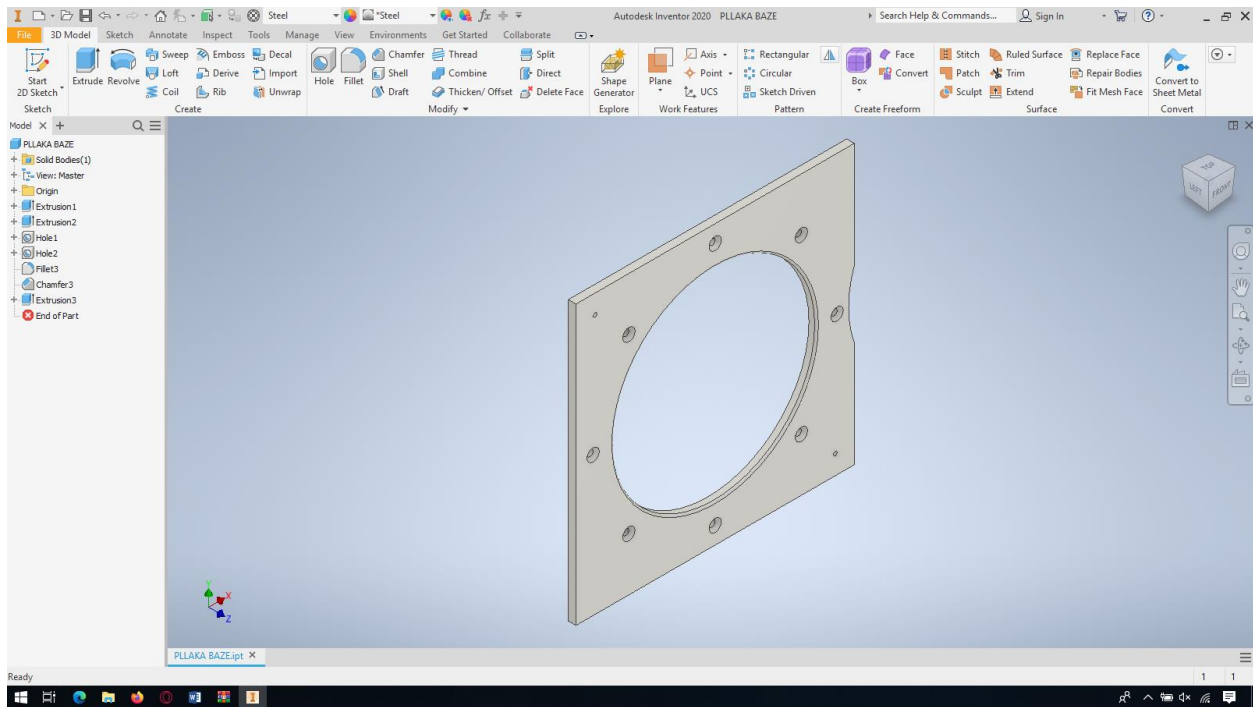


Figura 38. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit.

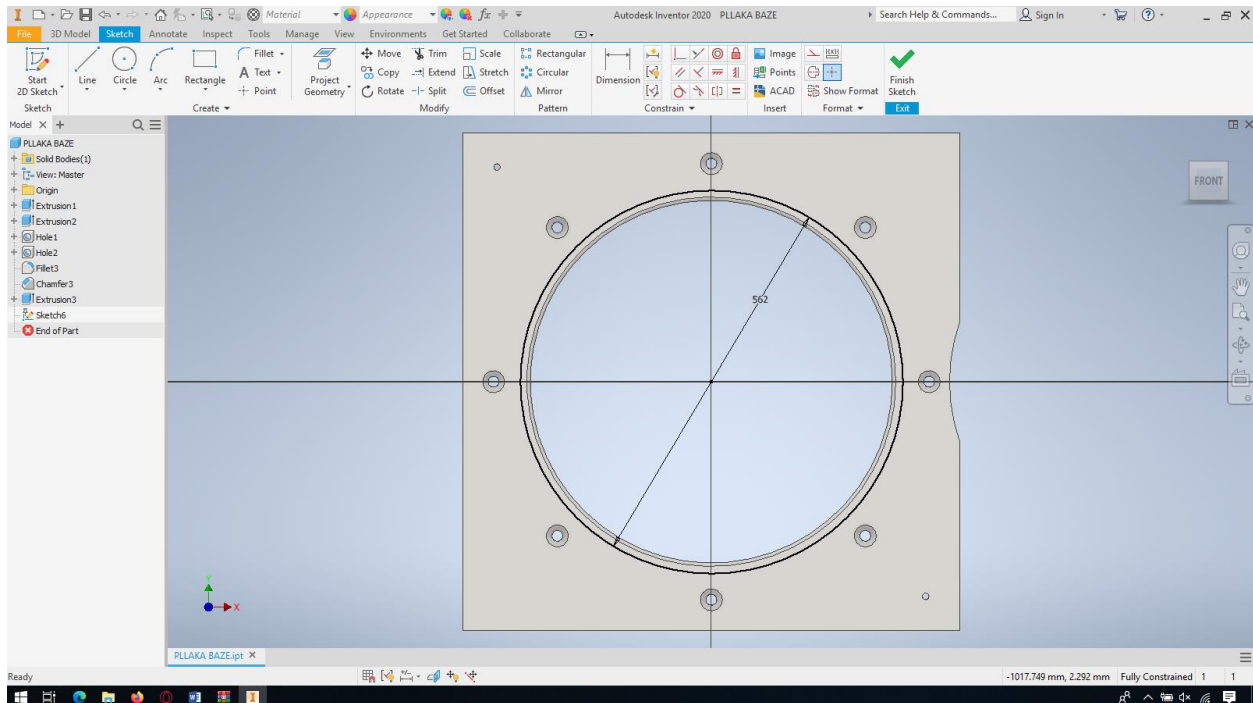


Figura 39. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit  $\varnothing 562$



Përdorimi i komandës **Extrude Cut** për ekstrudimin e pjesës së selektuar.

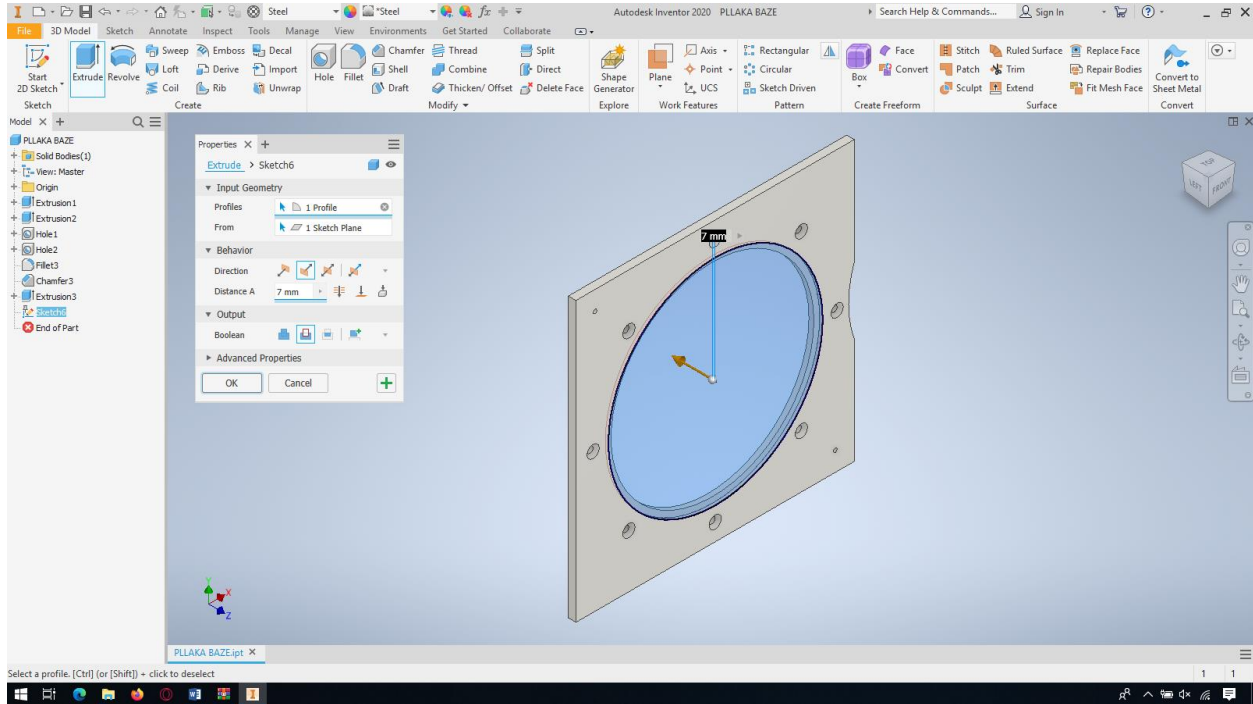


Figura 40. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 7 [mm]

Përdorimi i komandës **Fillet** për rumbullakimin e pjesëve të selektuara në figurën 41.

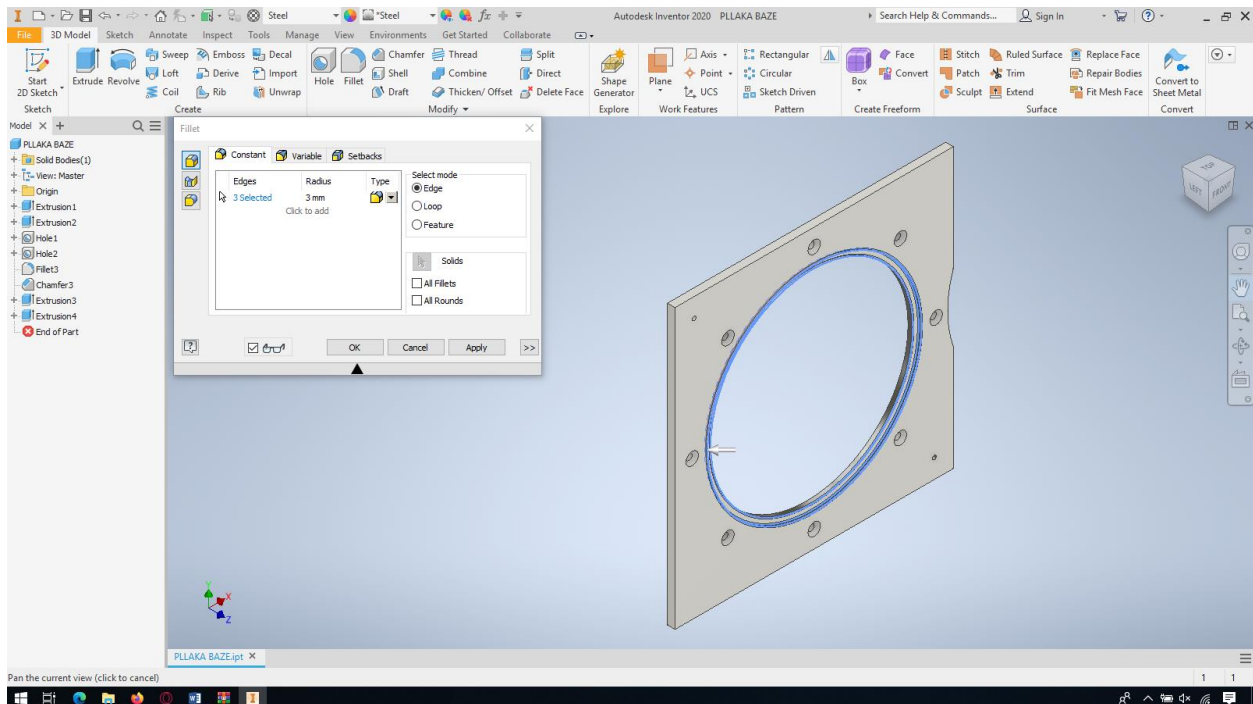
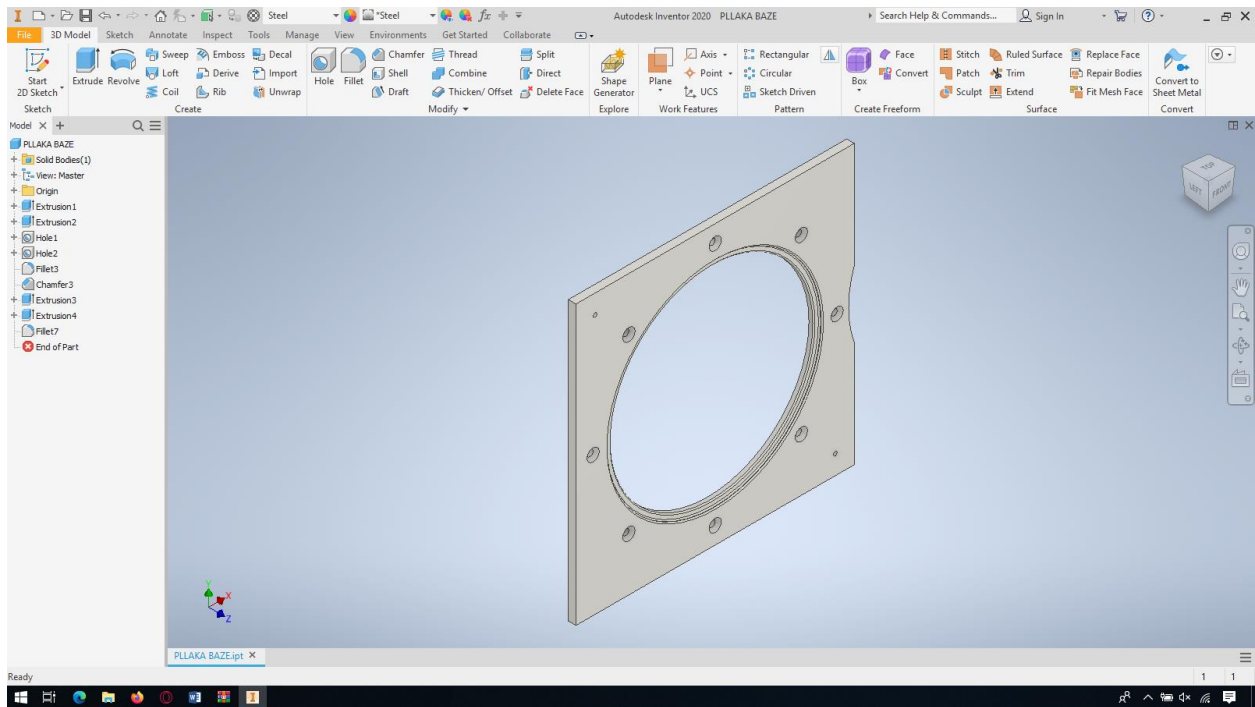
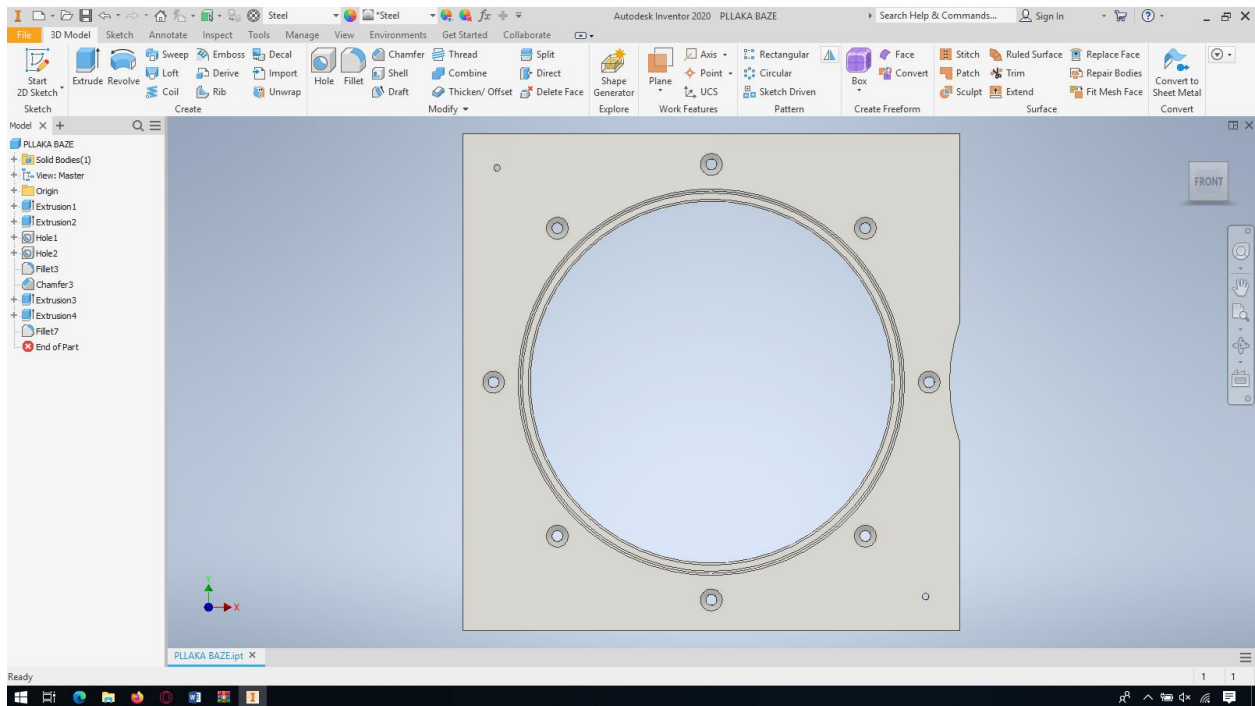


Figura 41. Përdorimi i komandës Fillet me radius 3 [mm]



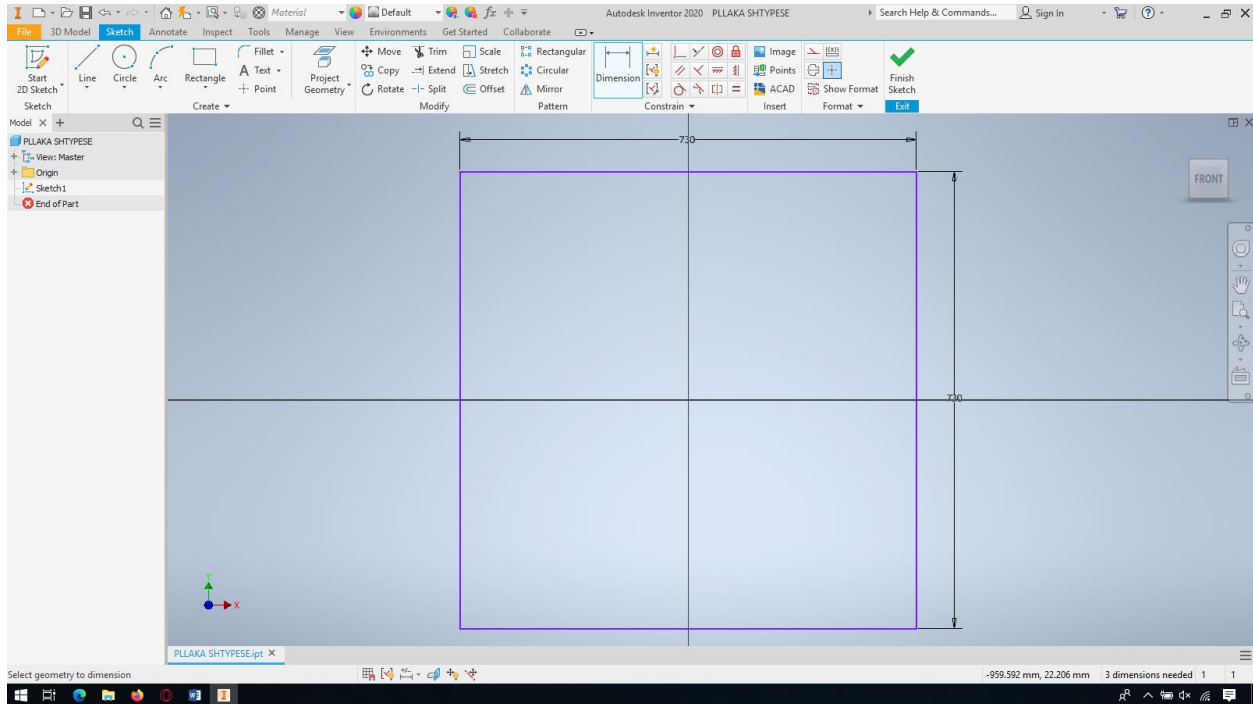
*Figura 42. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Fillet*



*Figura 43. Pamja përfundimtare e pllakës bazë- çelik 42CrMo4 në 3D*

## Dizajnimi i pllakës shtypëse

Hapim planin e ri dhe fillojmë skicimin e pllakës shtypëse me komandën **Line** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.



*Figura 44. Vizatimi i vijave me komandën Line*

Përmes komandës **Extrude** selektojmë pjesën që dëshirojmë të ekstrudojmë dhe specifikojmë distancën.

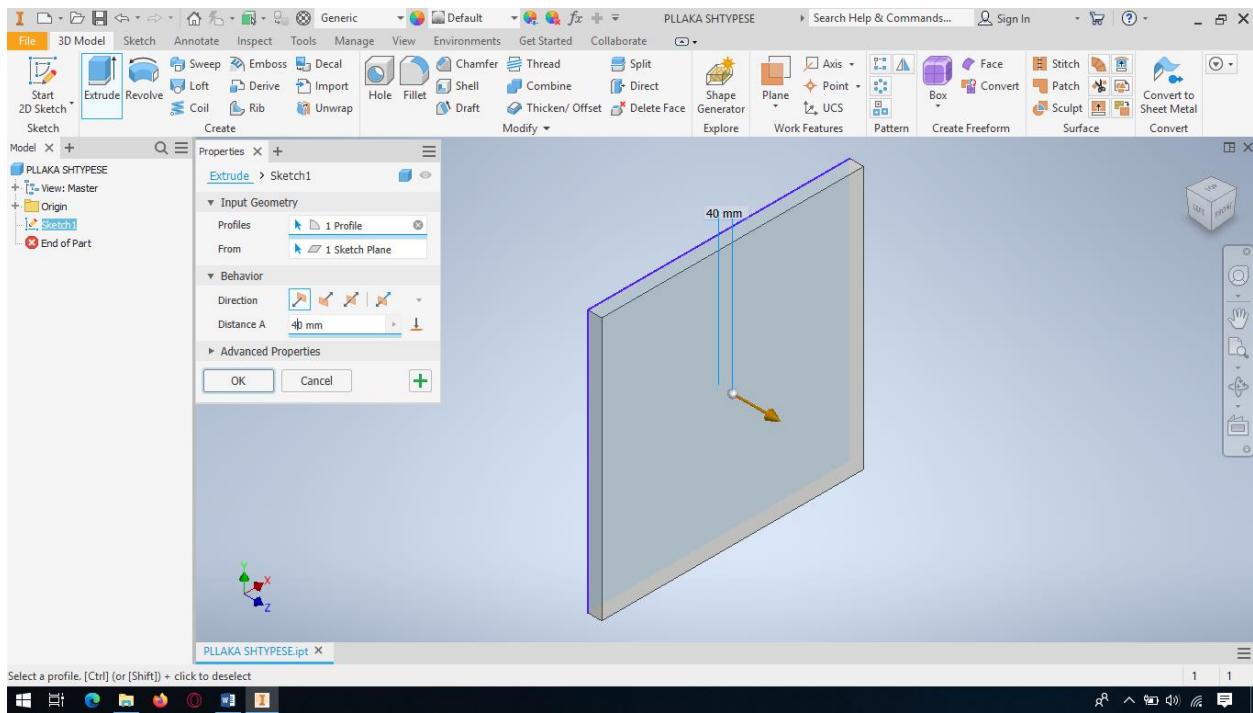


Figura 45. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 40 [mm]

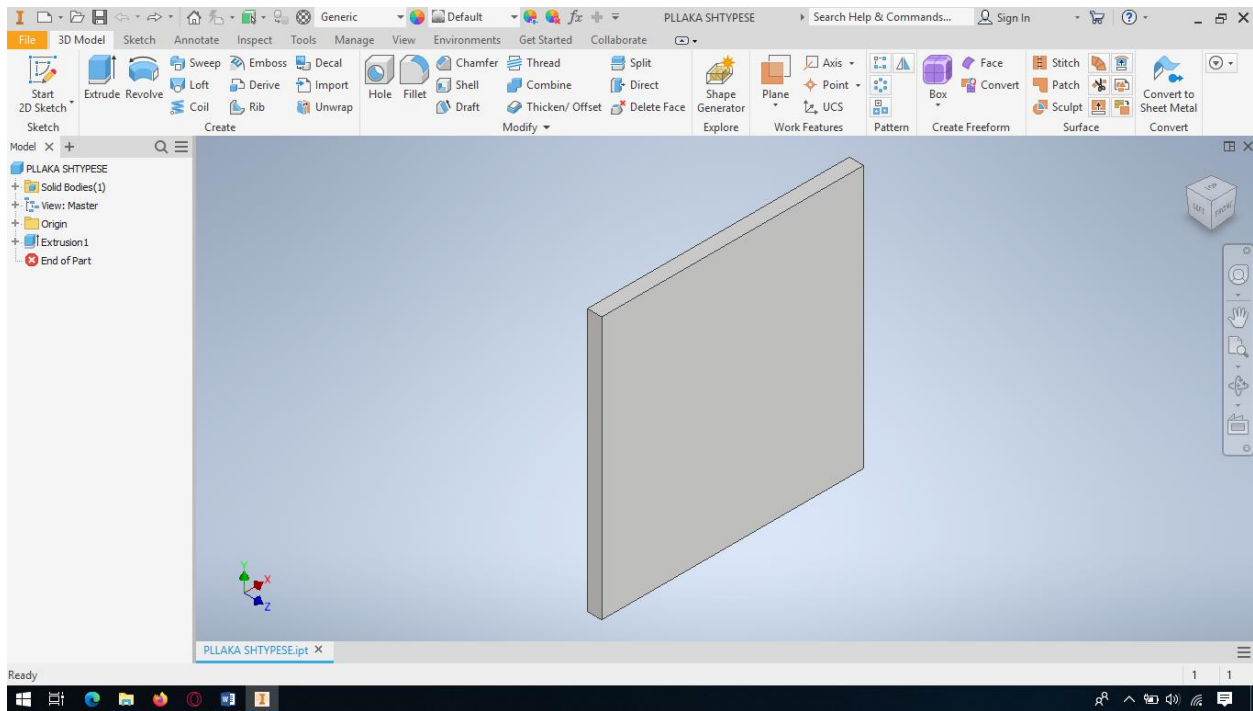


Figura 46. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit.

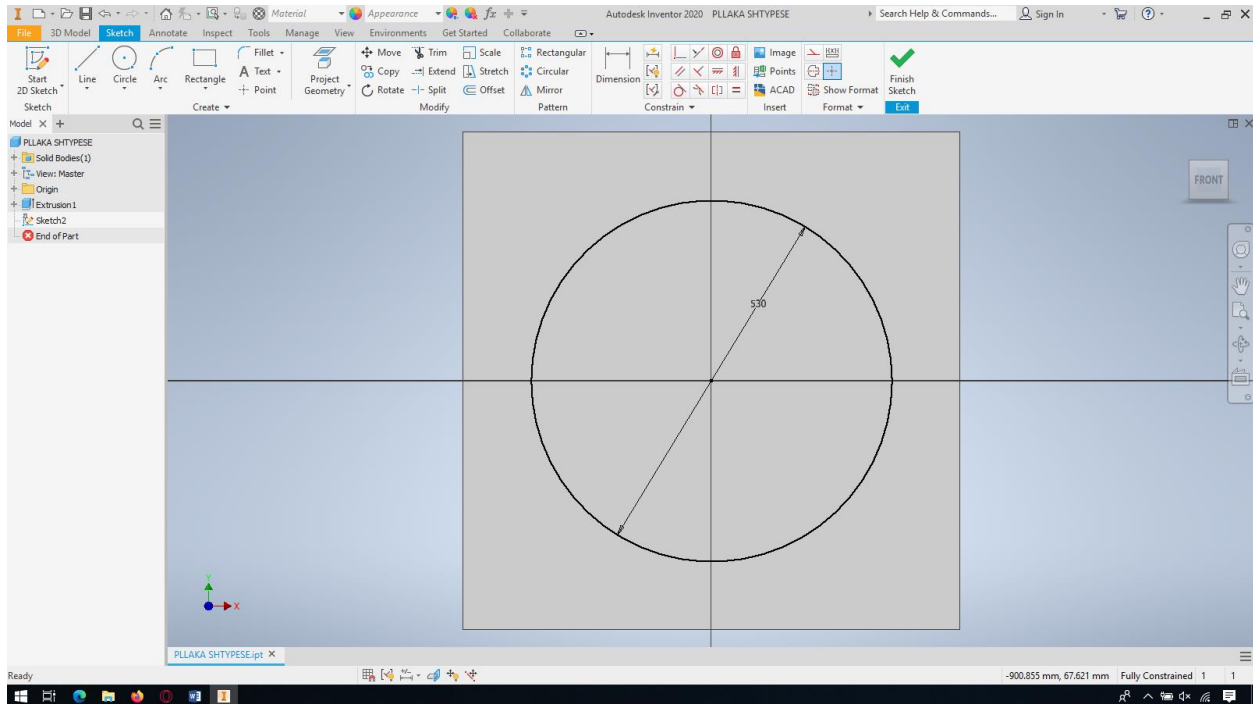


Figura 47. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit  $\varnothing 530$

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude Cut**.

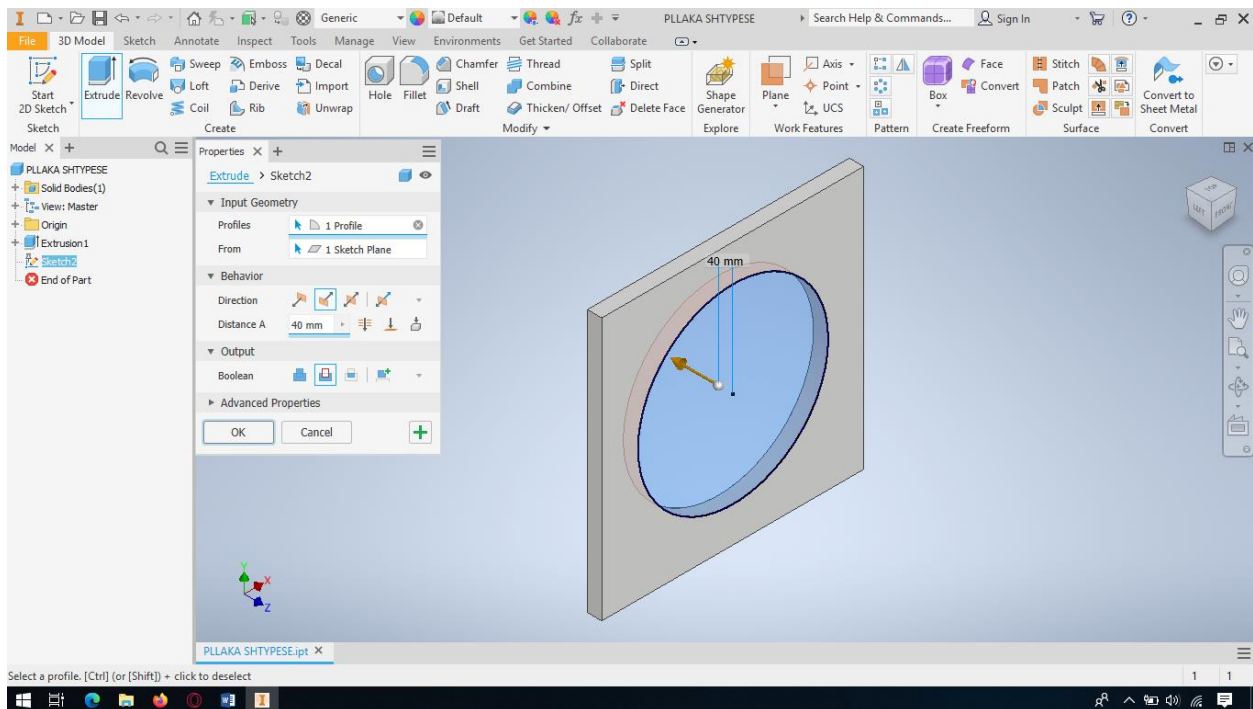
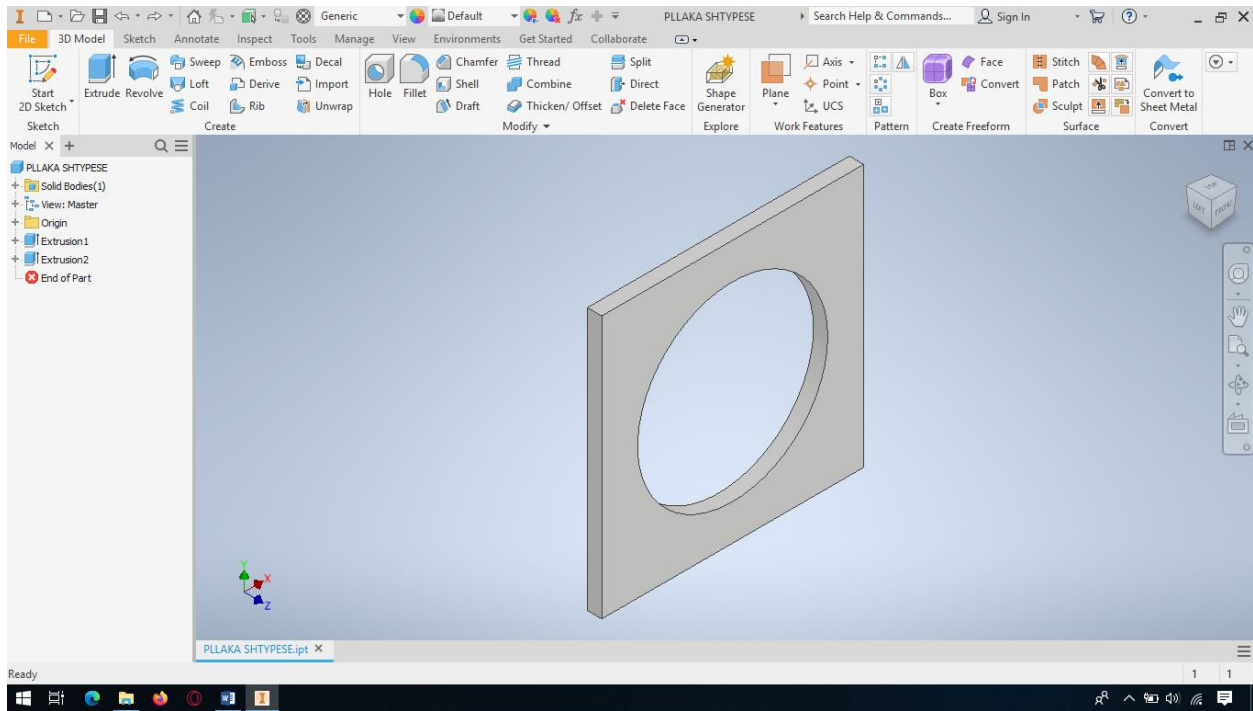


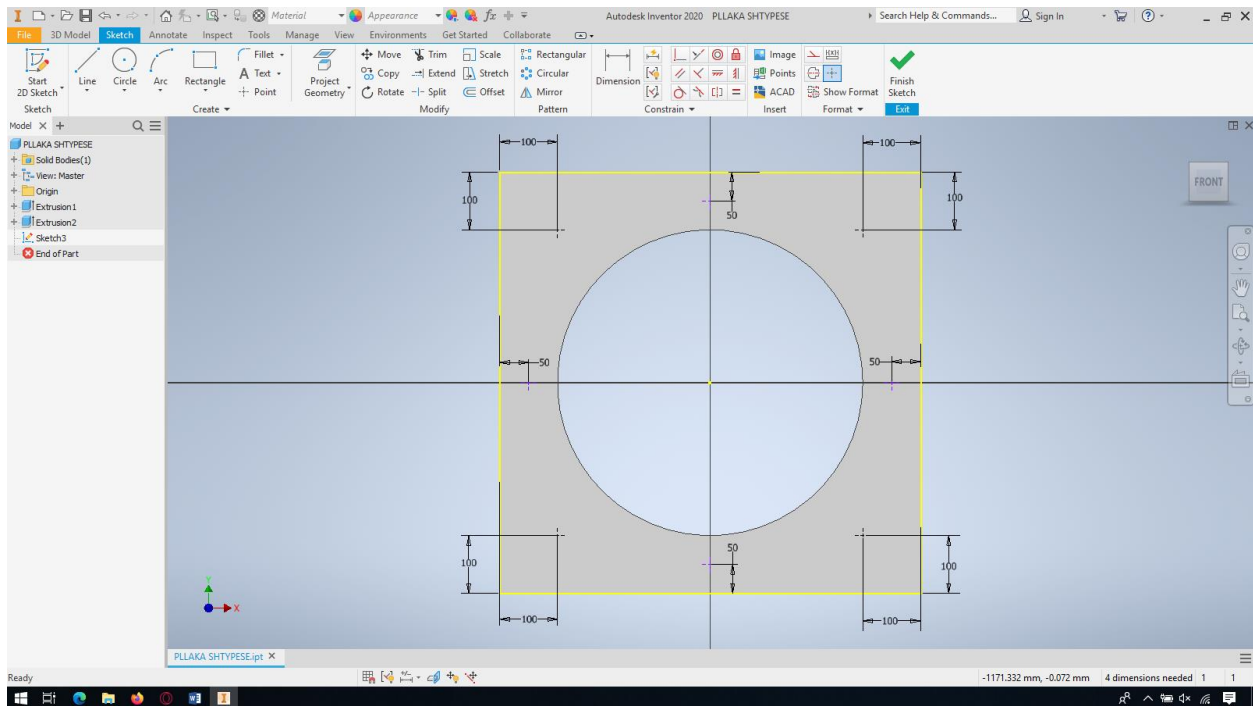
Figura 48. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 40 [mm]





*Figura 49. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

Përmes komandës **Point** dhe **Dimension** vazhdojmë skicimin e punimit.



*Figura 50. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension*



Përmes komandës **Hole** hapim vrimat si në figurën 51.

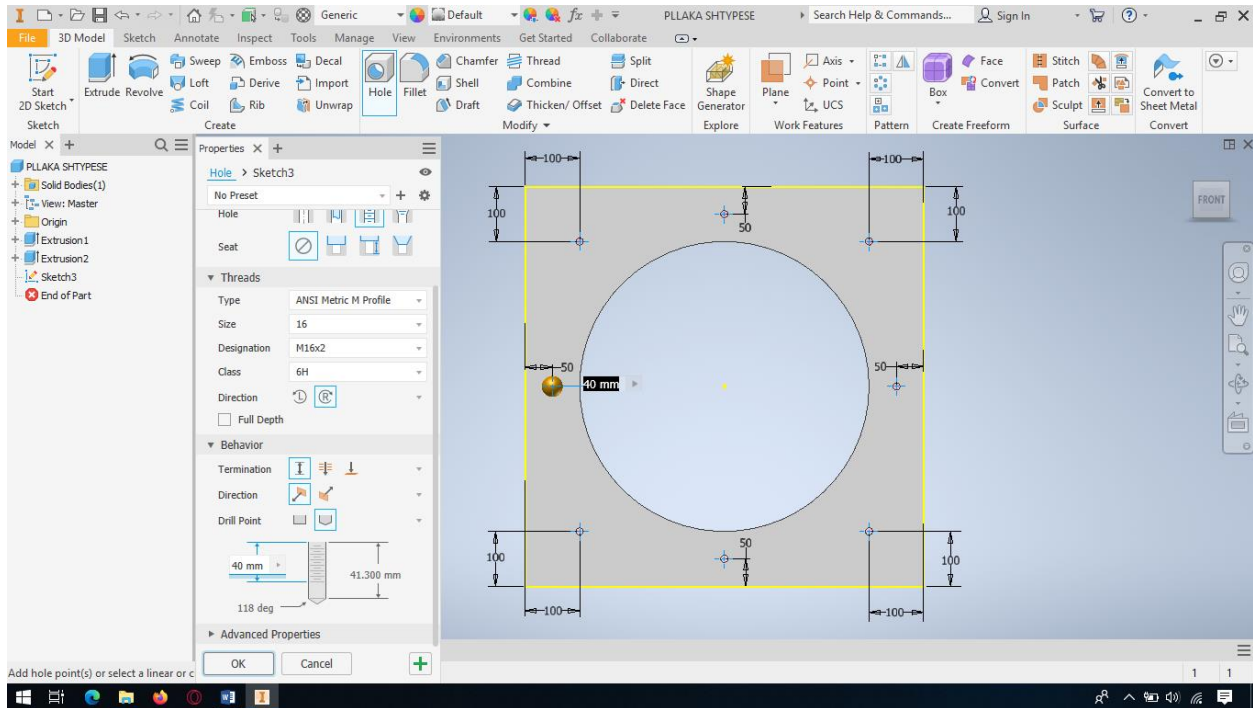


Figura 51. Hapja e vrimave dhe filetimi i tyre përmes komandës Hole

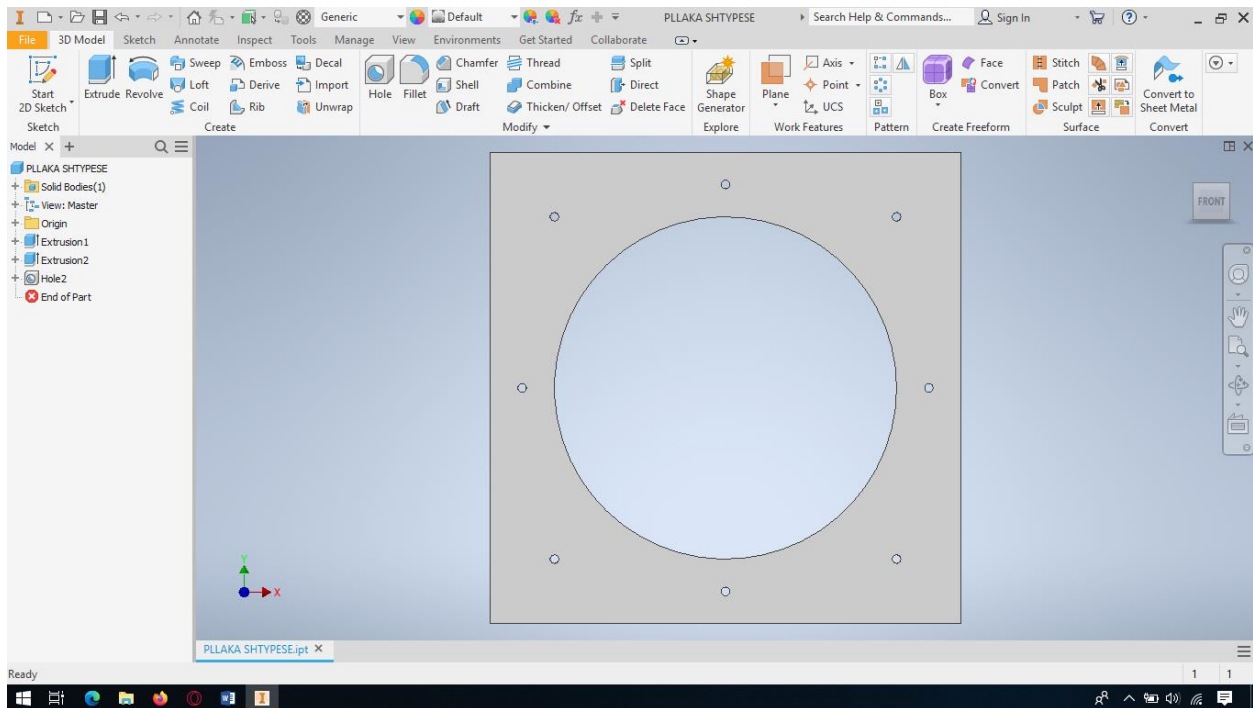


Figura 52. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë.

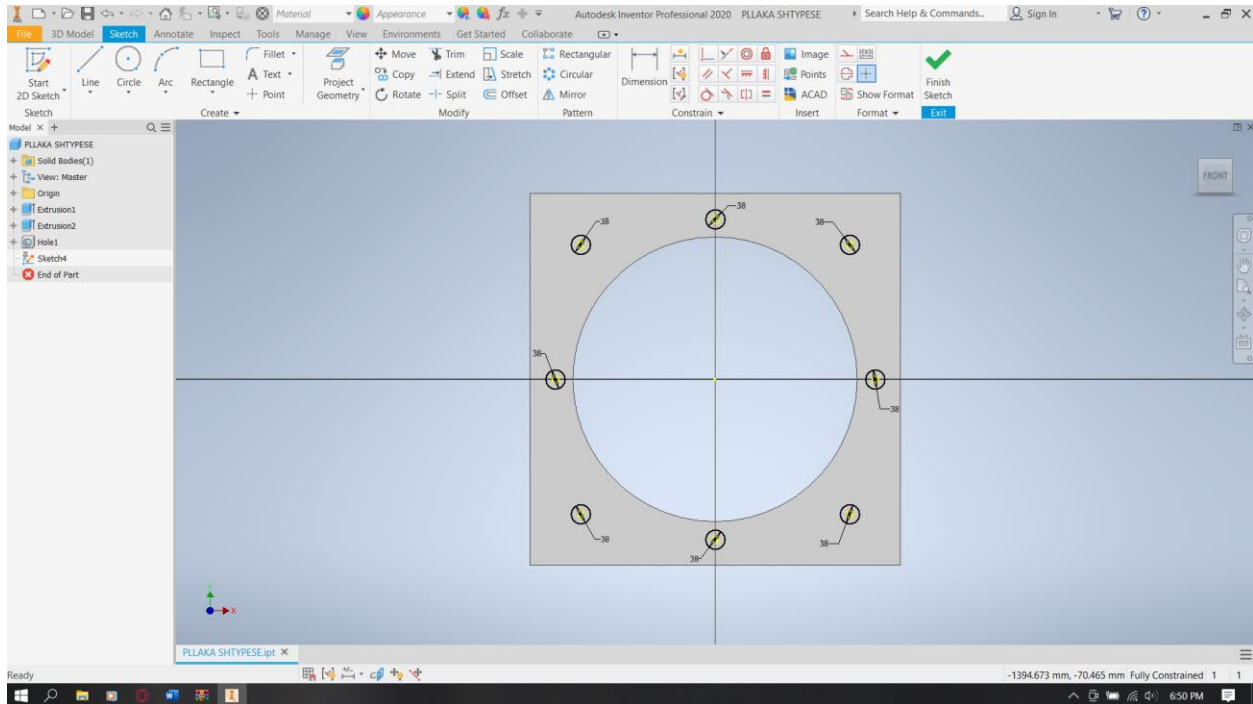


Figura 53. Përdorimi i komandës **Circle** për vizatimin e rathëve  $\varnothing 38$

Përdorimi i komandës **Extrude Cut** për ekstrudimin e pjesës së selektuar.

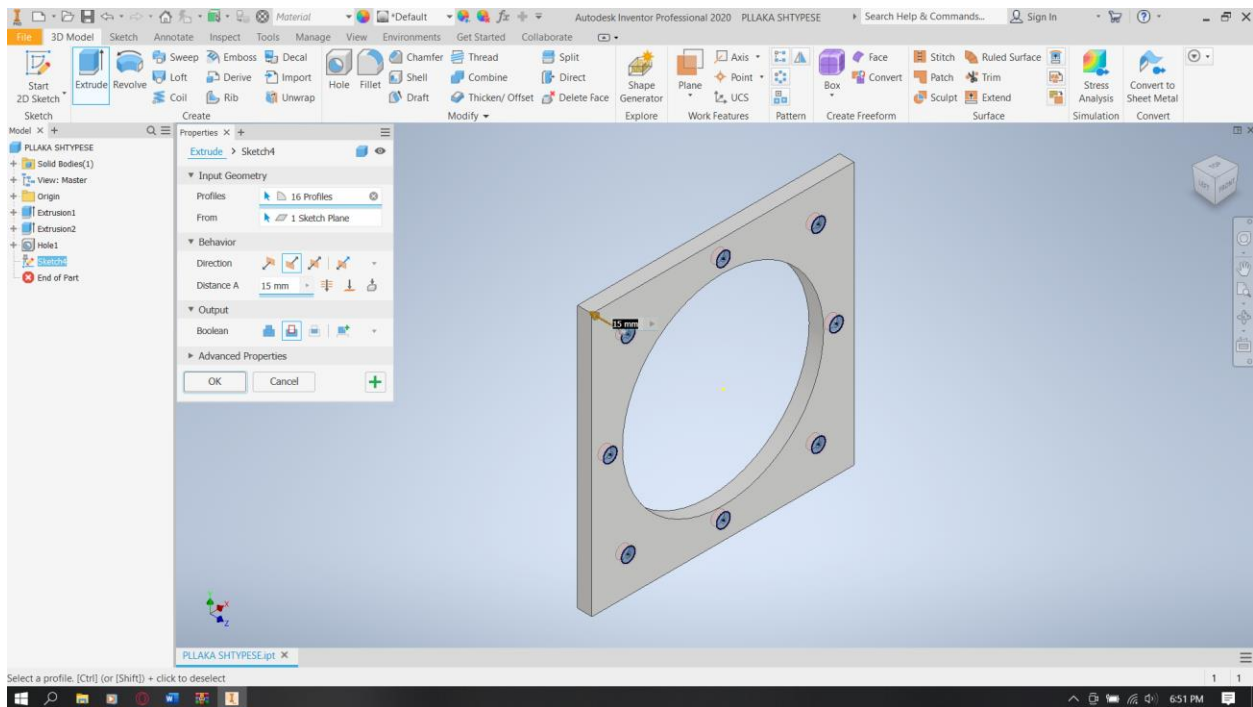
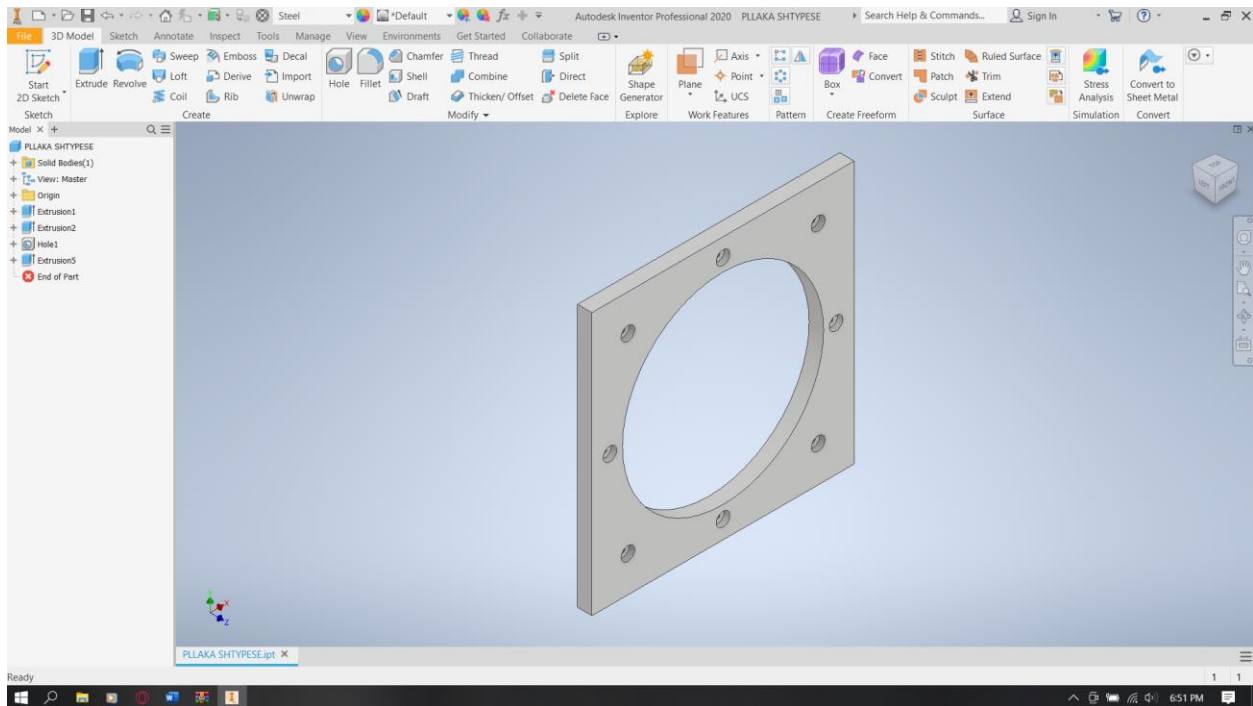
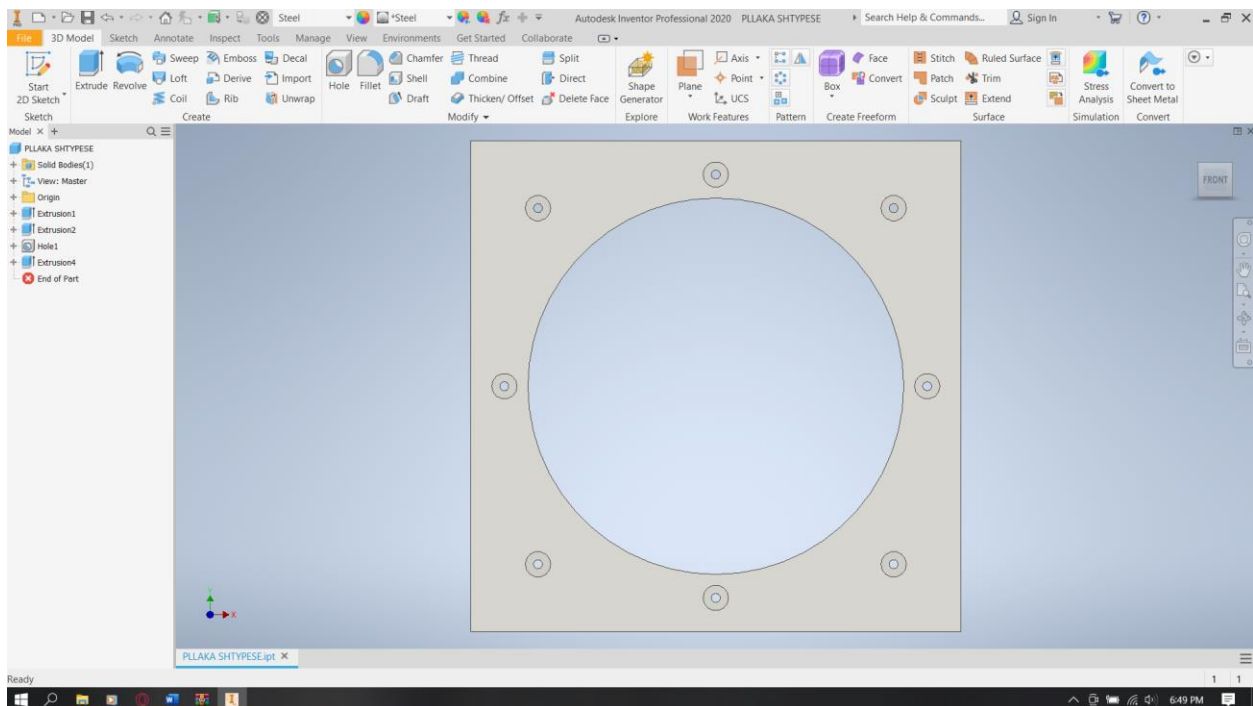


Figura 54. Ekstrudimi i pjesëve të selektuara me distancën 15 [mm]



*Figura 55. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*



*Figura 56. Pamja përfundimtare e pllakës shtypëse në 3D*

## Dizajnimi i punsonit- çelik S235

Krijojmë një format të ri me procedurë të njëjtë si për pjesën e parë dhe fillojmë skicimin punsonit përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

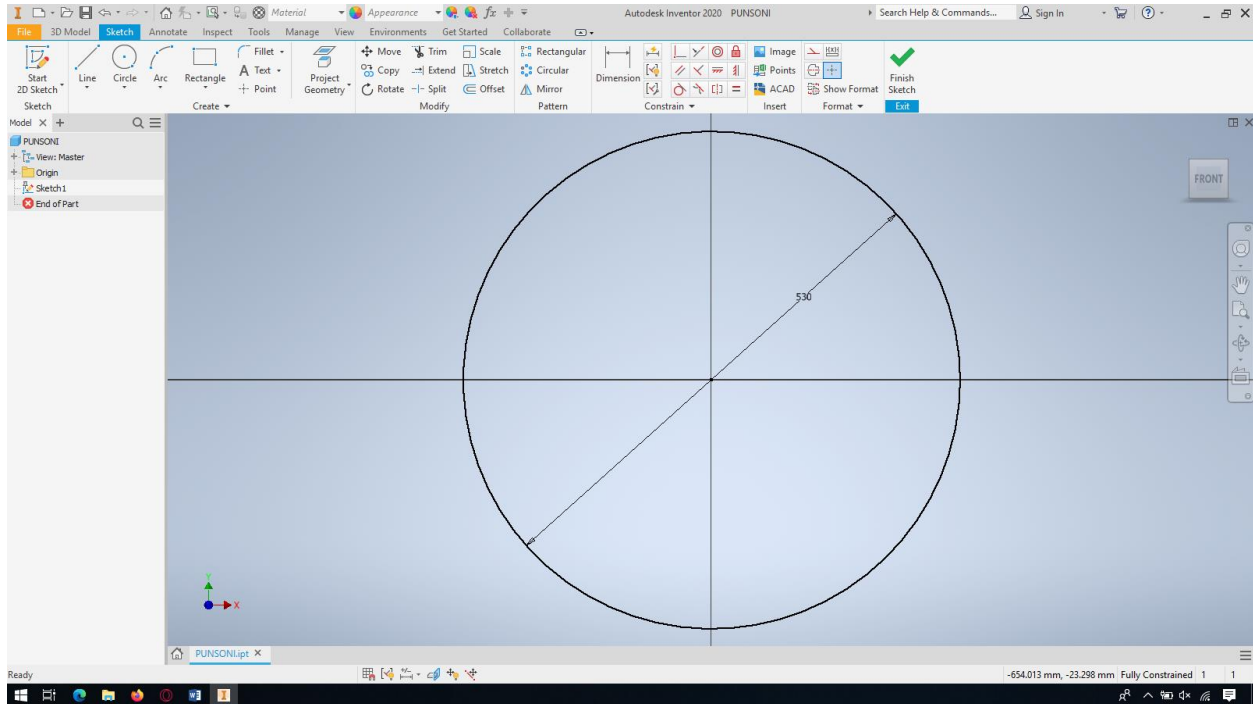
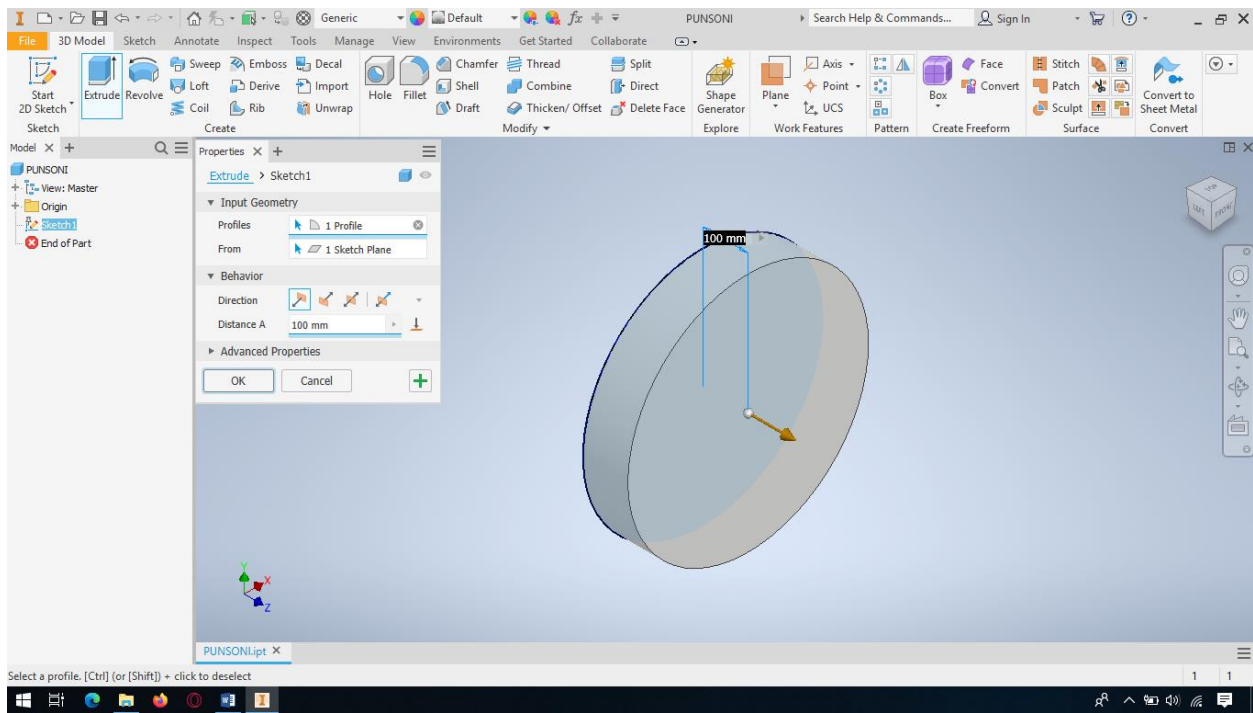
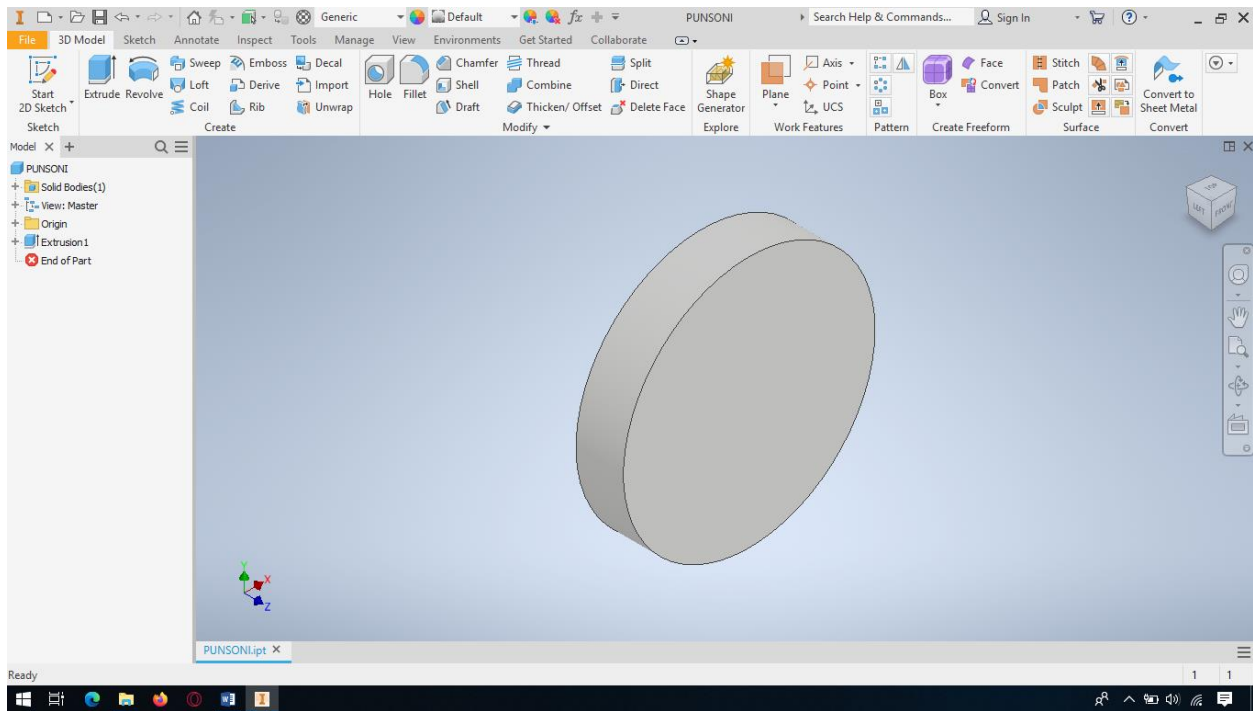


Figura 57. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit  $\varnothing 530$

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude**.



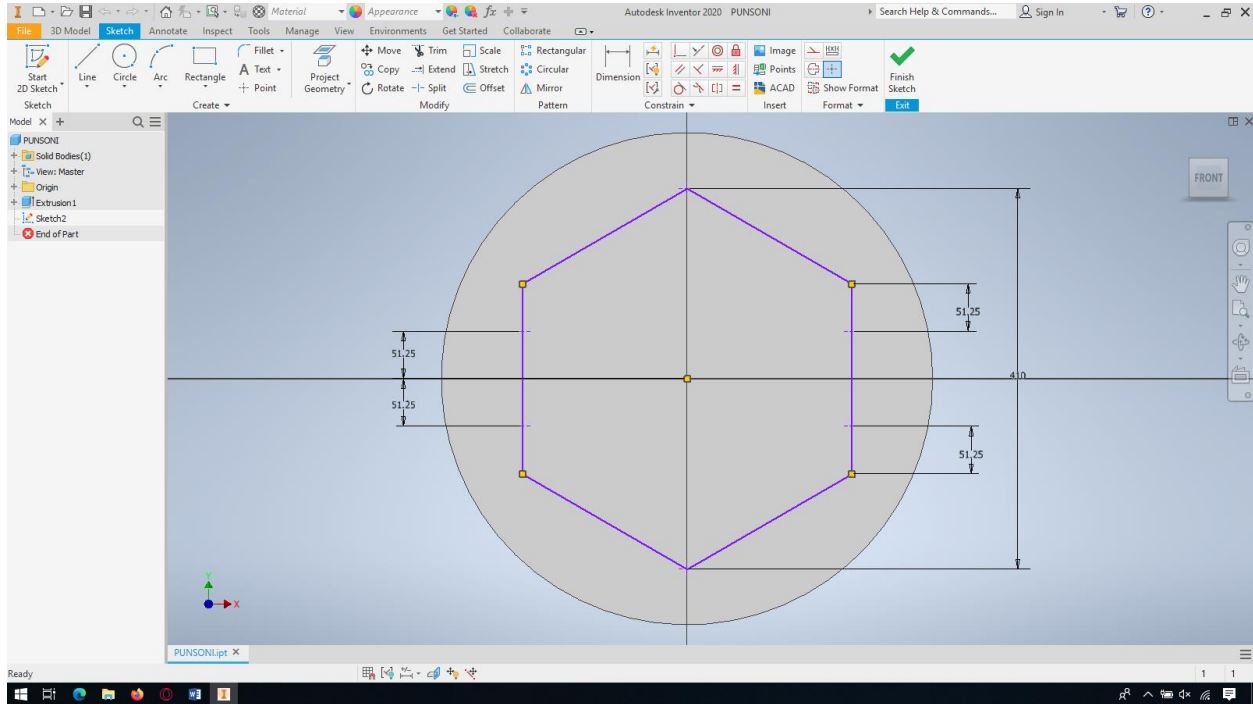
*Figura 58. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 100 [mm]*



*Figura 59. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

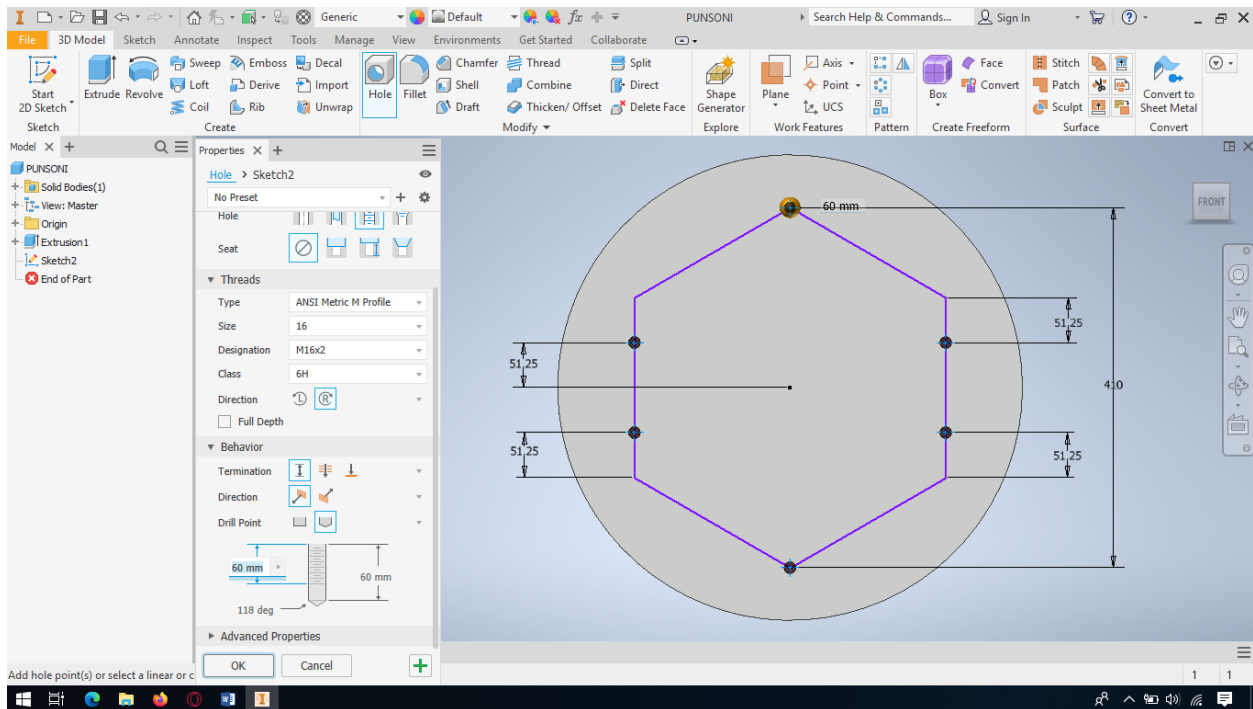


Përmes komandës **Line** vazhdojmë skicimin e punimit.



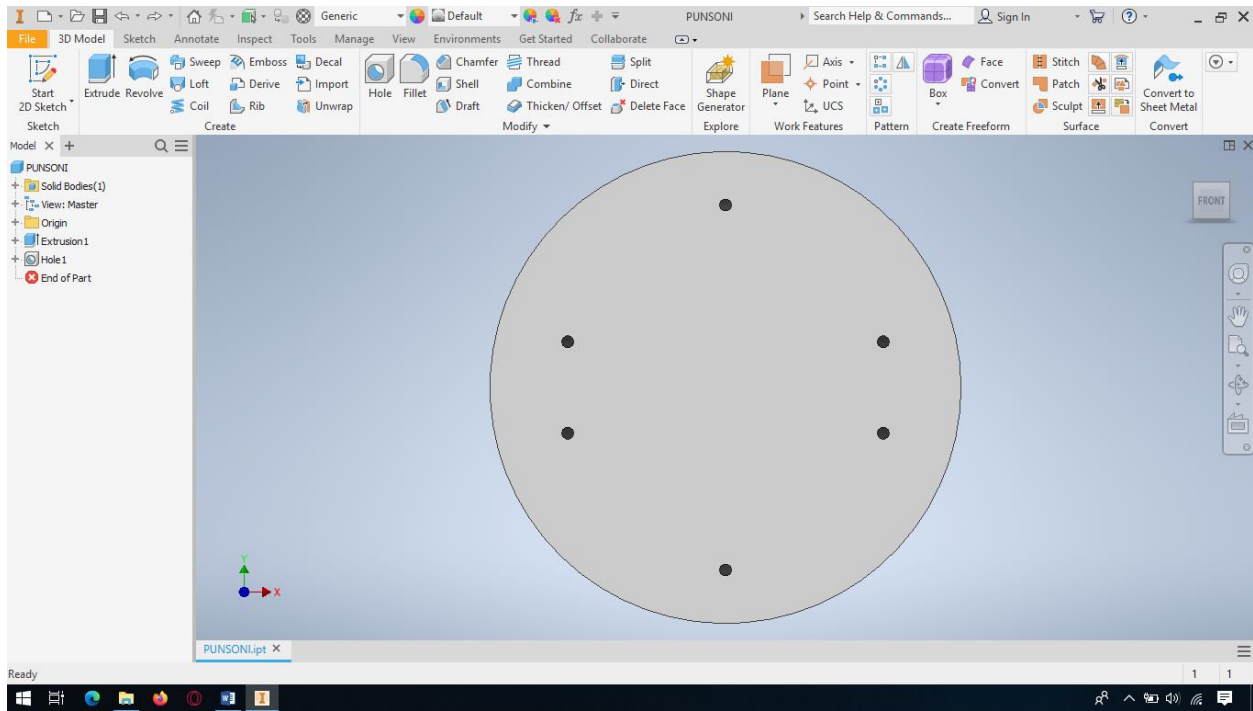
*Figura 60. Vizatimi i vijave me komandën Line*

Përmes komandës **Hole** hapim vrimat si në figurën 61.



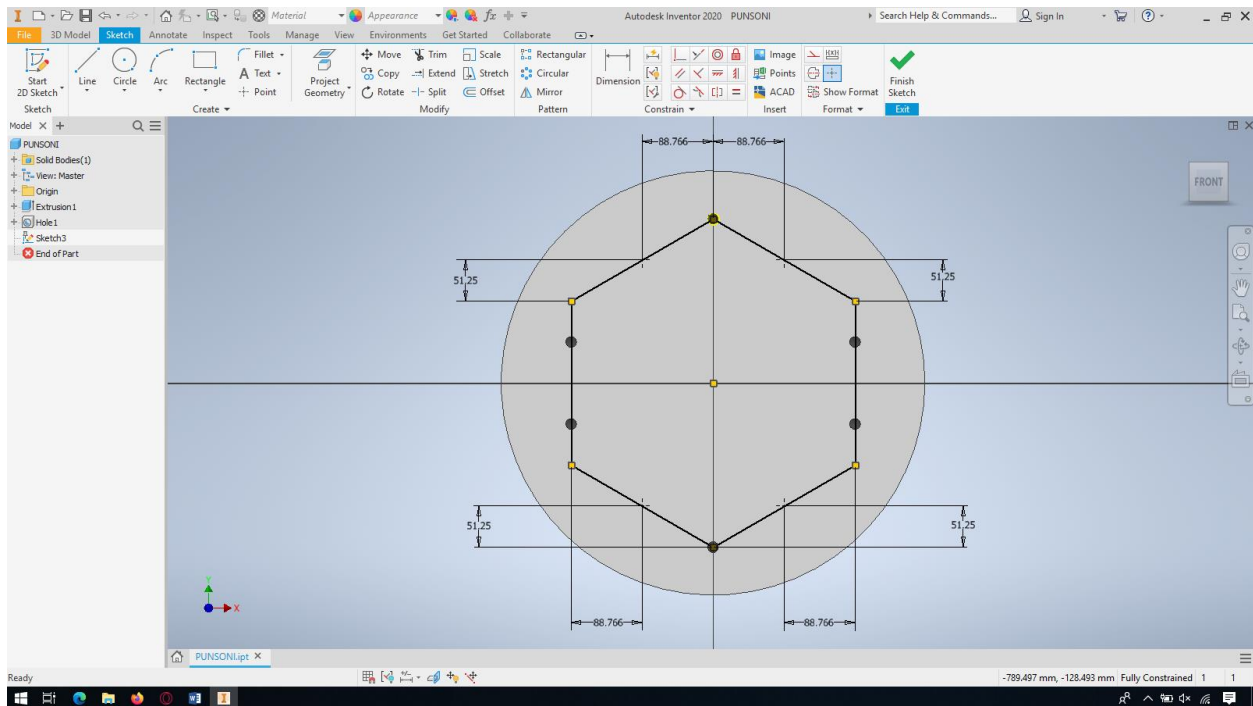
*Figura 61. Hapja e vrimës dhe filetimi i saj përmes komandës Hole*





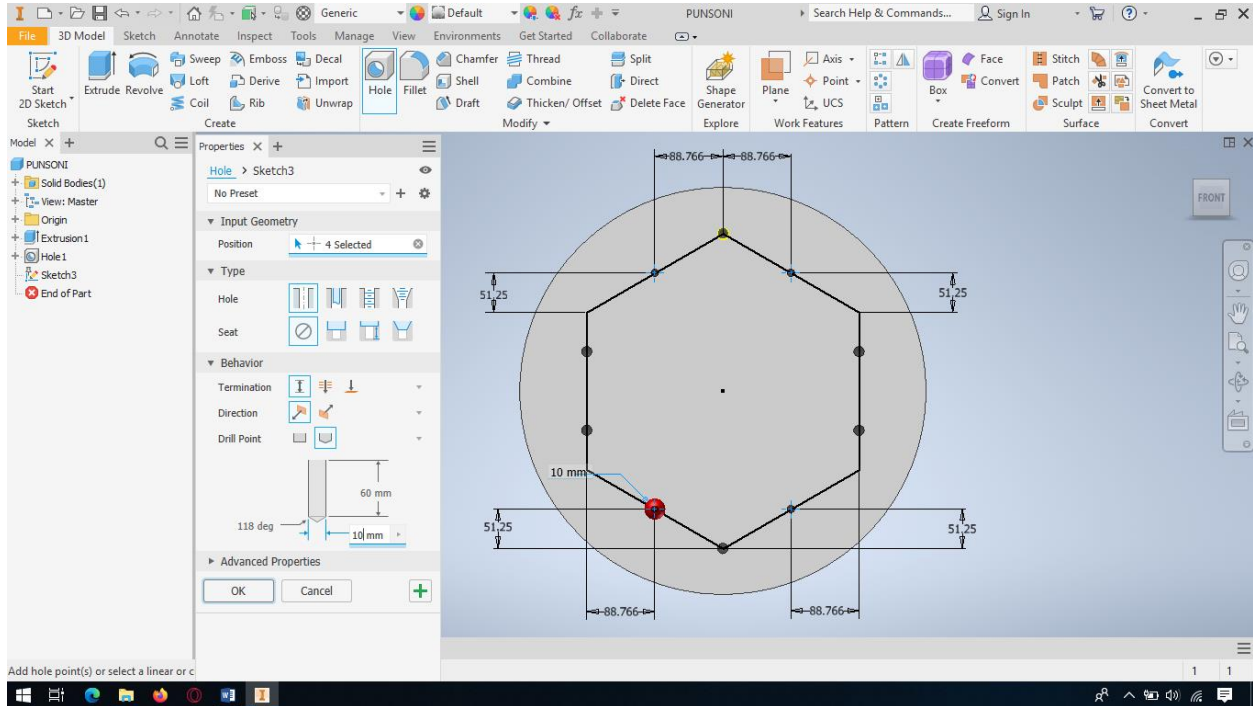
*Figura 62. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Point** dhe dimensionojmë.

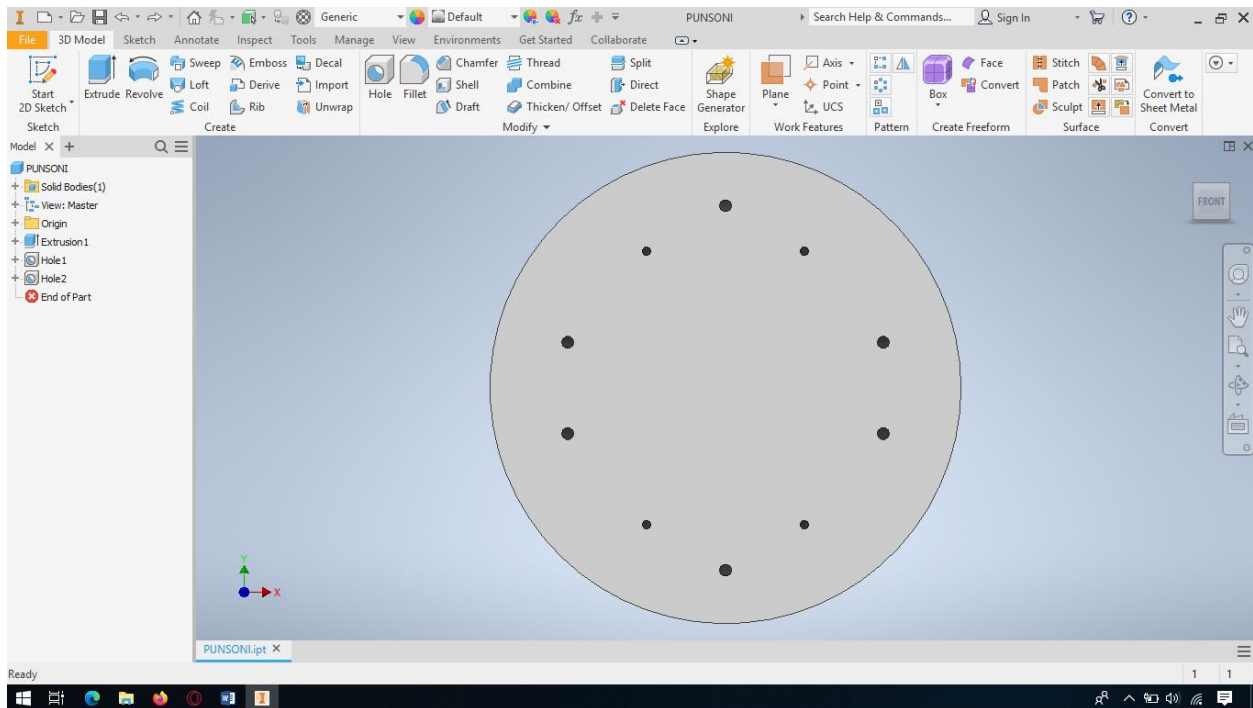


*Figura 63. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension*

Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave.



*Figura 64. Hapja e vrimës përmes komandës Hole*



*Figura 65. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

Përmes komandës **Line** vazhdojmë skicimin e punimit.

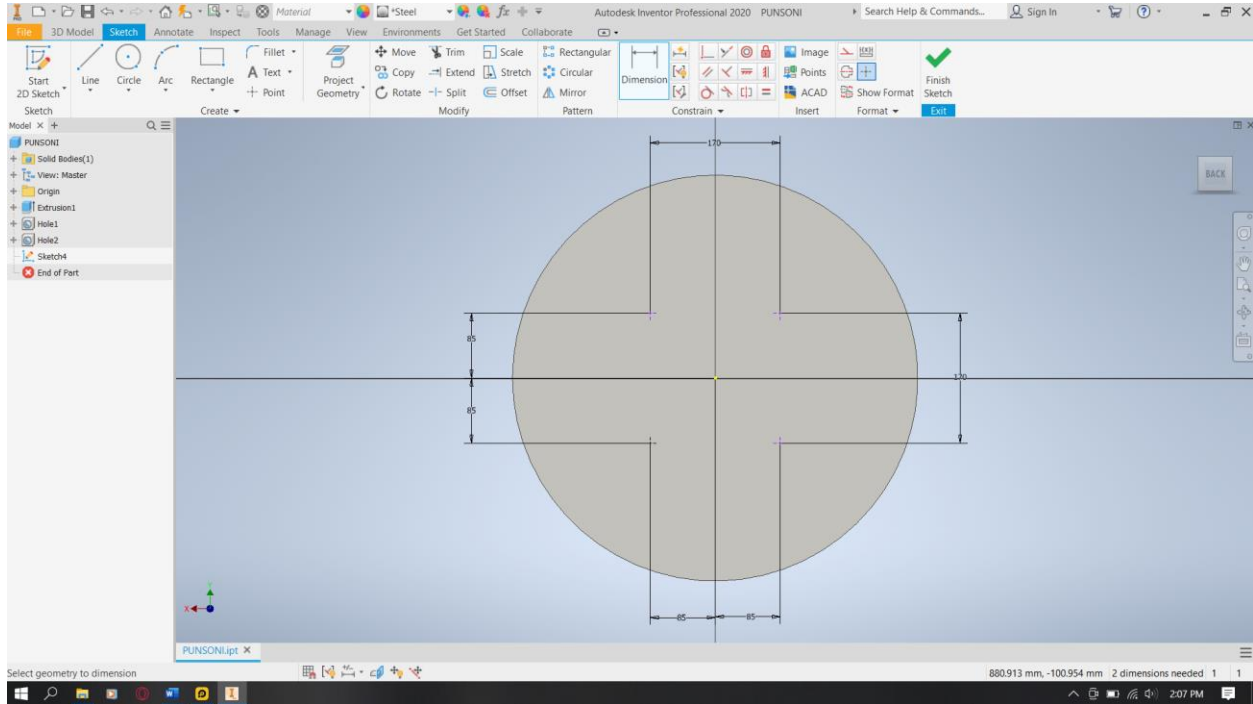


Figura 66. Përdorimi i komandës *Point* dhe *Dimension*

Përmes komandës **Hole** hapim vrimat si në figurën 67.

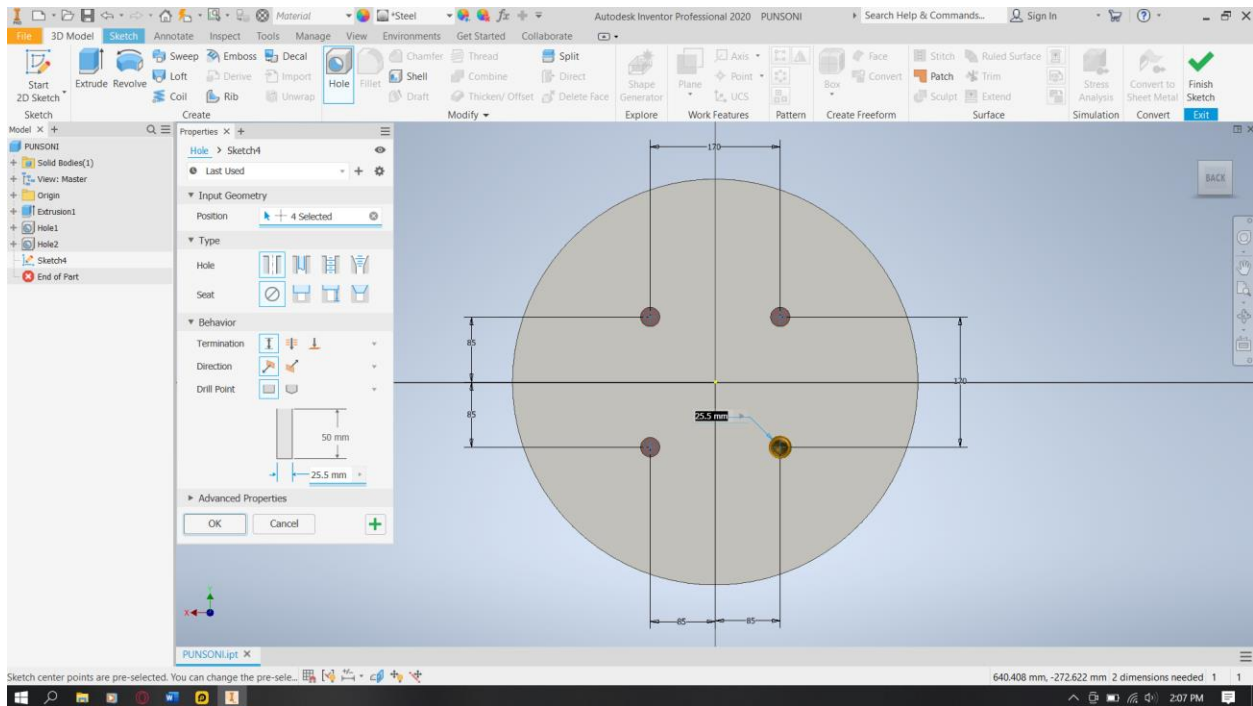
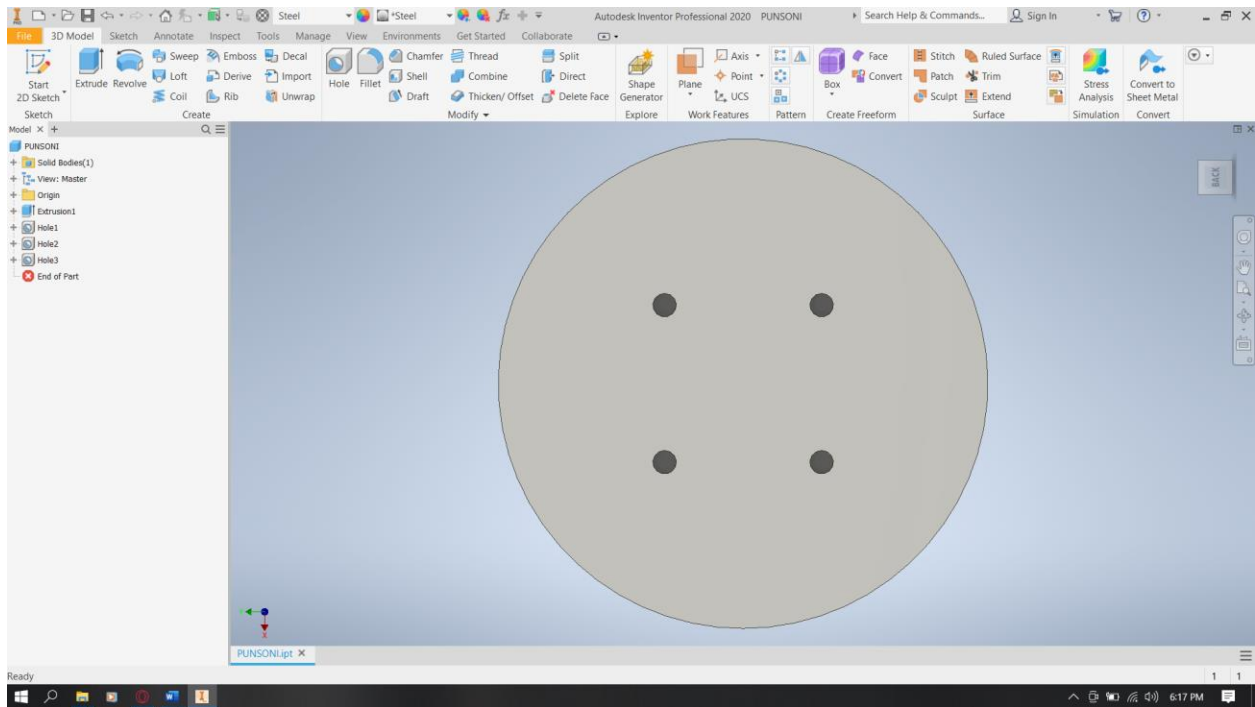
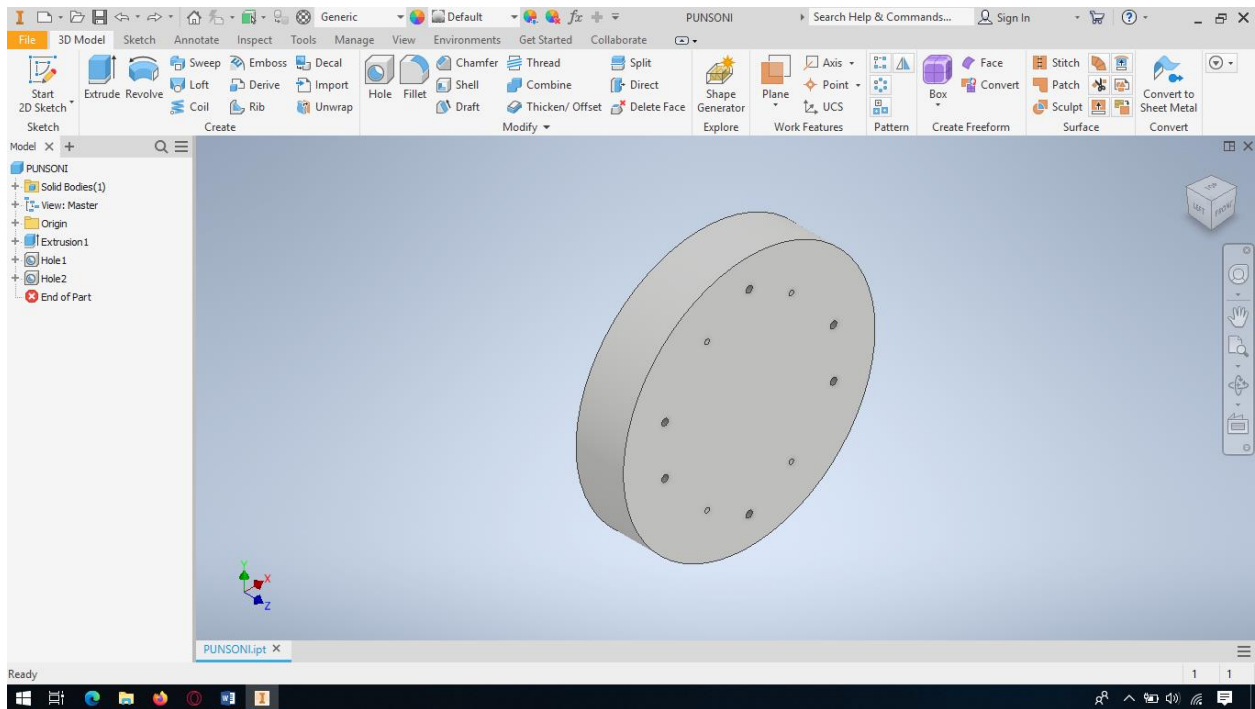


Figura 67. Hapja e vrimave përmes komandës *Hole*



*Figura 68. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

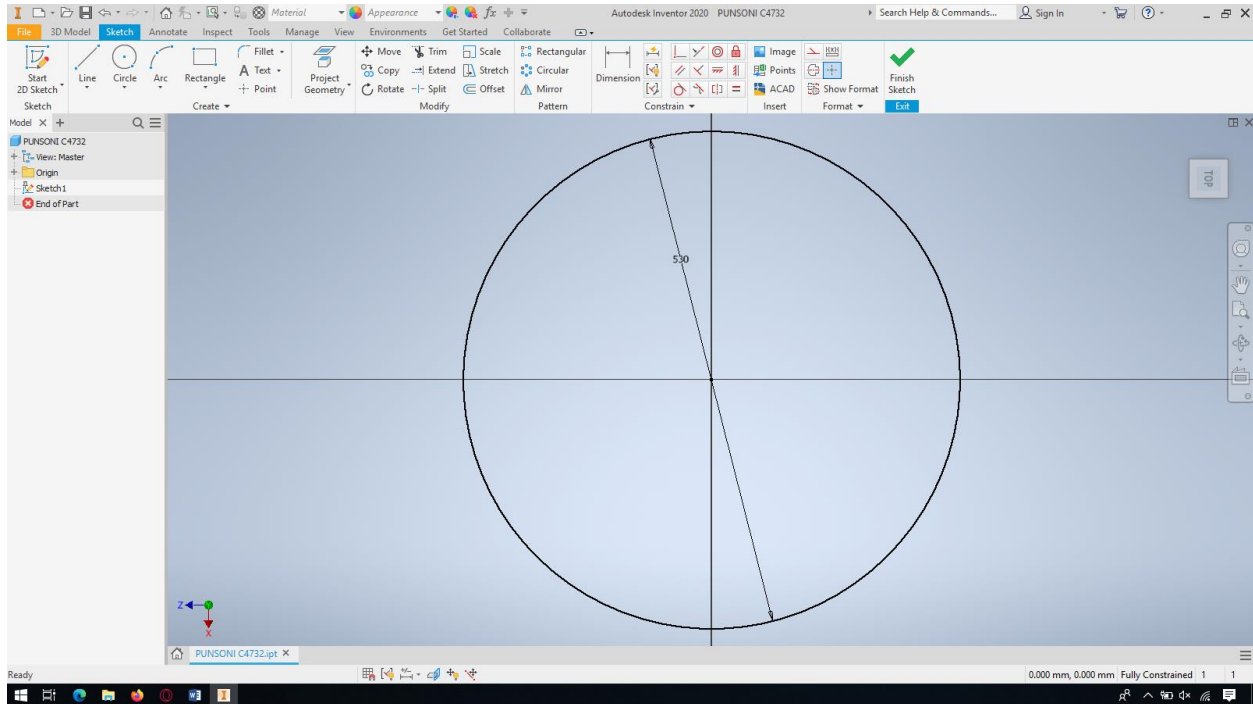


*Figura 69. Pamja përfundimtare e punsonit- çelik S235 në 3D*

## Dizajnimi i punsonit- çelik 42CrMo4

Për modelimin e punsonit- çelik 42CrMo4 do të krijojmë dhe rregullojmë gjeometrinë duke shtuar dhe modifikuar dimensionet siç tregohet më poshtë. `

Pasi të zgjedhim planin punues përmes komandës **Circle** fillojmë skicimin e punimit.



*Figura 70. Vizatimi i rrethit me komandën Circle*

Përdorimi i komandës **Extrude** për ekstrudimin e pjesës së selektuar.



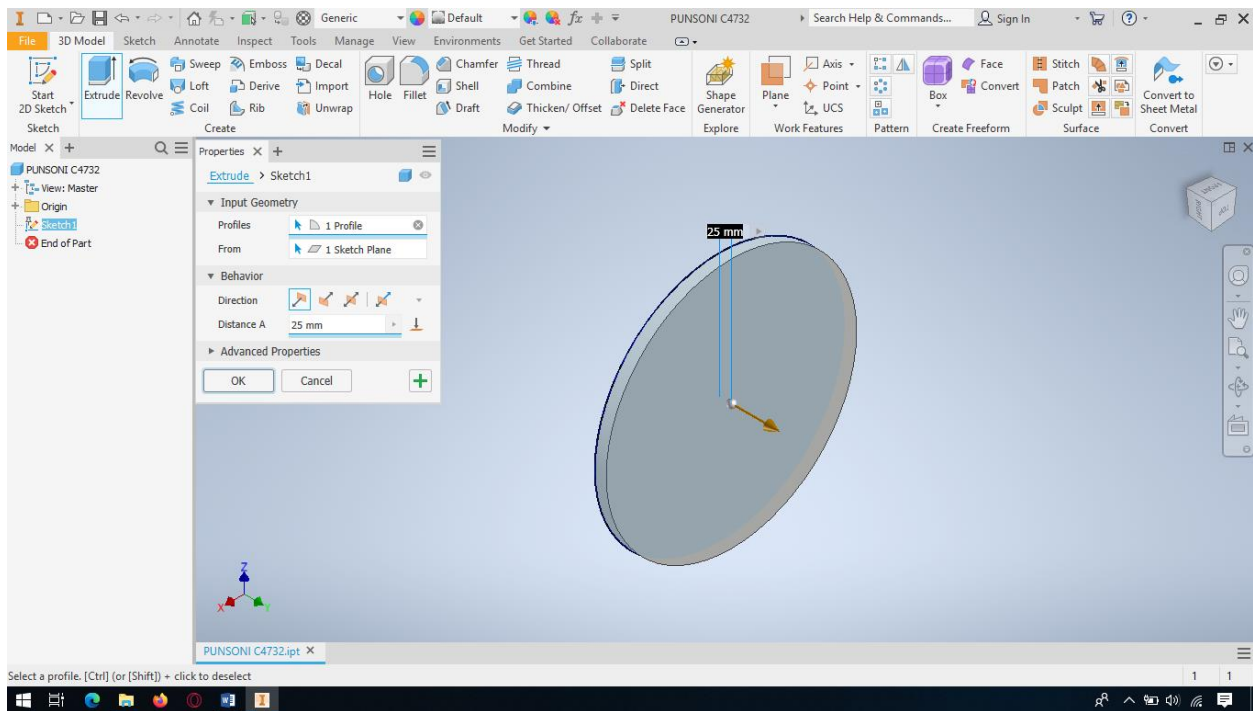


Figura 71. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 20 [mm]

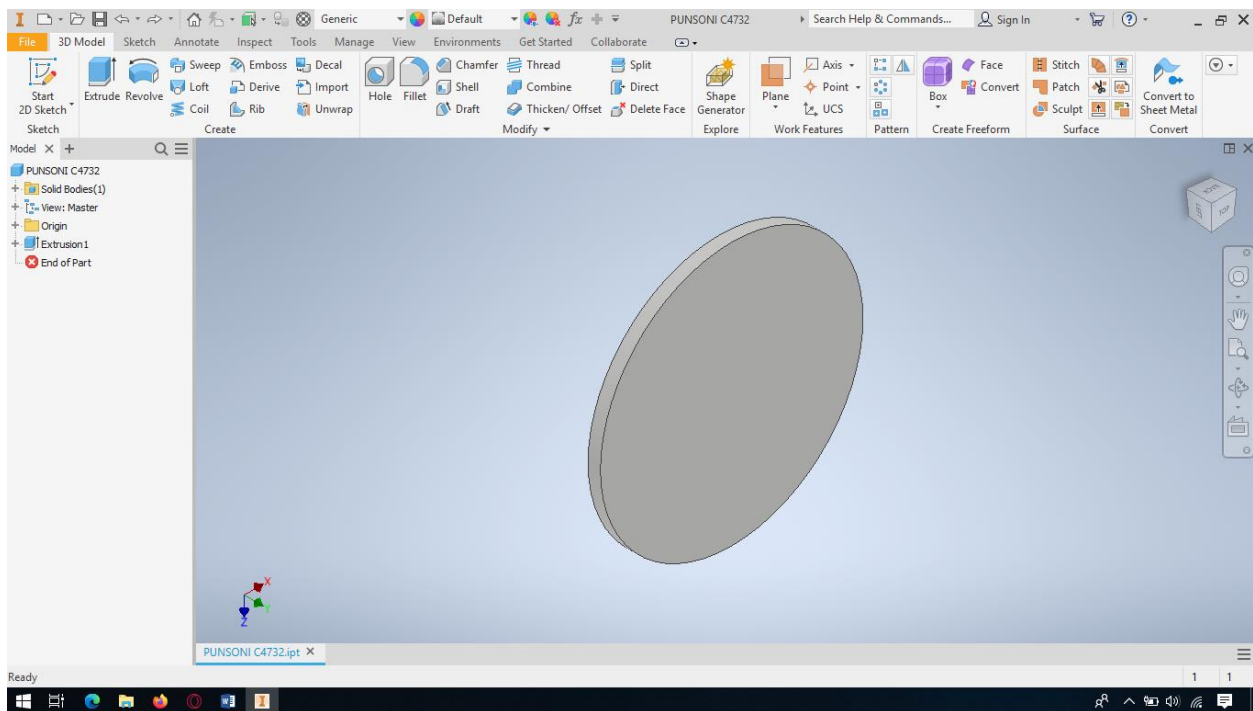


Figura 72. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.



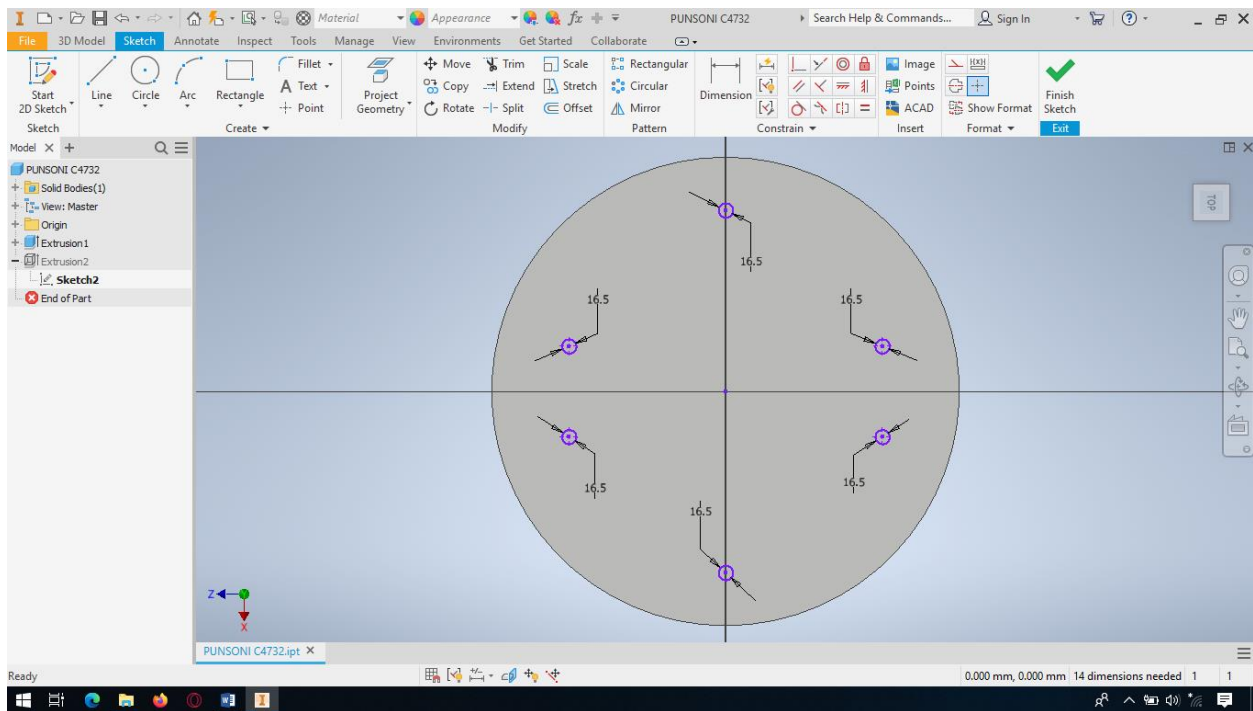


Figura 73. Vizatimi i rrahëve me komandën Circle

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude Cut**.

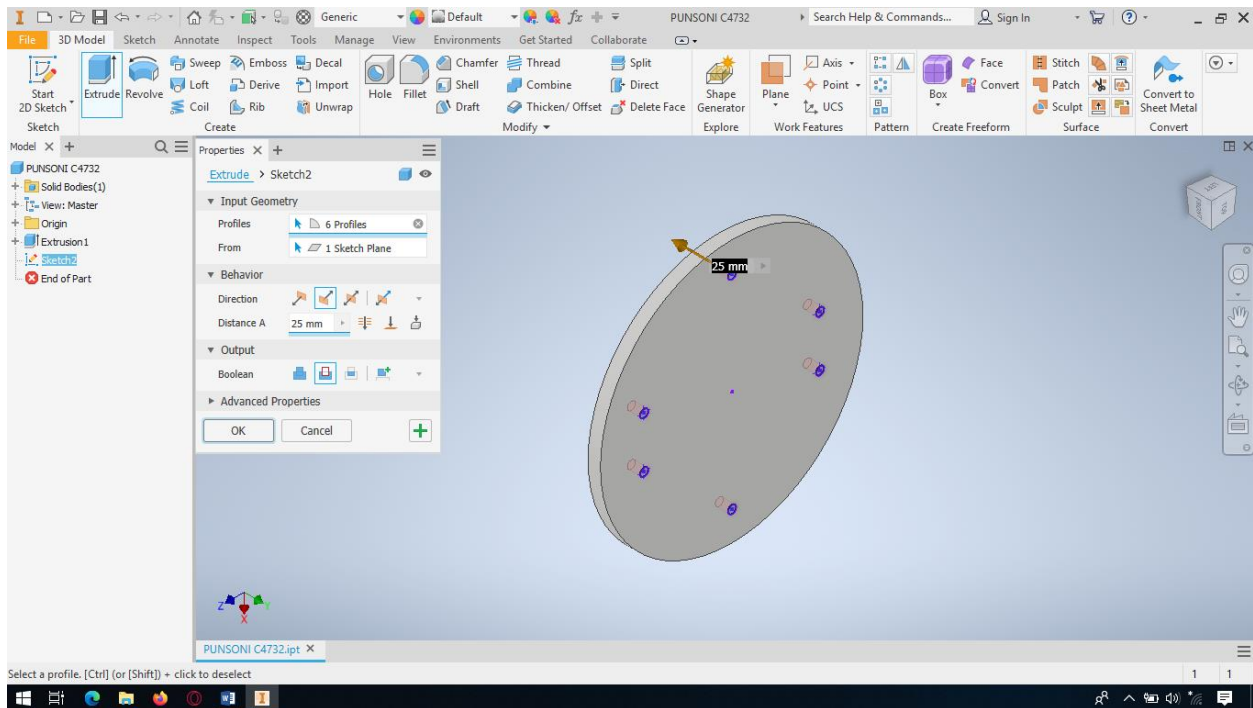
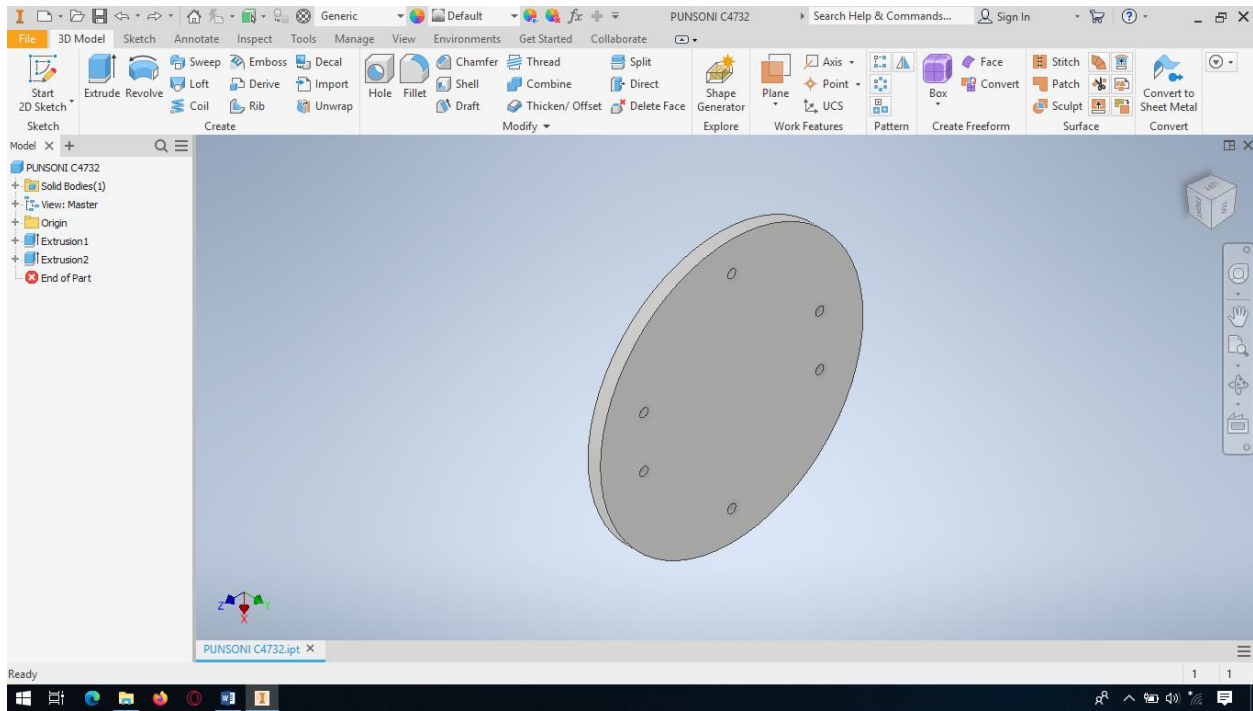
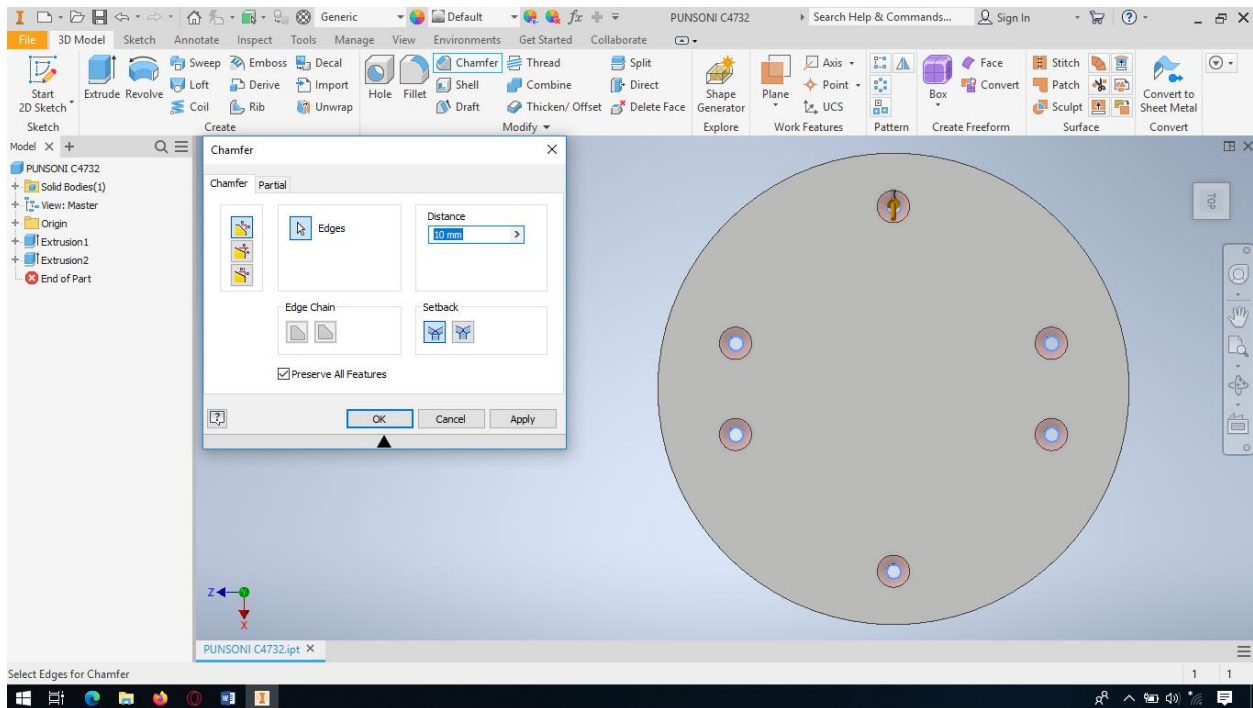


Figura 74. Ekstrudimi i pjesëve të selektuara me distancën 25 [mm]

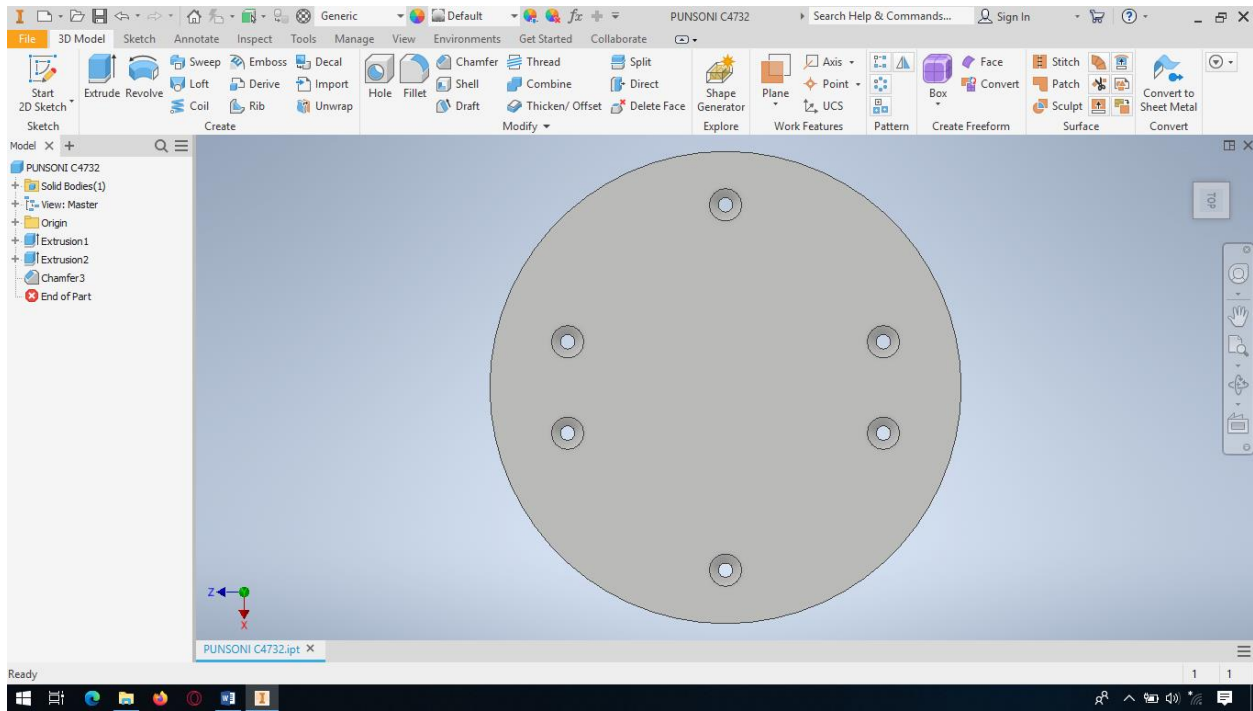


*Figura 75. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*

Përdorim komandën **Chamfer** për rrëzimin e këndeve.

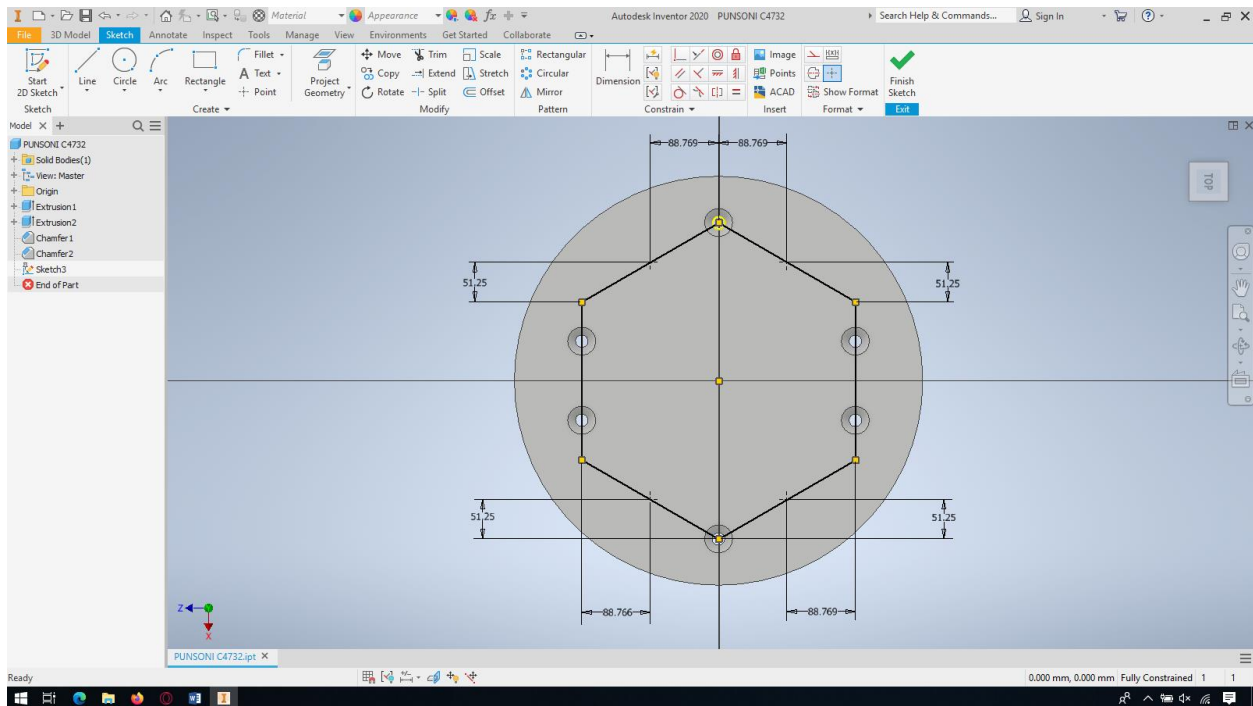


*Figura 76. Përdorimi i komandës Chamfer me radius 10 [mm]*



*Figura 77. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Chamfer*

Përmes komandës **Point** dhe **Dimension** vazhdojmë skicimin e punimit si në figurën 78.



*Figura 78. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension*

Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave.

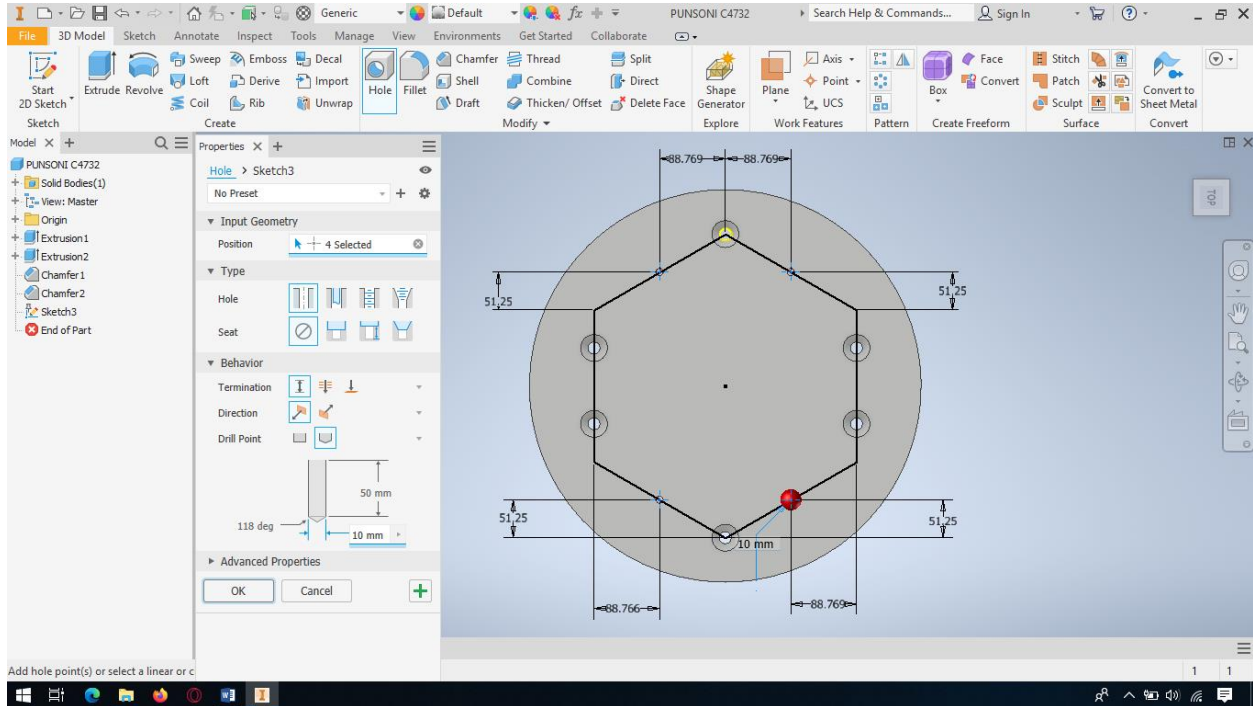


Figura 79. Hapja e vrimave përmes komandës Hole

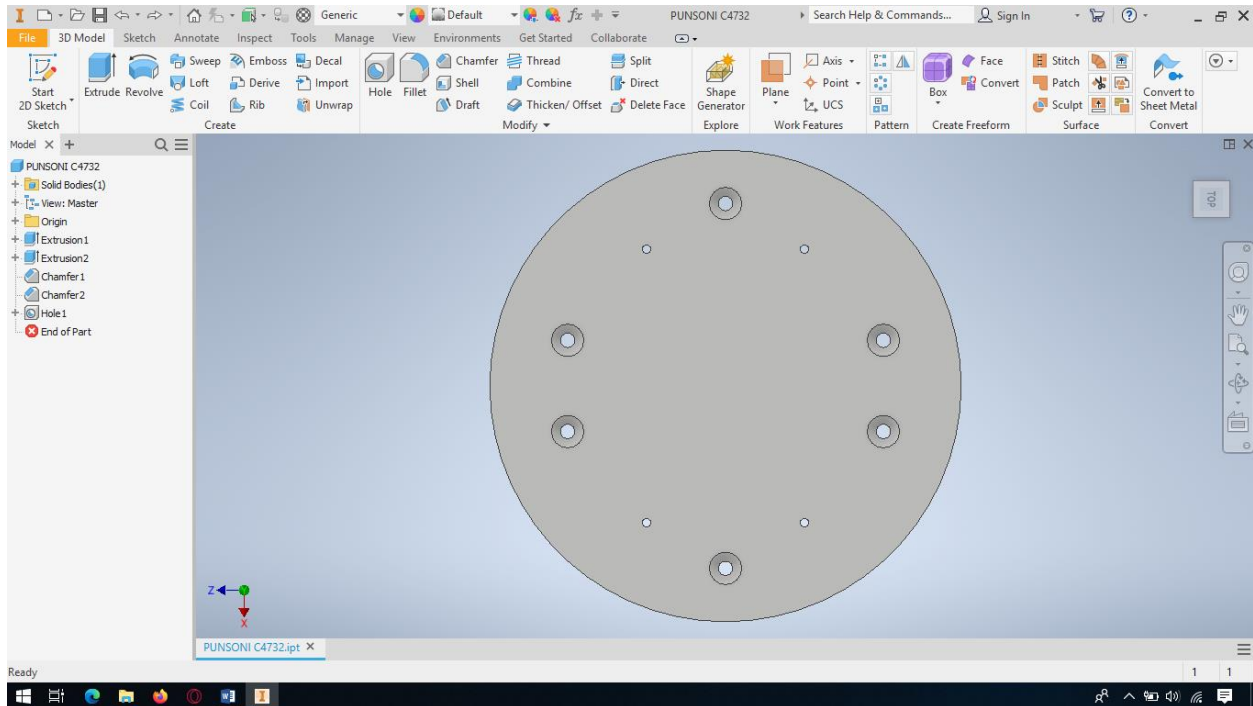
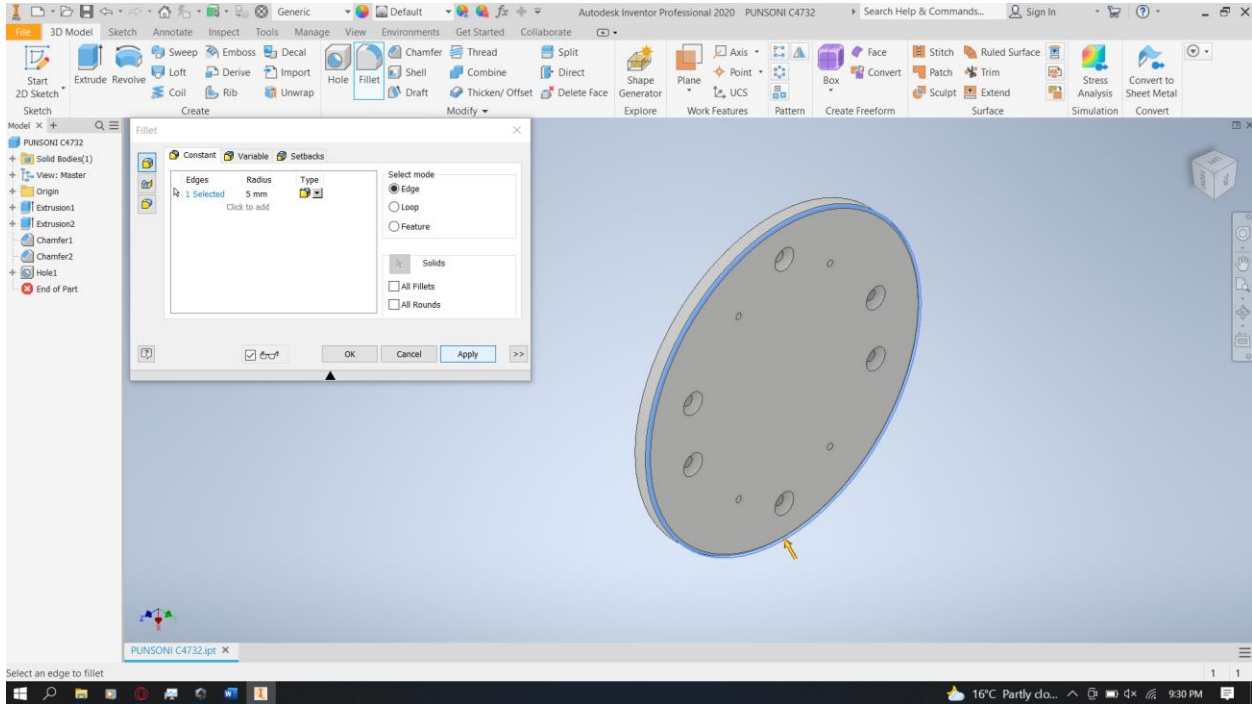


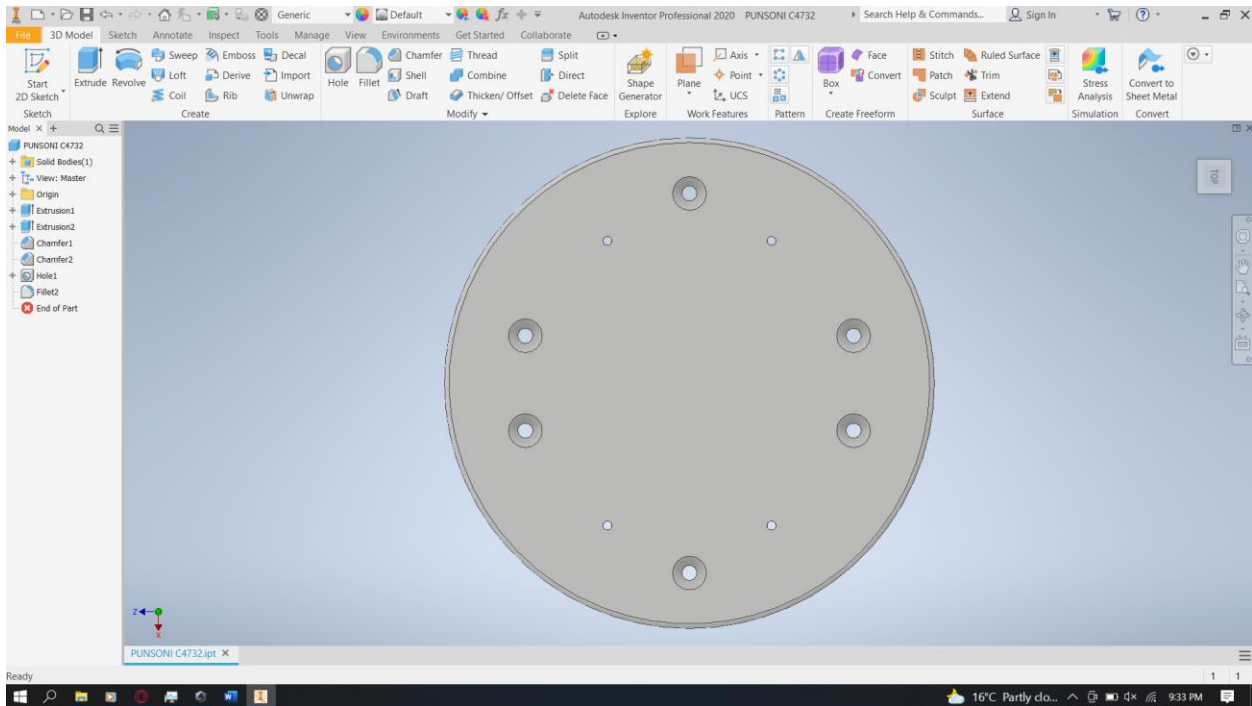
Figura 80. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole



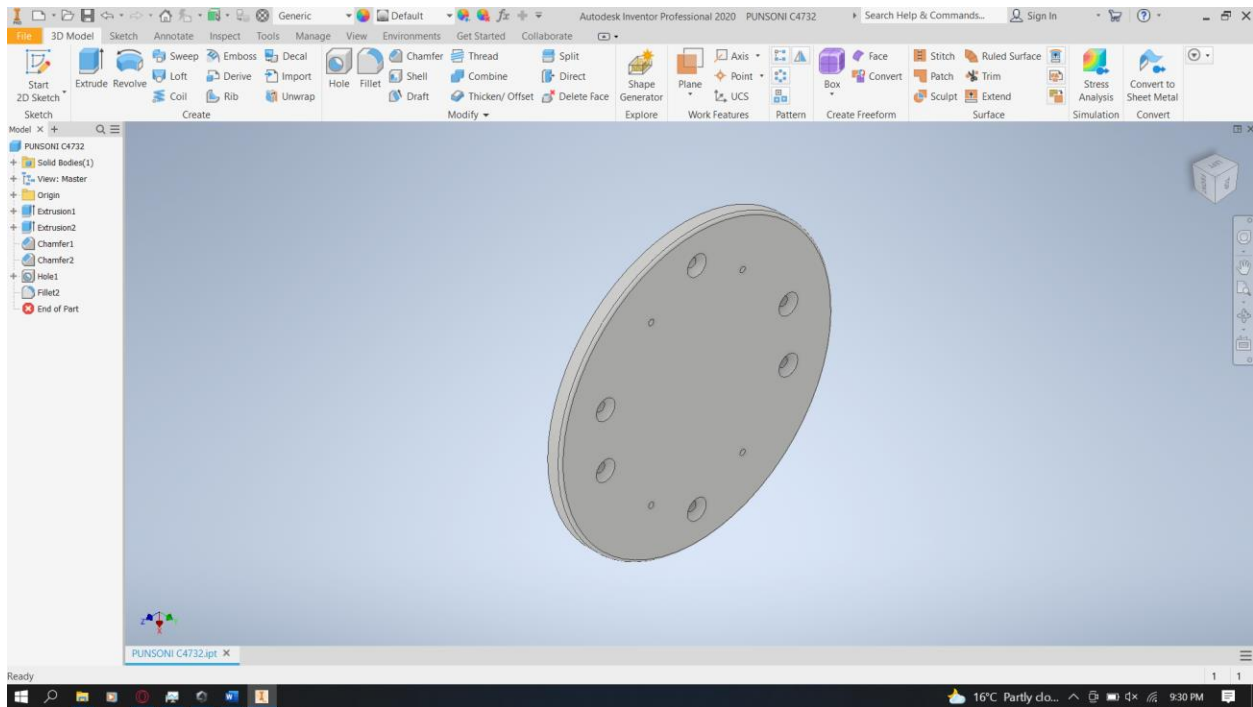
Përdorimi i komandës **Fillet** për rrumbullakimin e pjesëve të selektuara si në figurën 81.



*Figura 81. Përdorimi i komandës Fillet me radius 5 [mm]*



*Figura 82. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Fillet*



*Figura 83. Pamja përfundimtare e punsonit- çelik 42CrMo4 në 3D*

## Dizajnimi i mbështjellësit të punsonit

Krijojmë një format të ri me procedurë të njëjtë si për pjesën e parë dhe fillojmë skicimin mbështjellësit të punsonit përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.



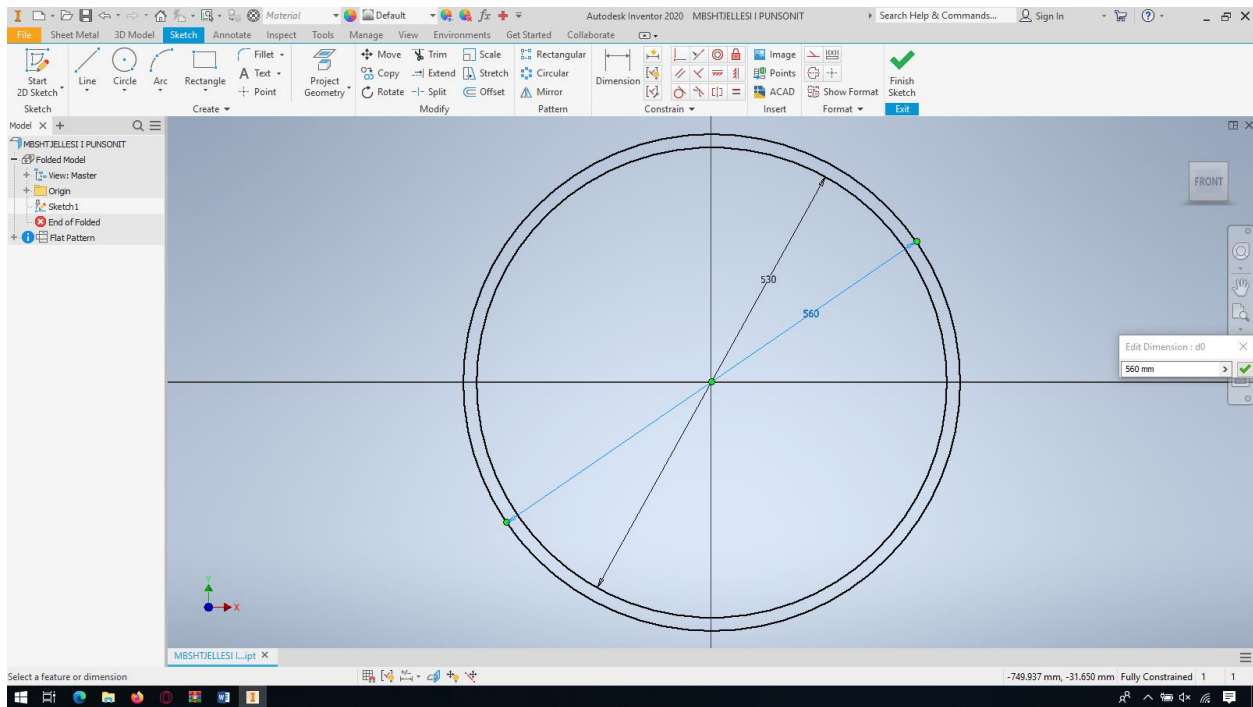


Figura 84. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrahëve Ø560 dhe Ø530

Përmes komandës **Extrude** selektojmë pjesën që dëshirojmë të ekstrudojmë dhe specifikojmë distancën.

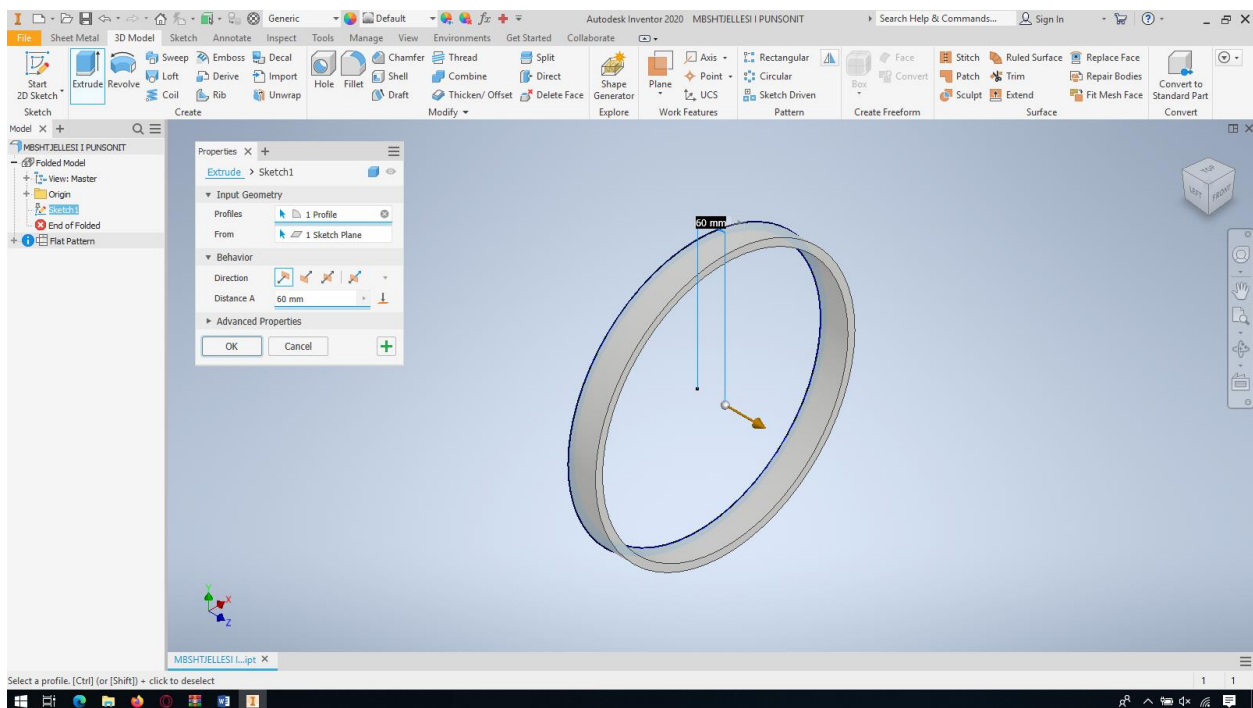


Figura 85. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 60 [mm]

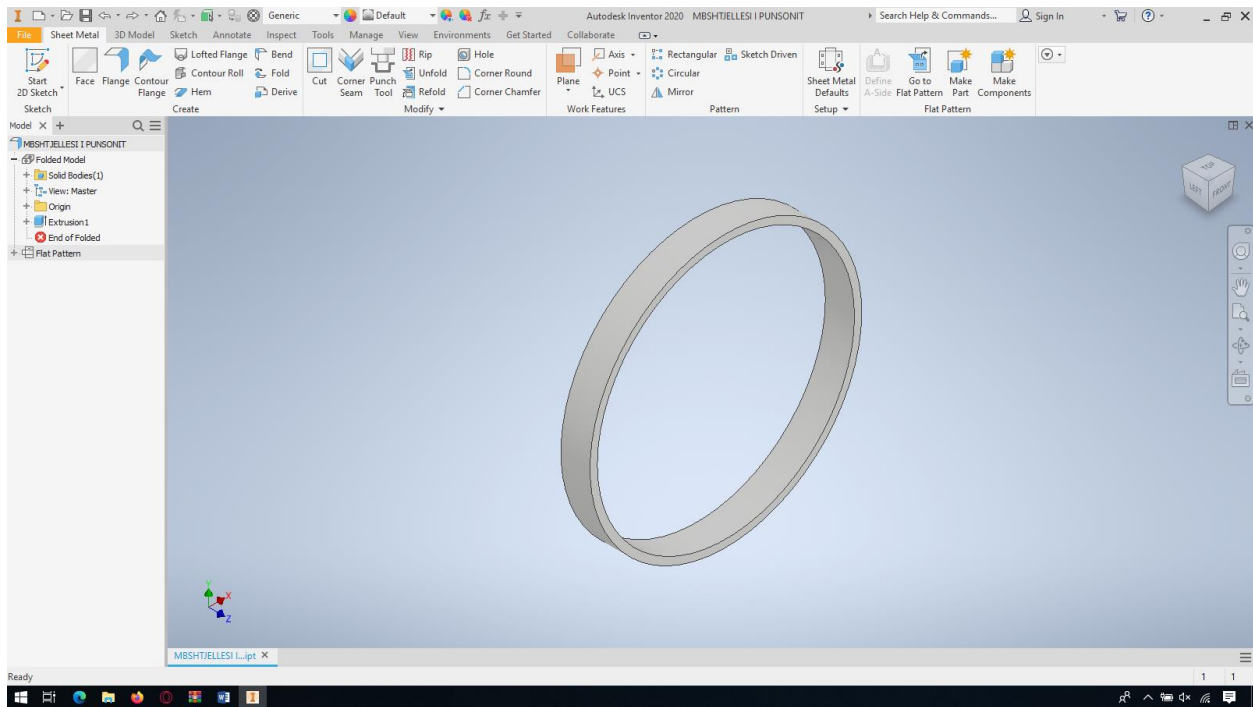


Figura 86. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Line** dhe dimensionojmë si në figurën 87.

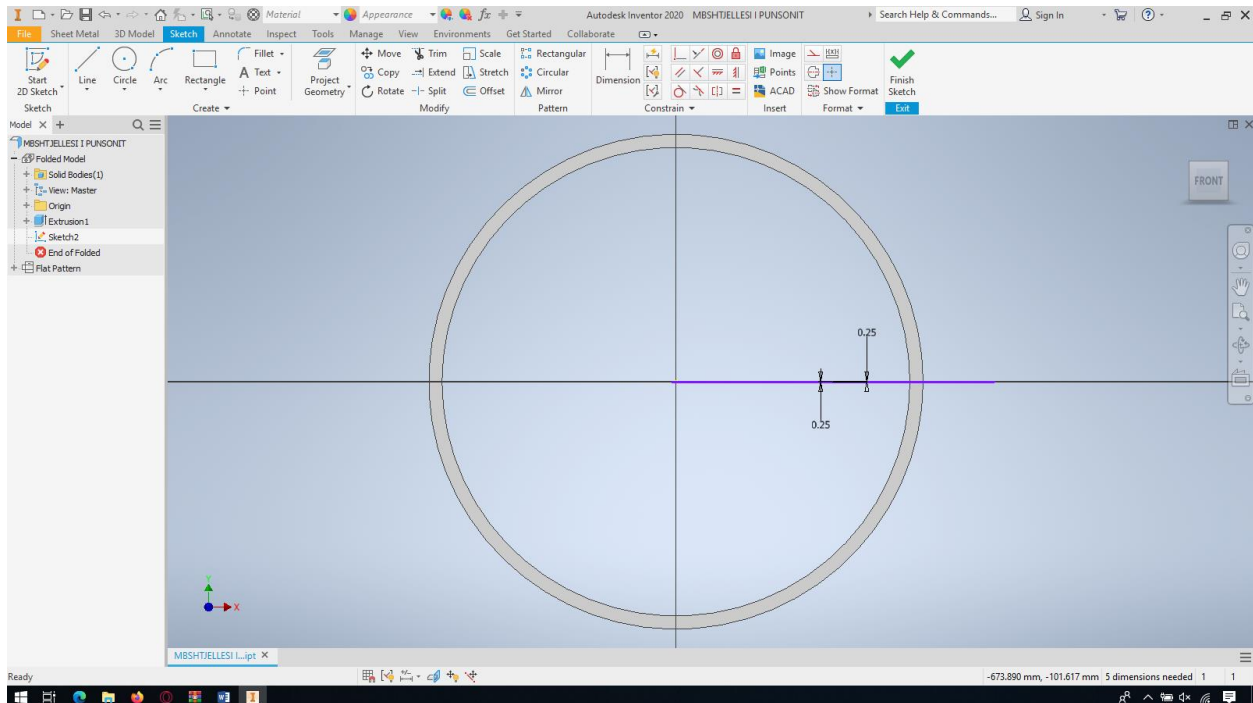


Figura 87. Vizatimi i vijave përmes komandës Line

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude**.

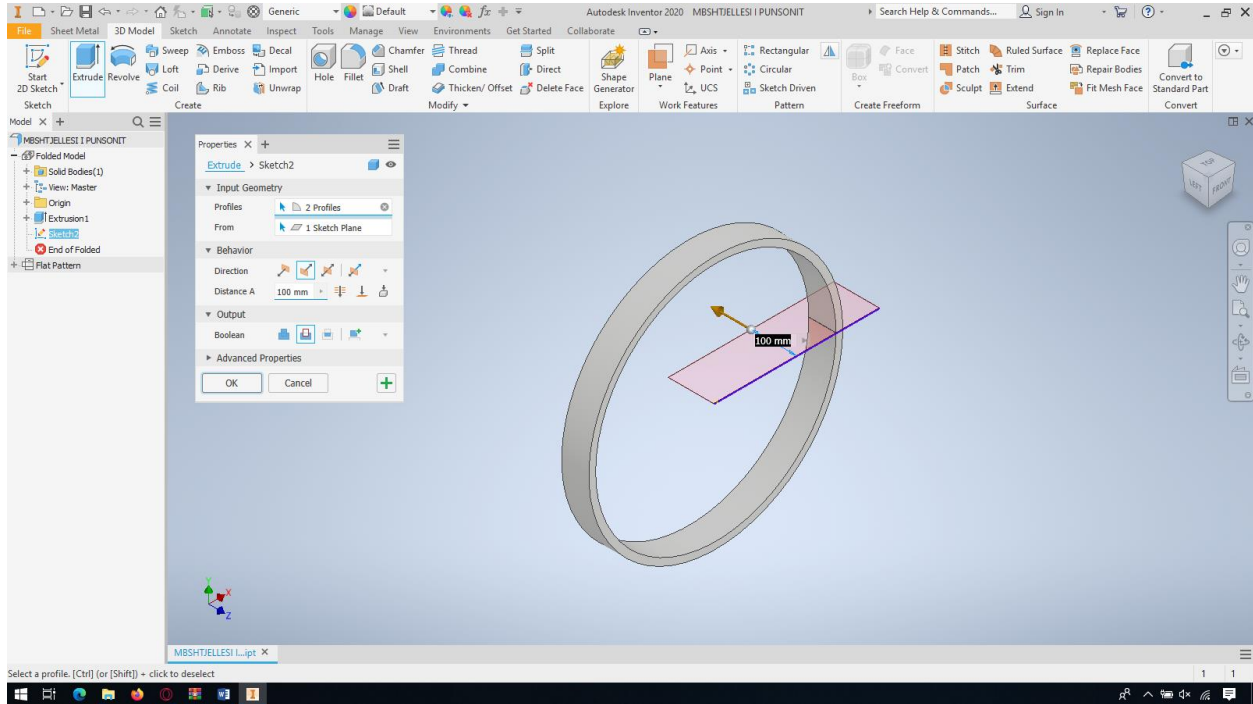


Figura 88. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 100 [mm]

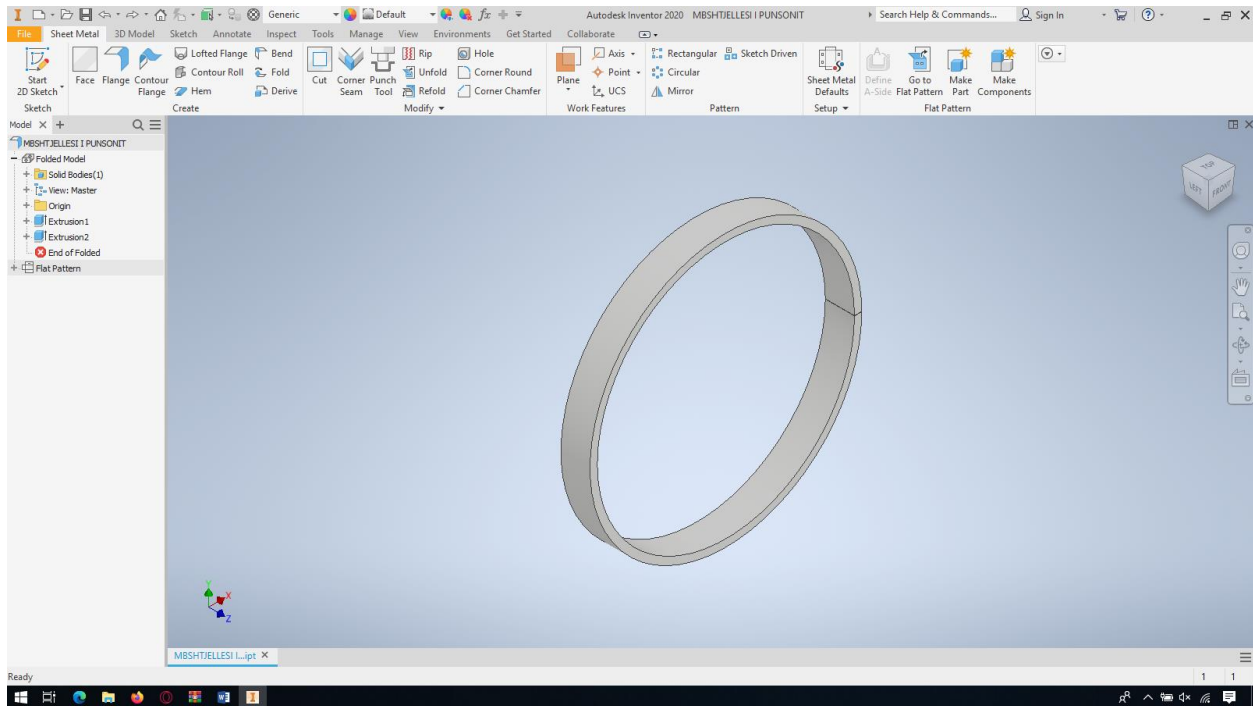
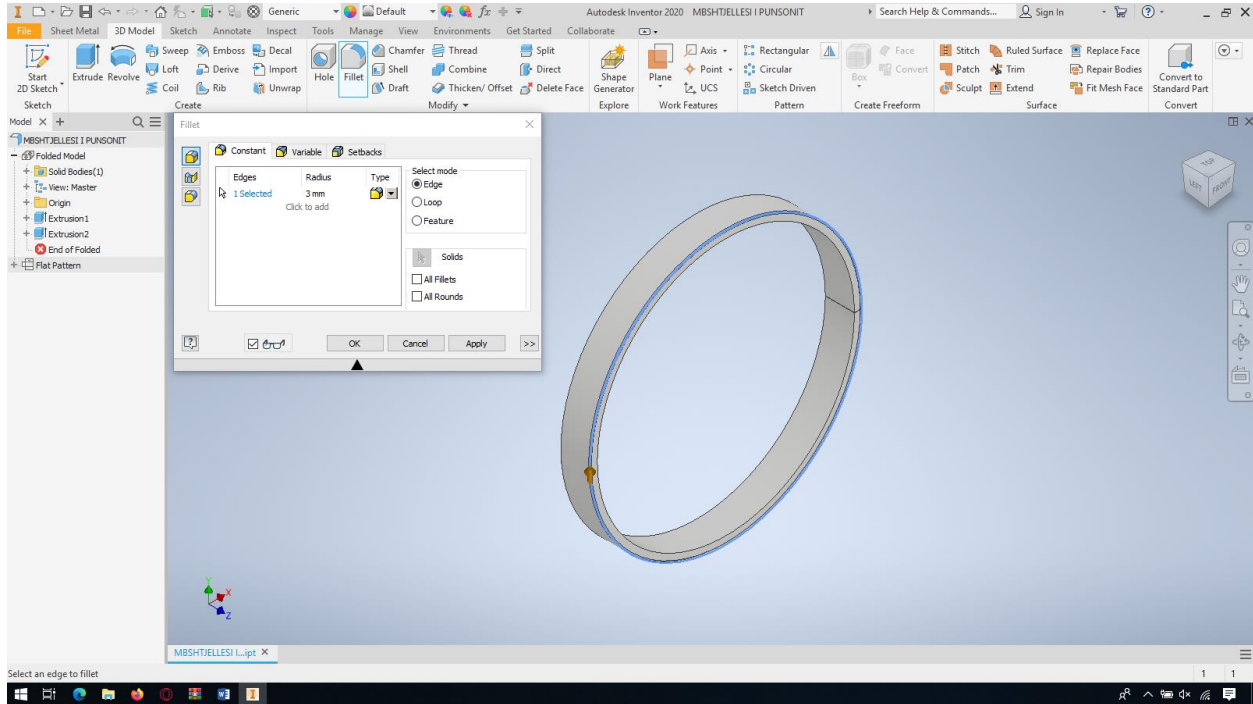
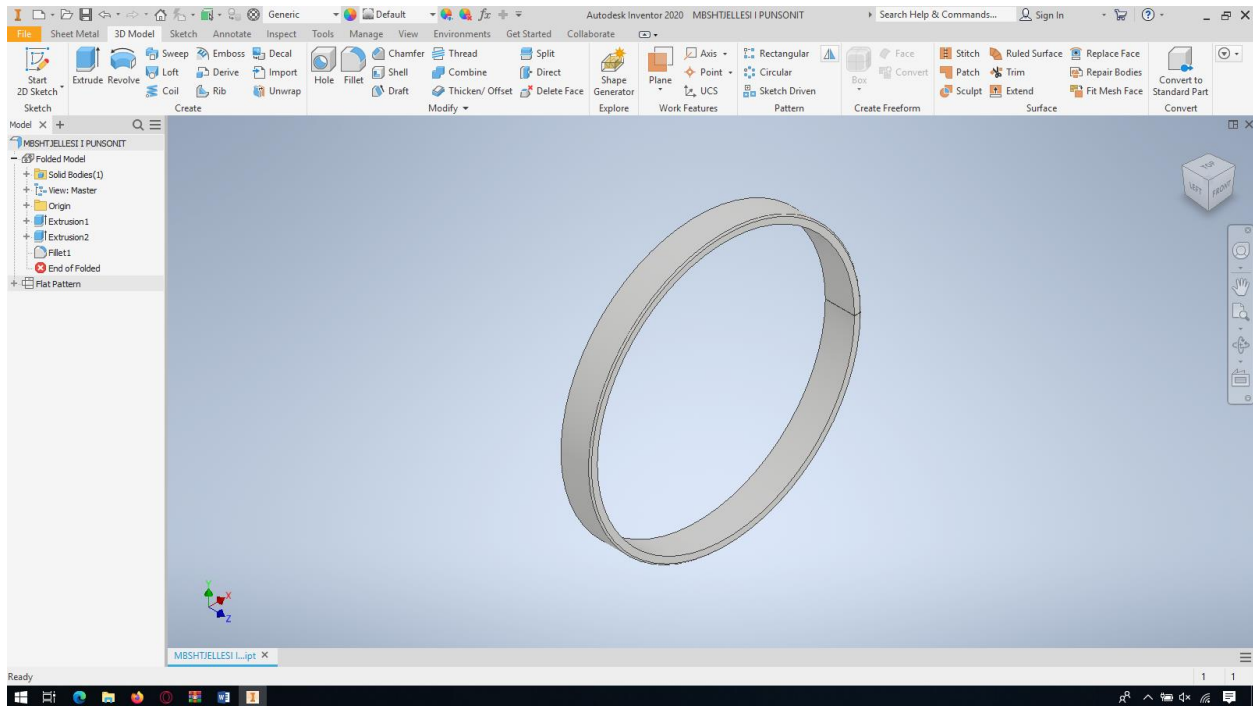


Figura 89. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude

Përdorimi i komandës **Fillet** për rrumbullakimin e pjesës së selektuar.



*Figura 90. Përdorimi i komandës Fillet me radius 3 [mm]*



*Figura 91. Pamja përfundimtare e mbështjellësit të punsonit në 3D*

## Dizajnimi i pllakës së epërme

Zgjedhim planin e ri dhe skicojmë pllakën e epërme. Përmes komandës **Line** vazhdojmë skicimin e punimit dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

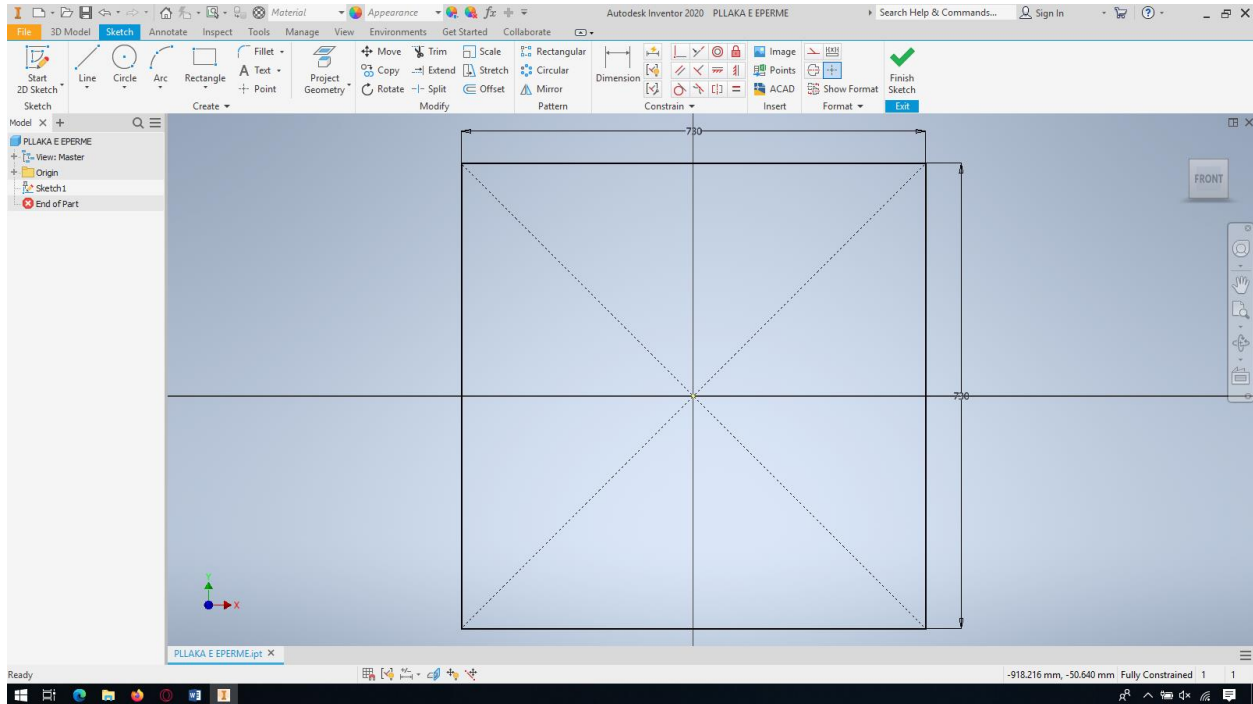


Figura 92. Vizatimi i vijave përmes komandës Line

Përdorimi i komandës **Extrude** për ekstrudimin e pjesës së selektuar.



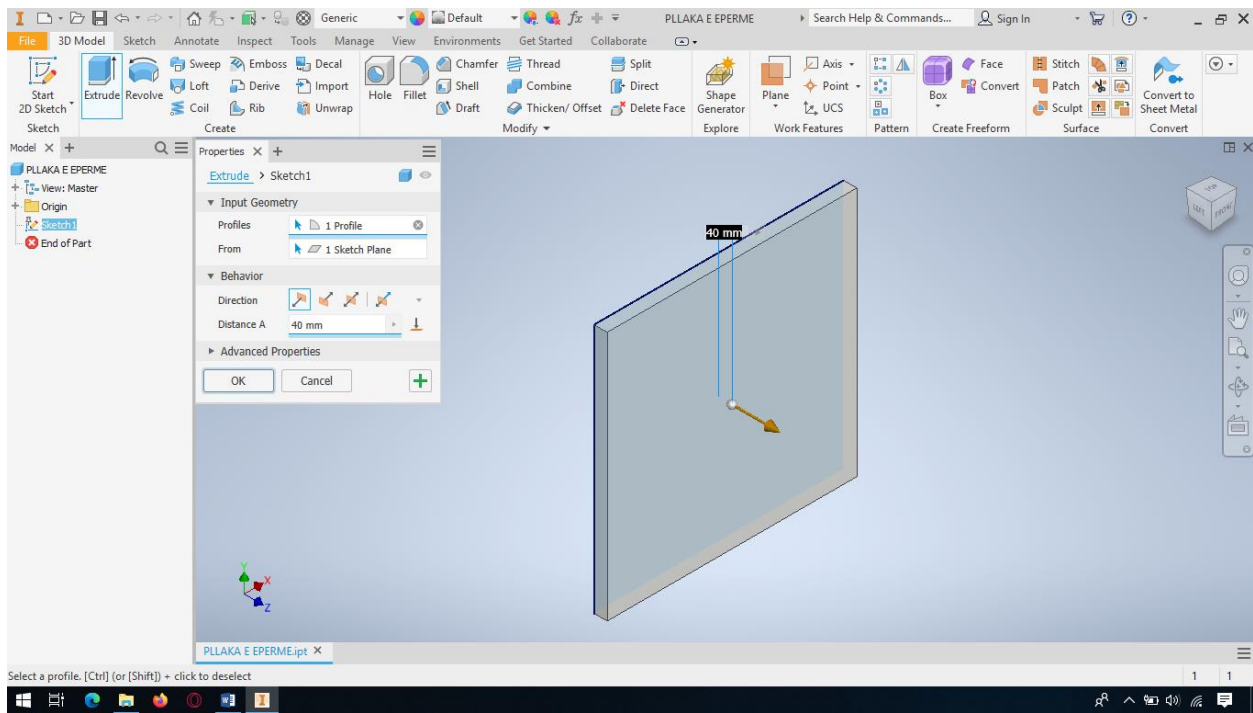


Figura 93. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 40 [mm]

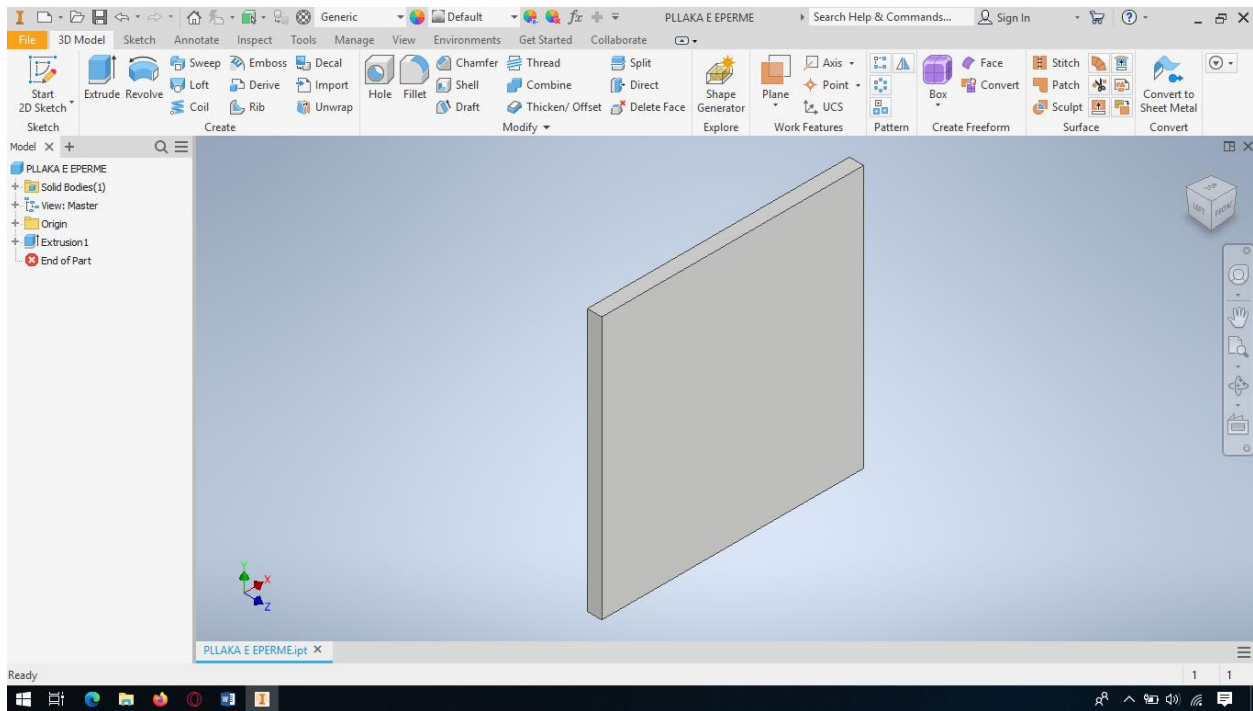


Figura 94. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude



Përmes komandës **Point** dhe **Dimension** vazhdojmë skicimin e punimit.

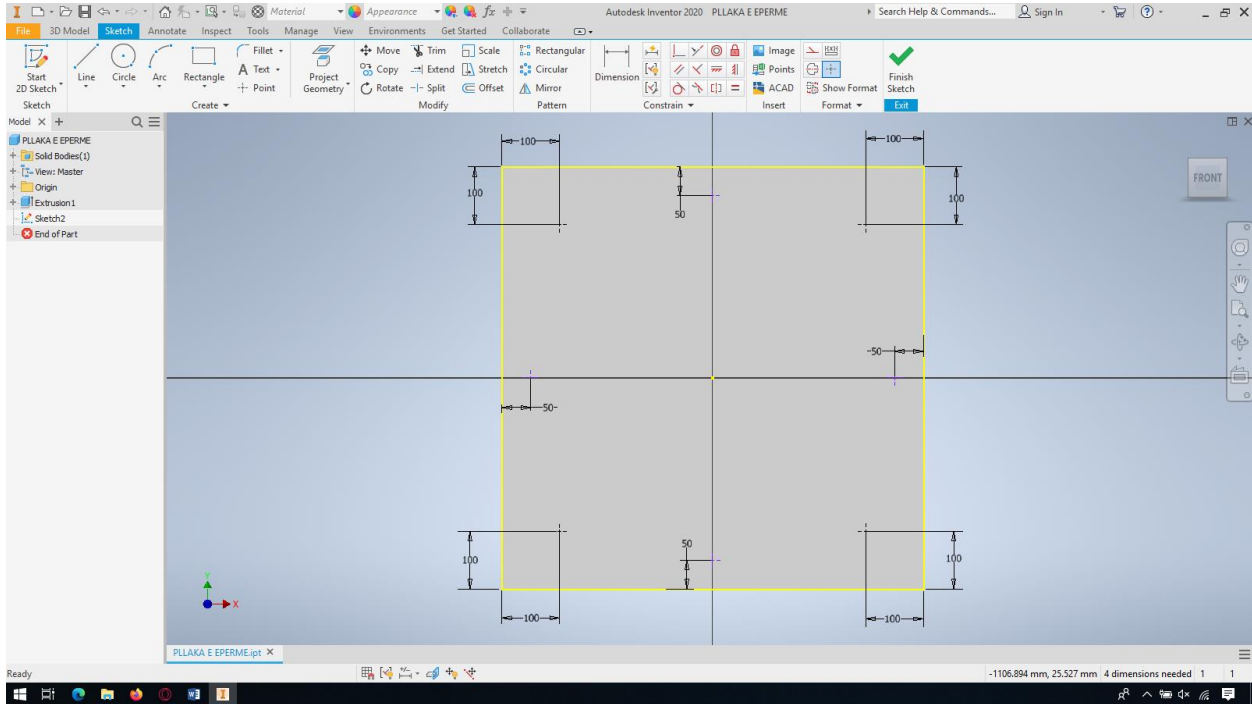


Figura 95. Përdorimi i komandës *Point* dhe *Dimension*

Përmes komandës **Hole** hapim vrimat.

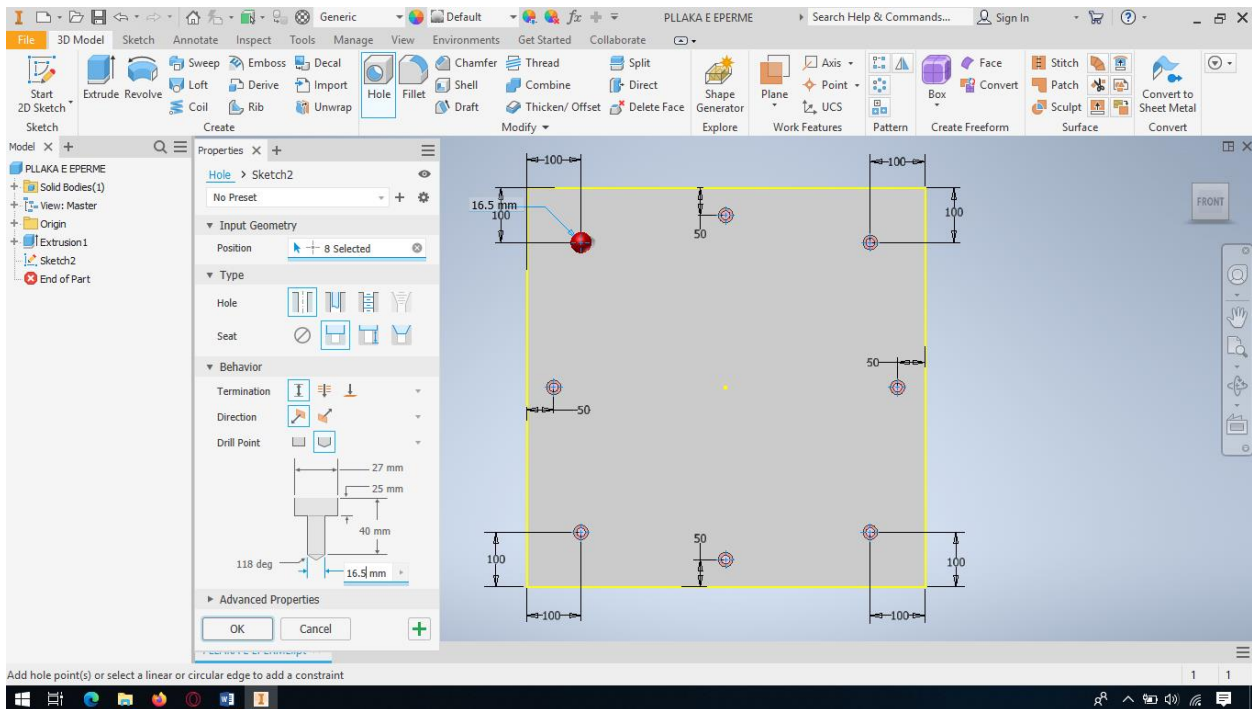
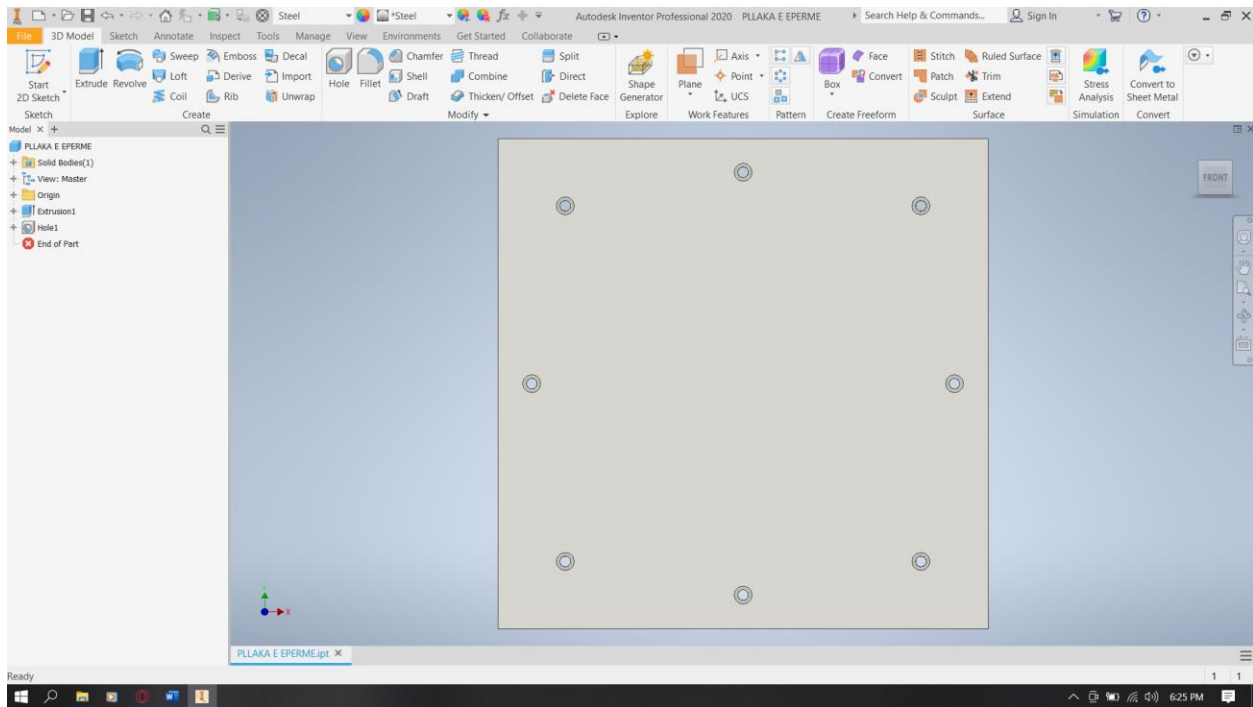
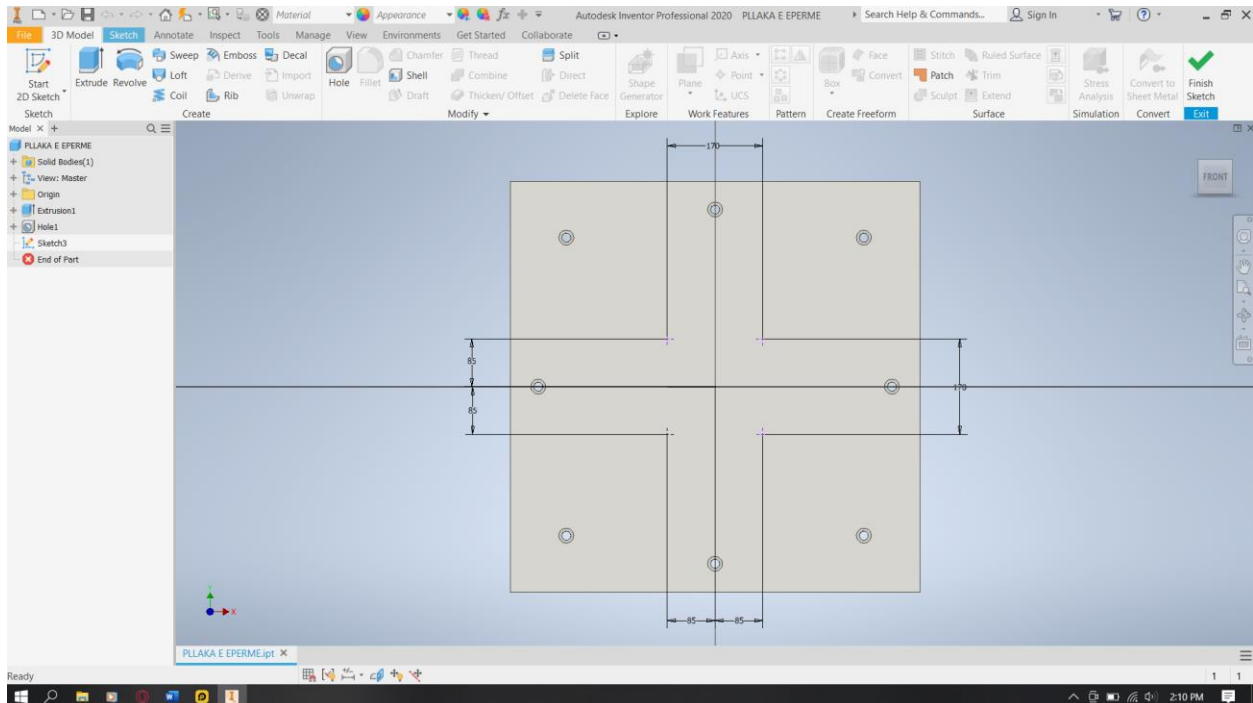


Figura 96. Hapja e vrimave përmes komandës *Hole*



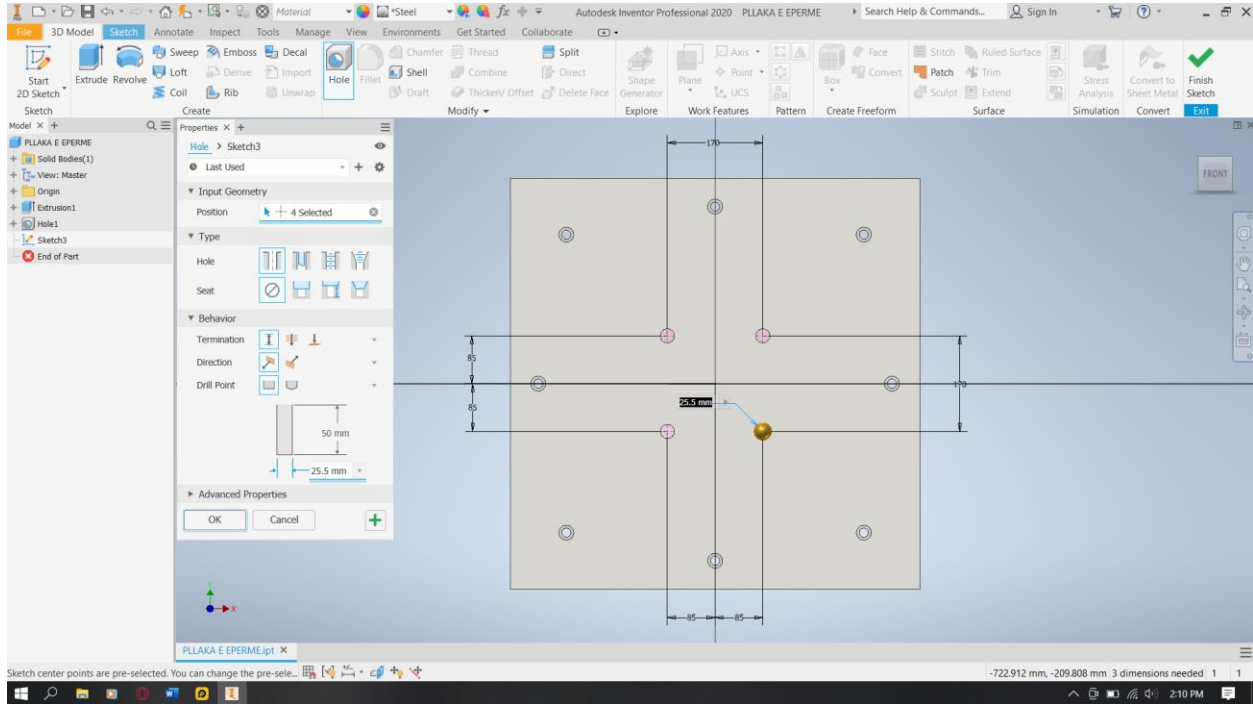
*Figura 97. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Point** dhe **Dimension**.

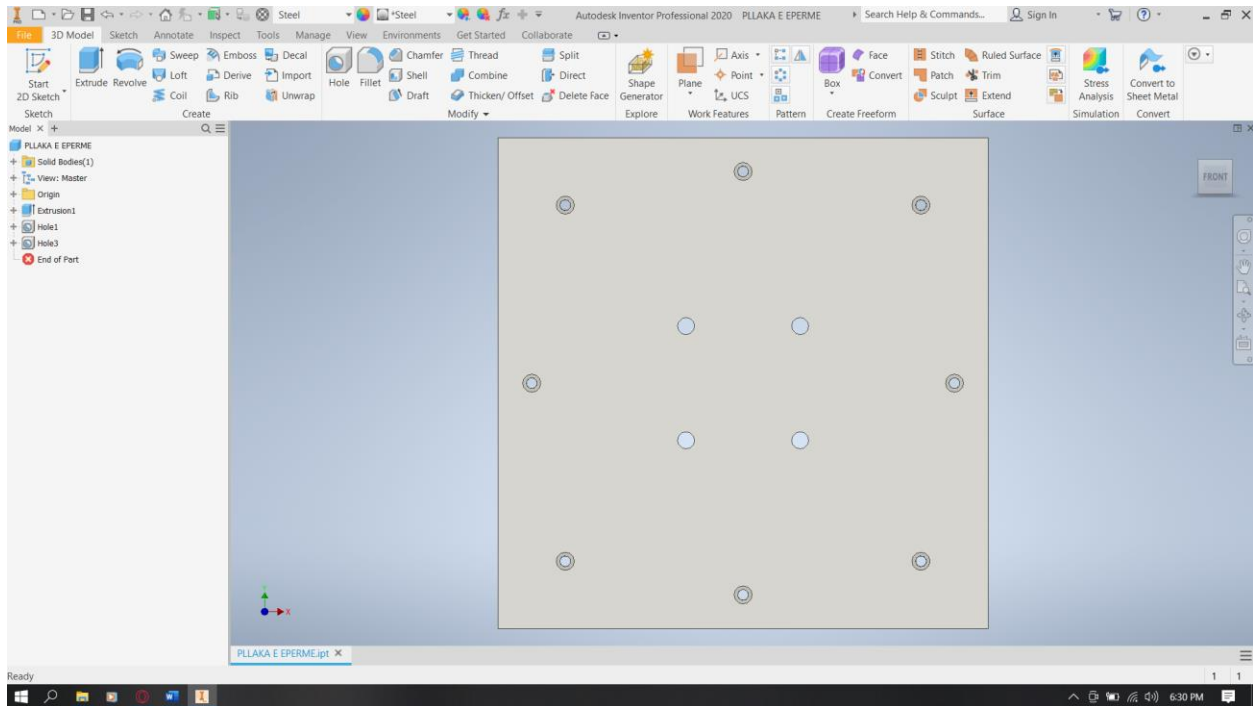


*Figura 98. Përdorimi i komandës Point dhe Dimension*

Përdorim komandën **Hole** për hapjen e vrimave.

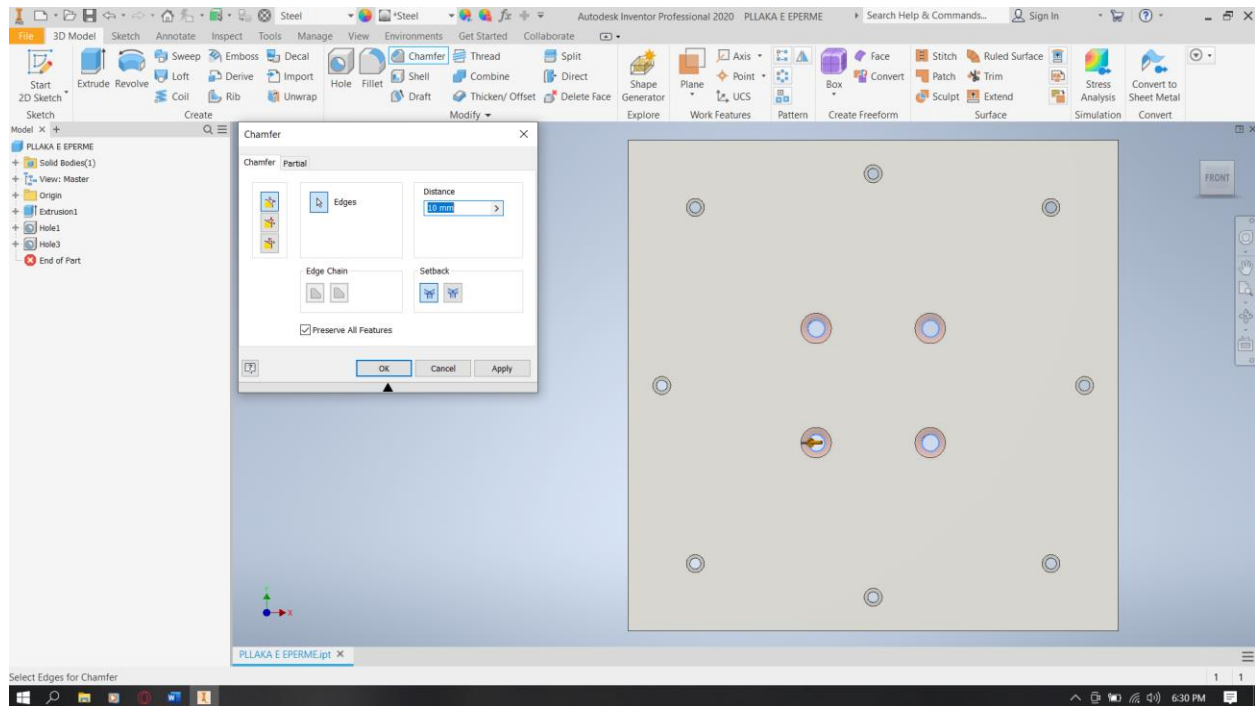


*Figura 99. Hapja e vrimave përmes komandës Hole*

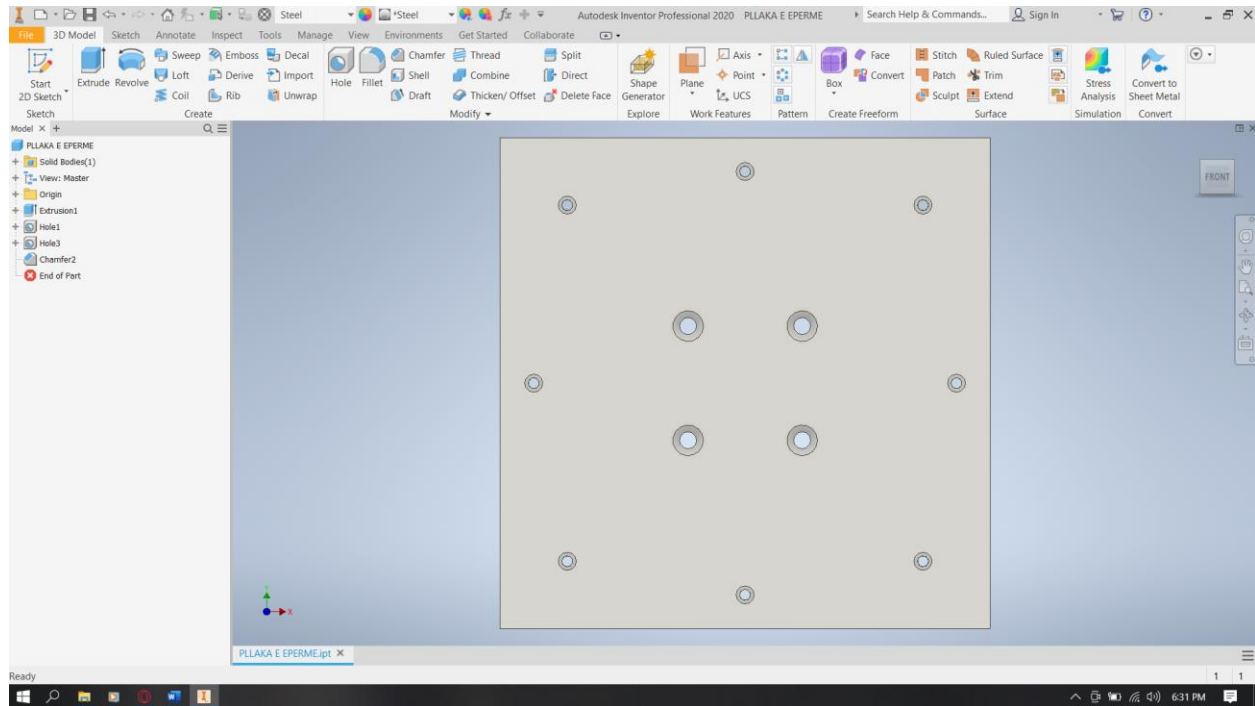


*Figura 100. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Hole*

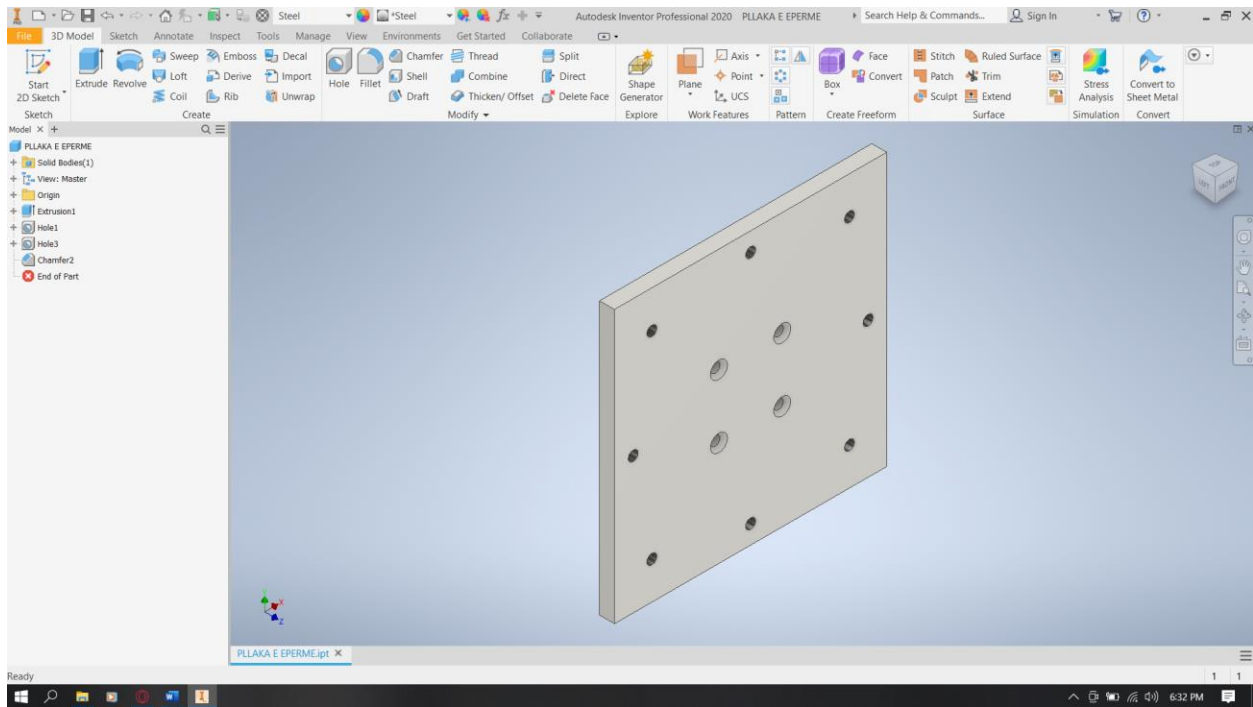
Përdorim komandën **Chamfer** për rrëzimin e këndeve.



*Figura 101. Përdorimi i komandës Chamfer me radius 10 [mm]*



*Figura 102. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Chamfer*



*Figura 103. Pamja përfundimtare e pllakës së epërme në 3D*

## Dizajnimi i pllakës për shtrëngim

Krijojmë një format të ri me procedurë të njëjtë si për pjesën e parë dhe fillojmë skicimin e pllakës për shtrëngim përmes komandës **Line** dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.

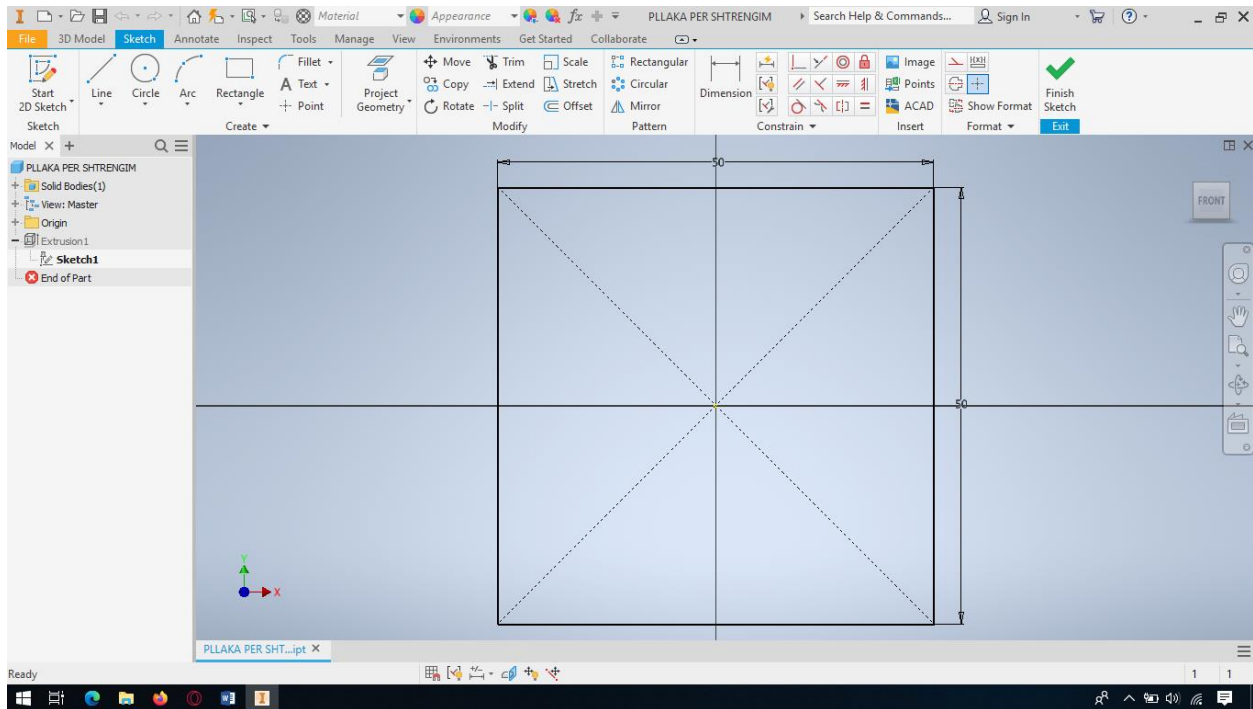


Figura 104. Vizatimi i vijave përmes komandës Line

Ekstrudojmë pjesën e selektuar përmes komandës **Extrude**.

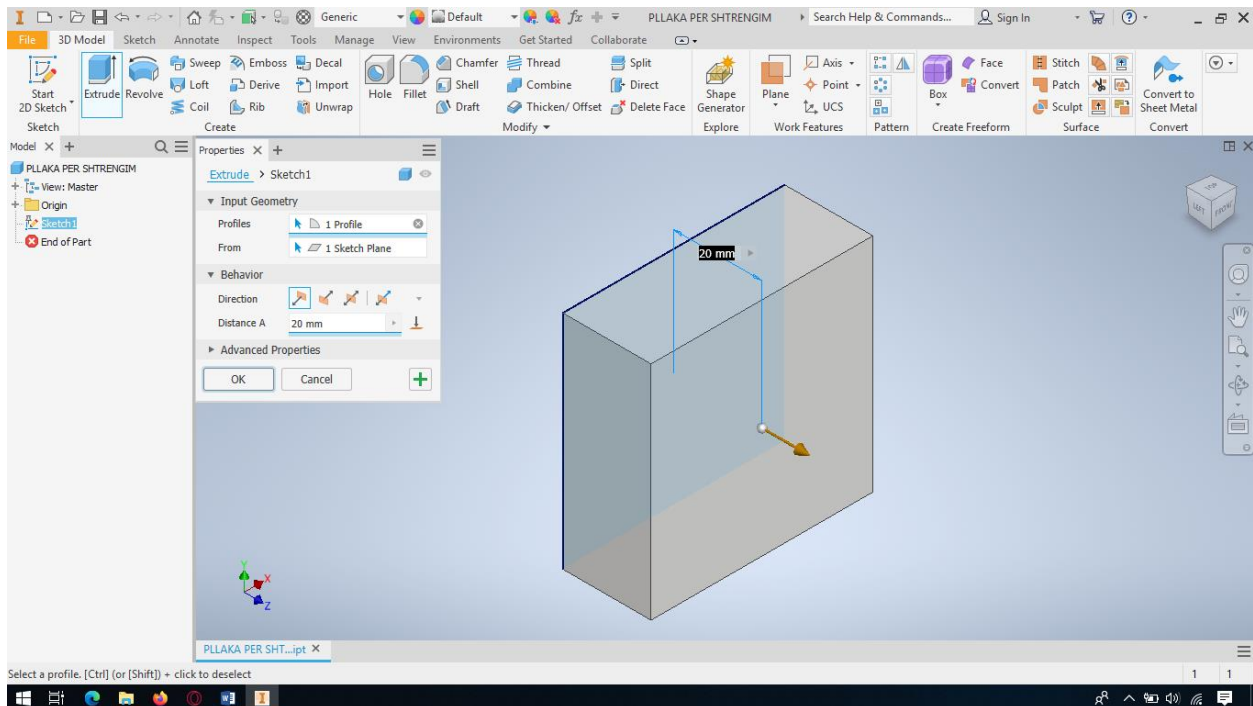
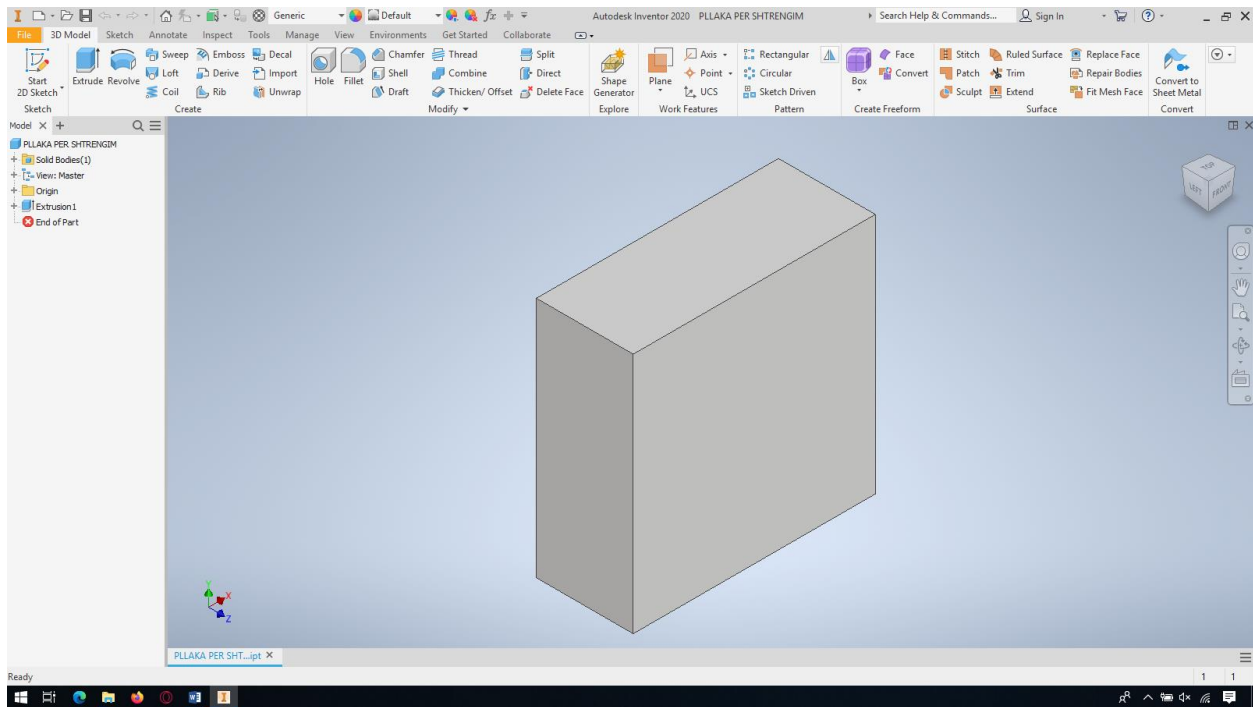


Figura 105. Ekstrudimi i pjesës së selektuar me distancën 20 [mm]





*Figura 106. Pamja përfundimtare e pllakës për shtrëngim në 3D*

## Dizajnimi i sustës

Për modelimin e sustës do të krijojmë dhe rregullojmë gjeometrinë duke shtuar dhe modifikuar dimensionet siç tregohet më poshtë.

Pasi të zgjedhim planin punues përmes komandës **Line** fillojmë skicimin e punimit.

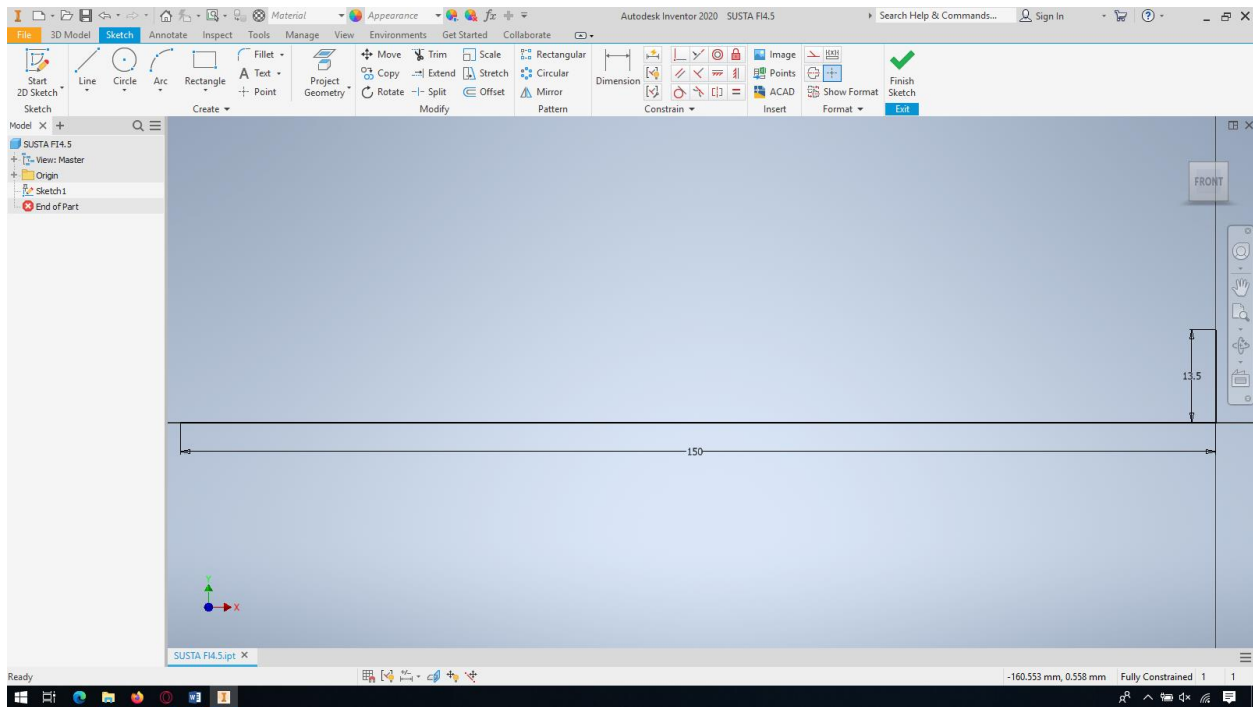


Figura 107. Vizatimi i vijave përmes komandës Line

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Circle** dhe dimensionojmë si në figurën 108.

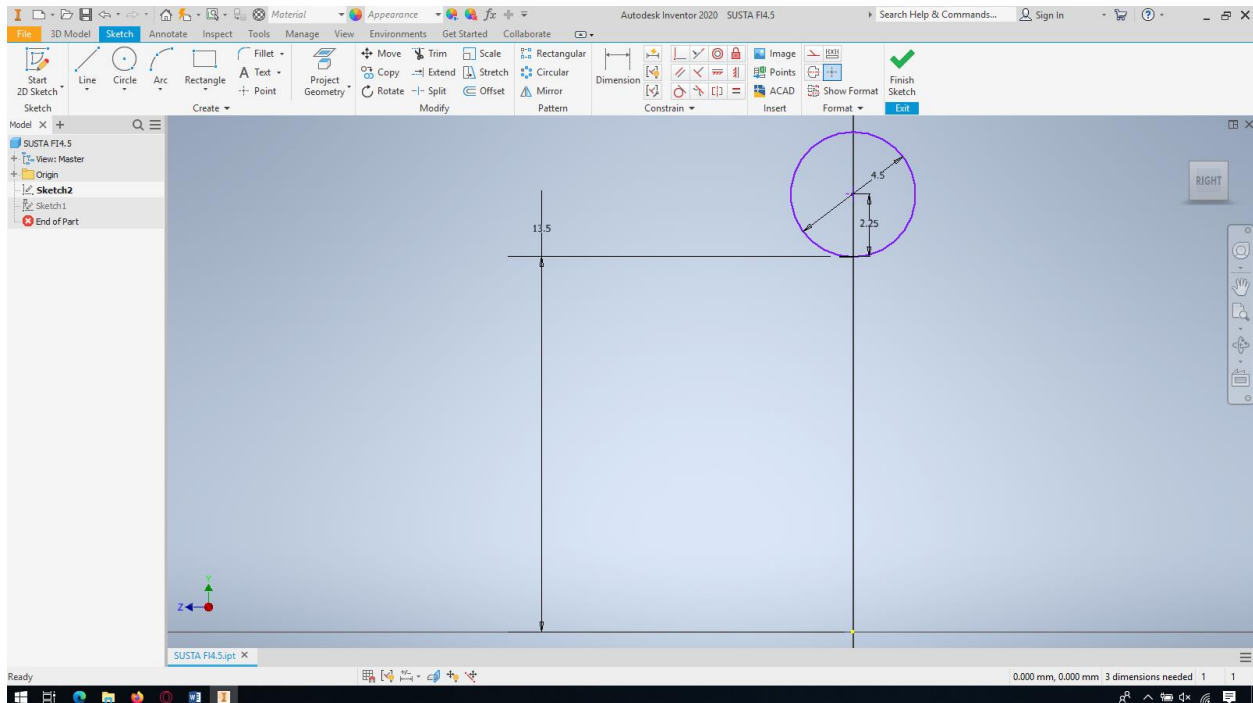
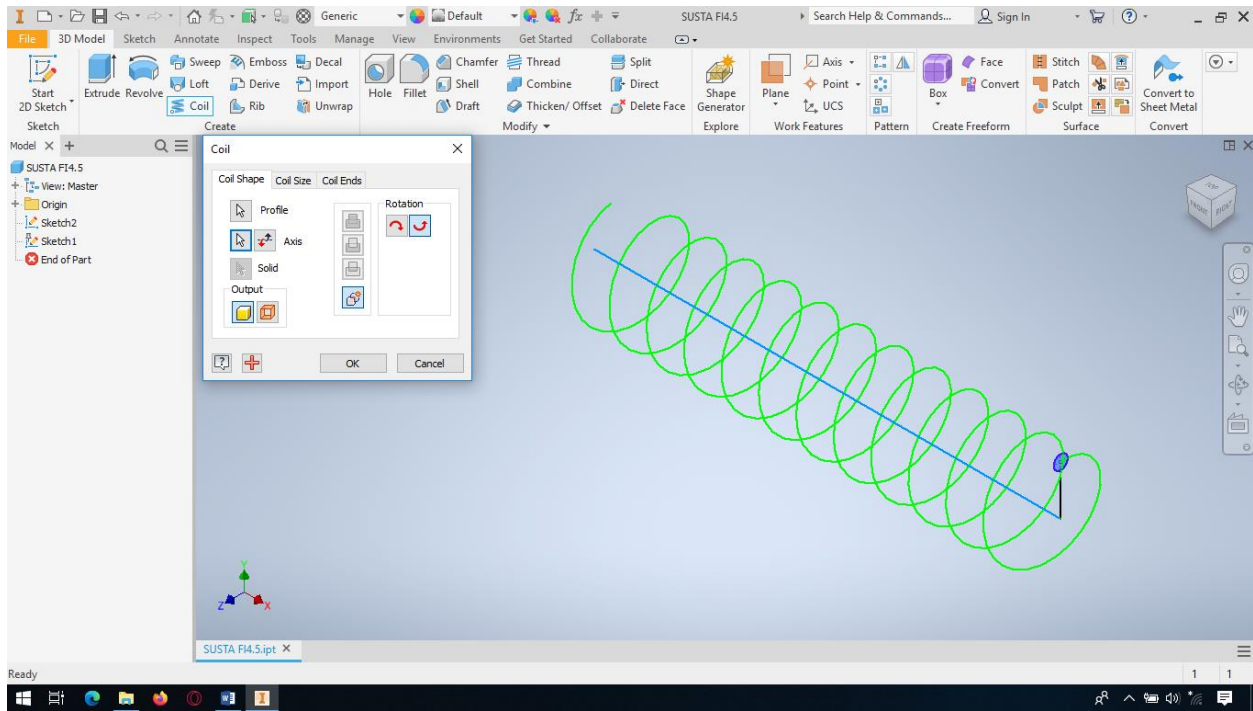
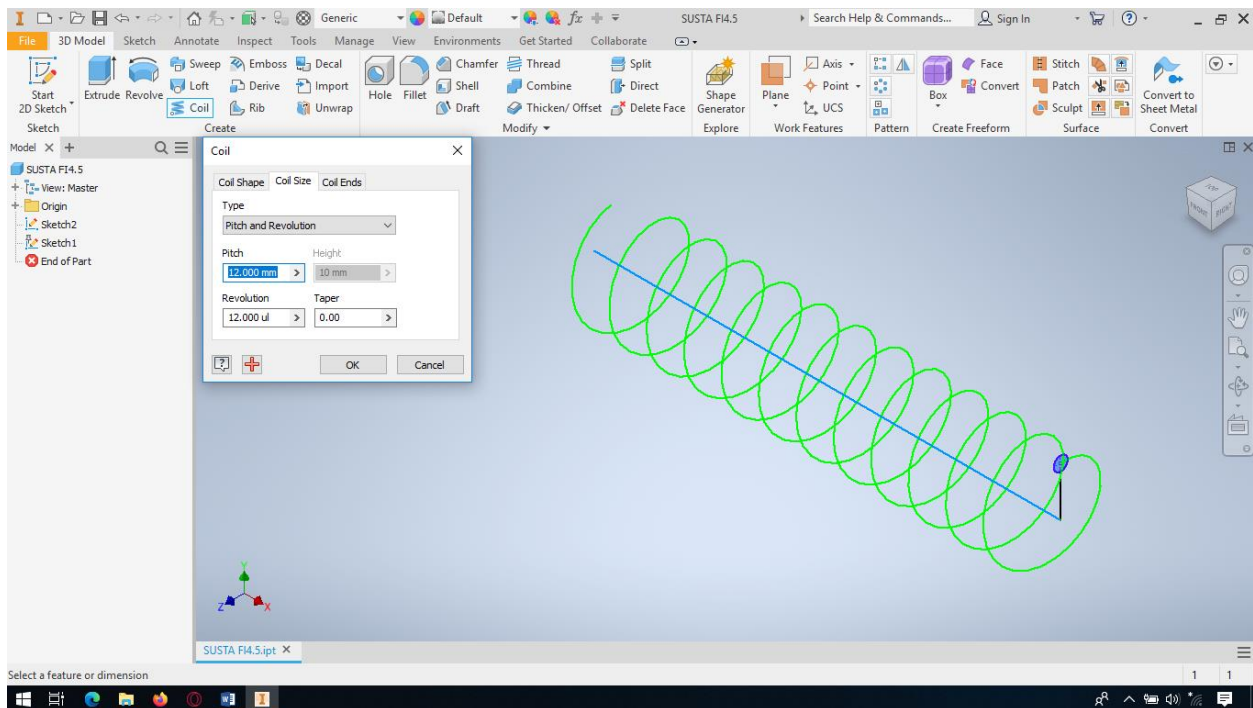


Figura 108. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrethit  $\varnothing 4.5$

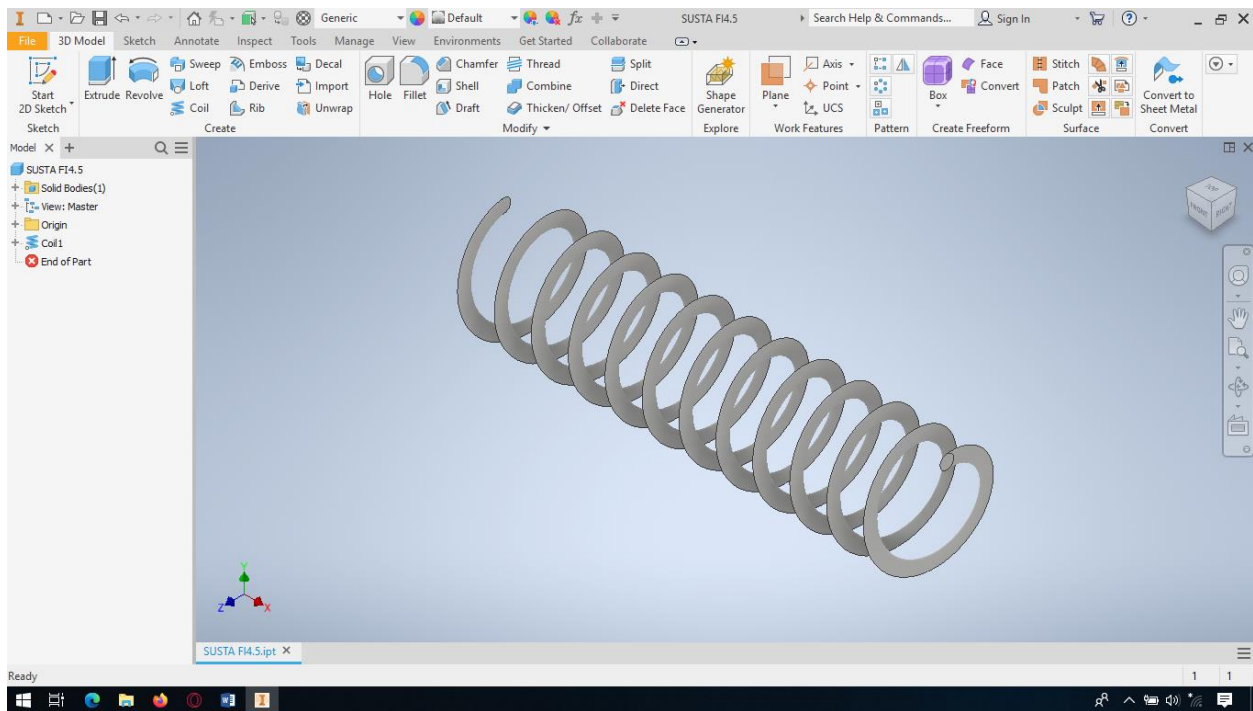
Përdorim komandën **Coil** për krijimin e spirales, përmes kësaj komande caktojmë formën dhe madhësinë e spirales.



*Figura 109. Përdorimi i komandës Coil për caktimin e formës së spirales*

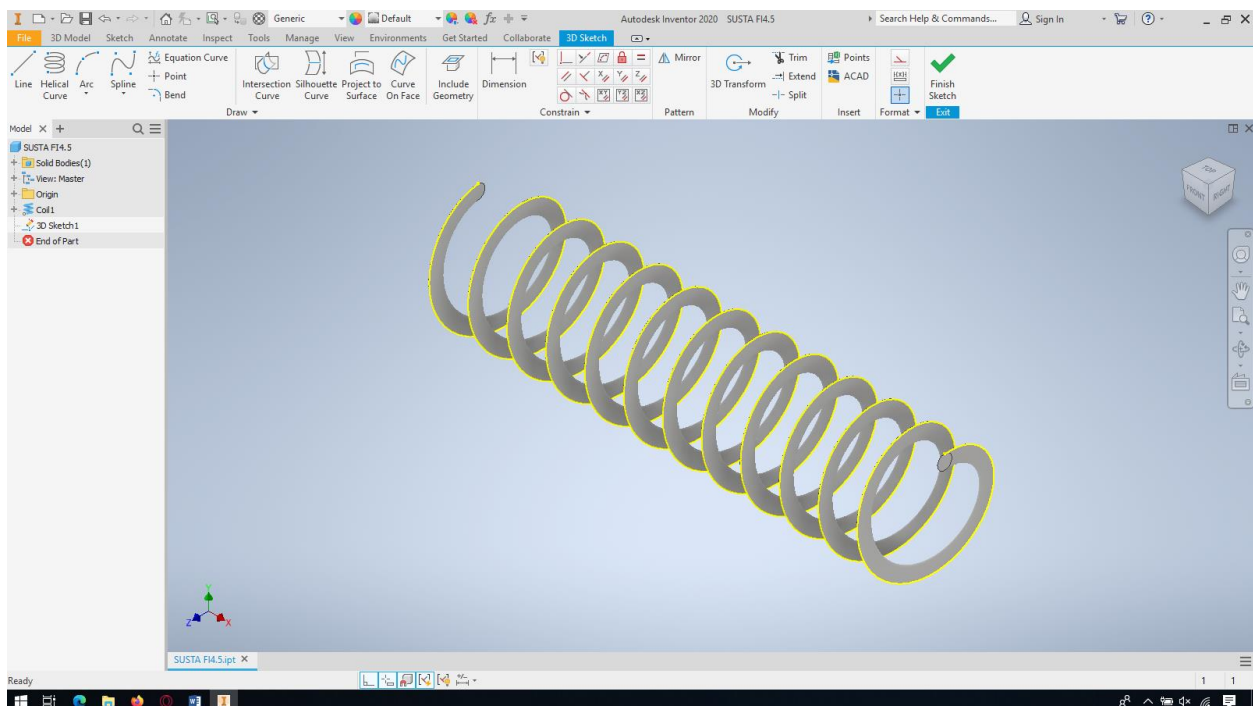


*Figura 110. Përdorimi i komandës Coil për caktimin e madhësisës së spirales*



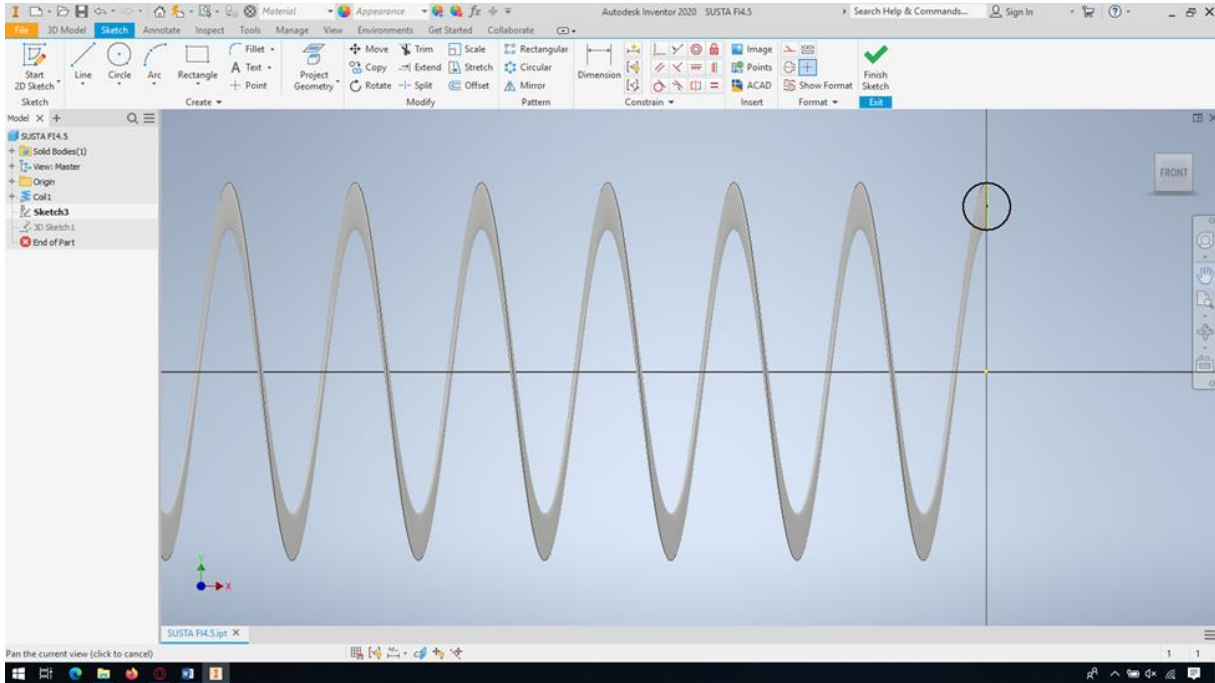
*Figura 111. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Coil*

Përdorimi i komandës **3D Sketch** na mundëson skicimin në plane të shumta njëkohësisht. Ndryshe nga **2D Sketch** që është i kufizuar në një plan të vetëm, atë në të cilin ka filluar.



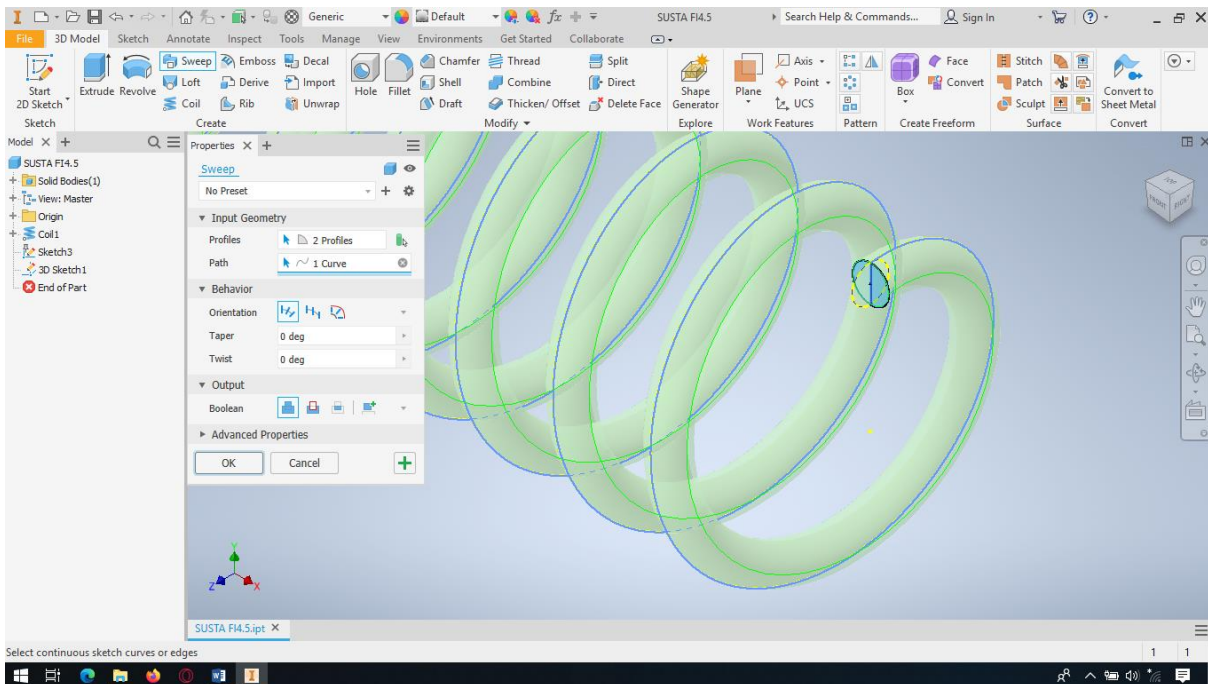
*Figura 112. Përdorimi i komandës 3D Sketch*

Përmes komandës **Circle** vazhdojmë skicimin e punimit.



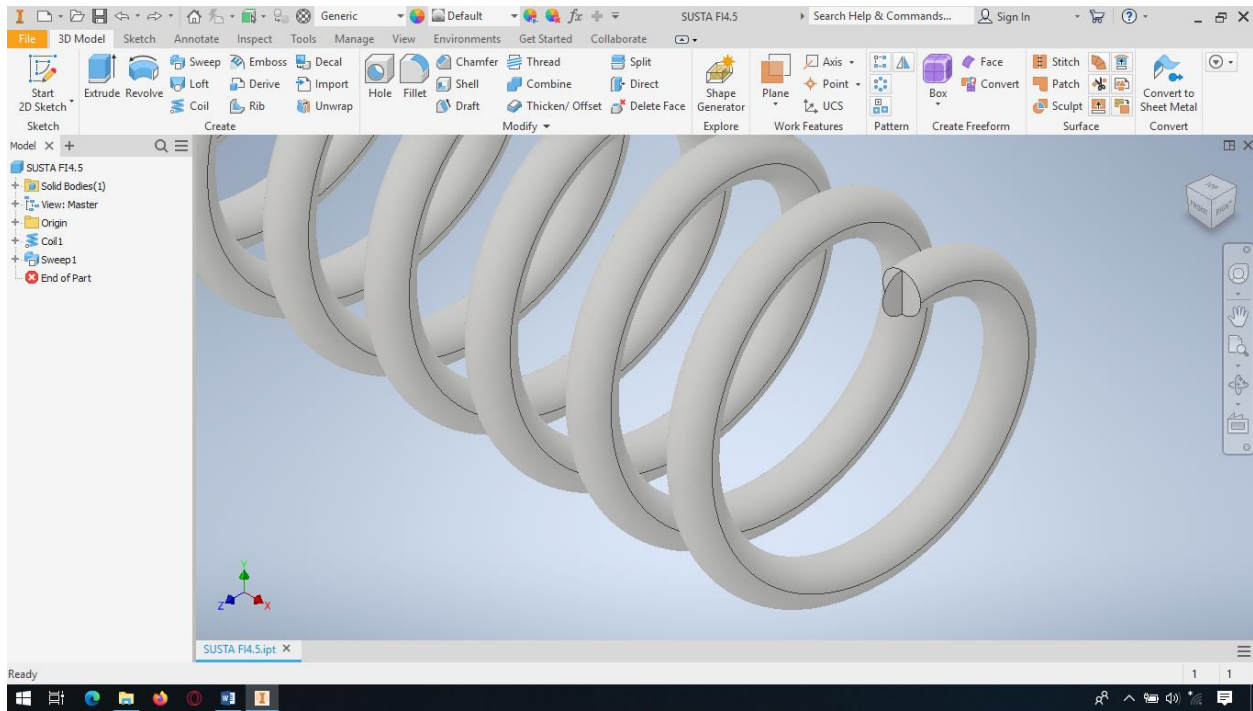
*Figura 113. Përdorimi i komandës Circle për vizatimin e rrehtit*

Përdorim komandën **Sweep**, përmes kësaj komande sipërfaqja 2D përfshihet përgjatë një profili të hapur ose të mbyllur për të krijuar një sipërfaqe 3D.



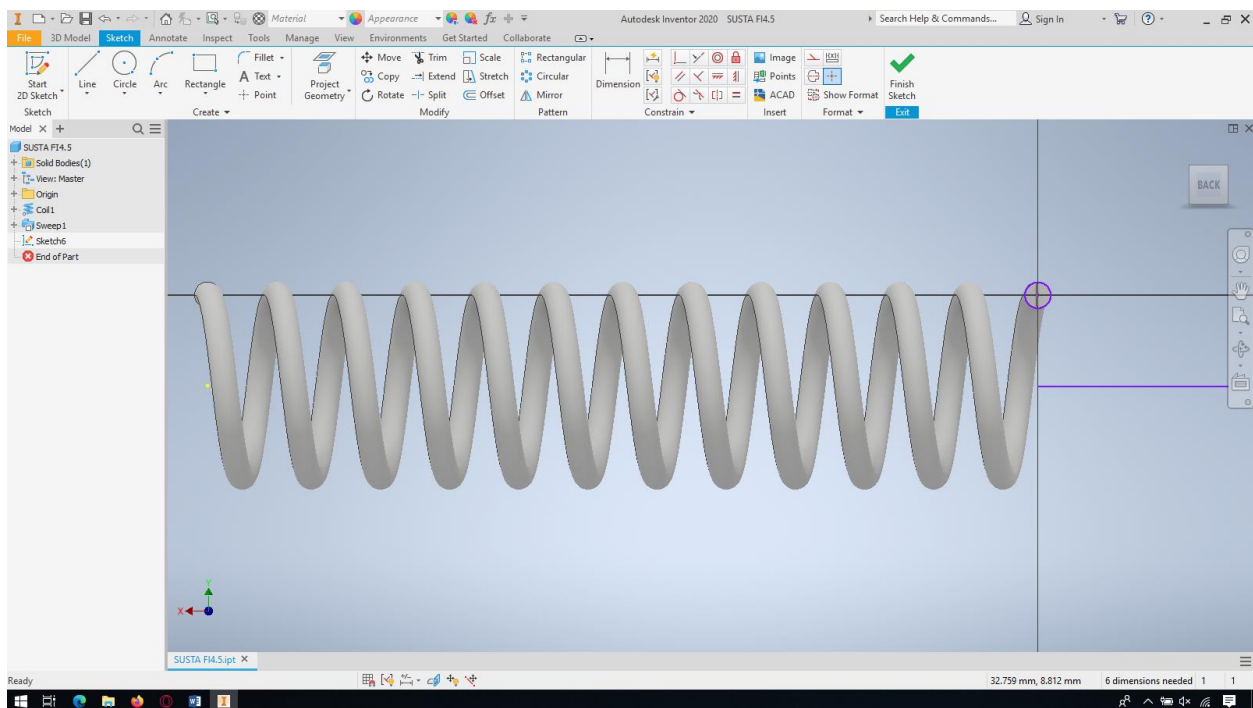
*Figura 114. Përdorimi i komandës Sweep*





*Figura 115. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Sweep*

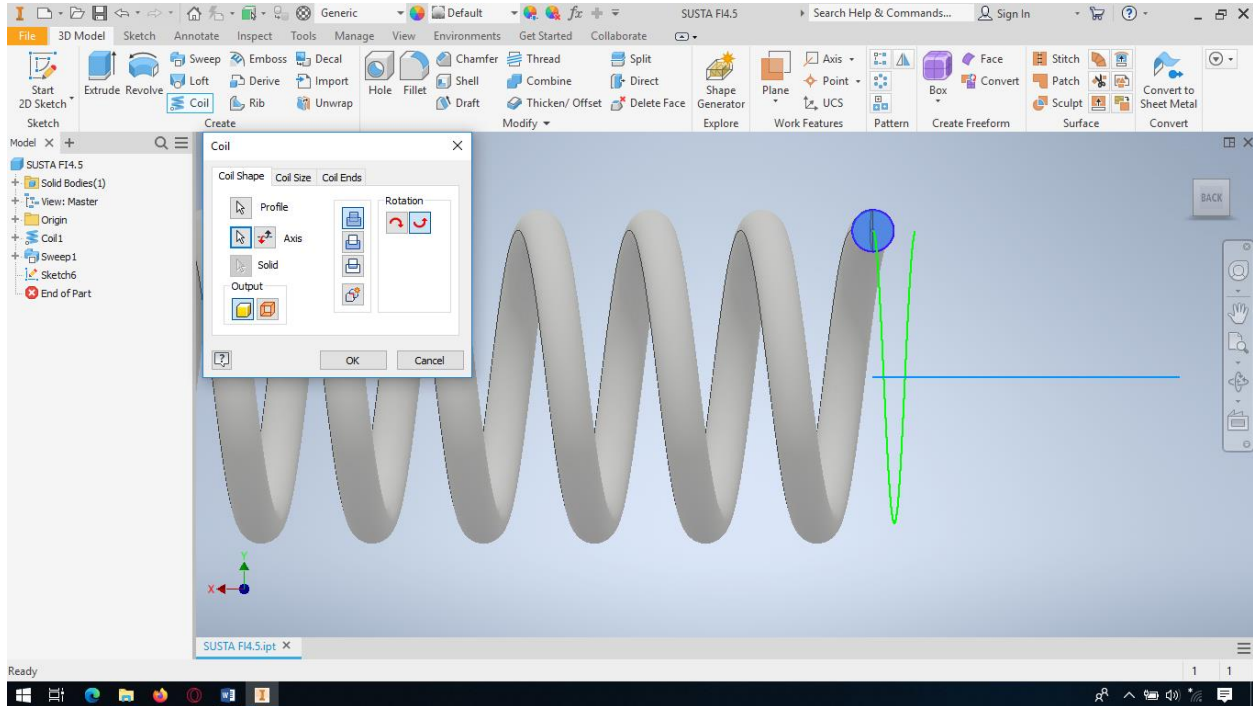
Përmes komandës **Line** vazhdojmë skicimin e punimit dhe dimensionojmë me ndihmën e komandës **Dimension**.



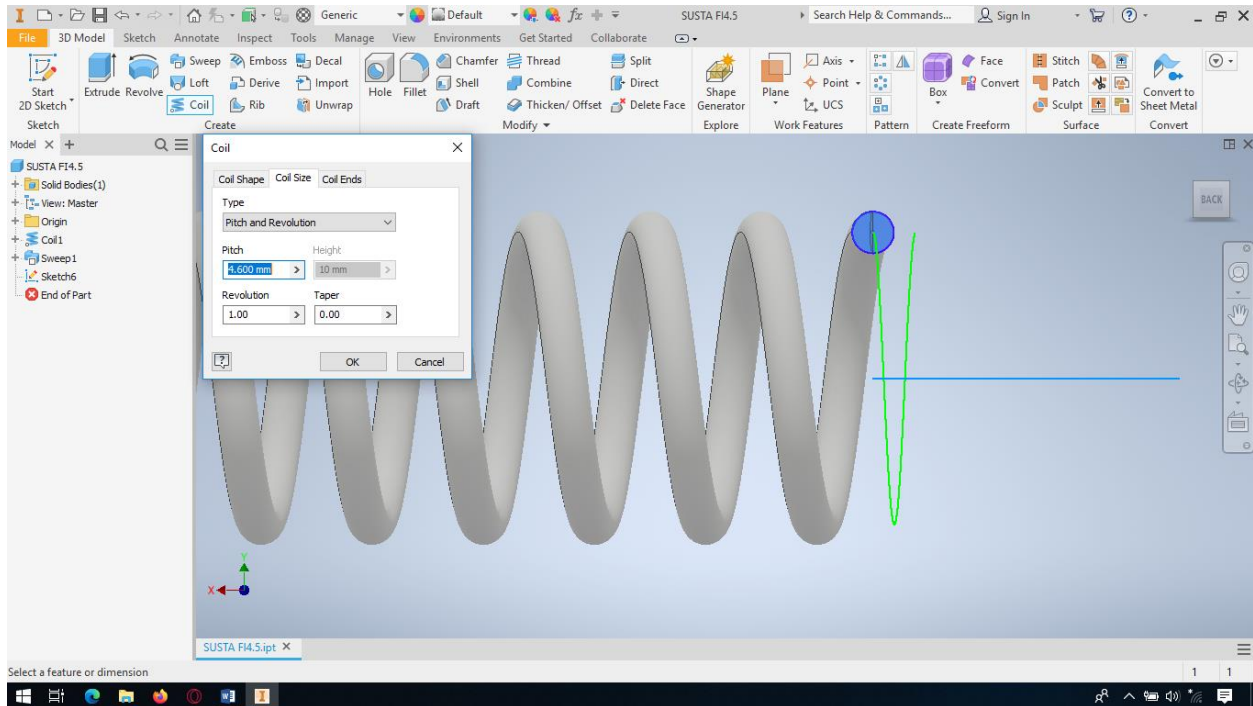
*Figura 116. Vizatimi i vijave përmes komandës Line*



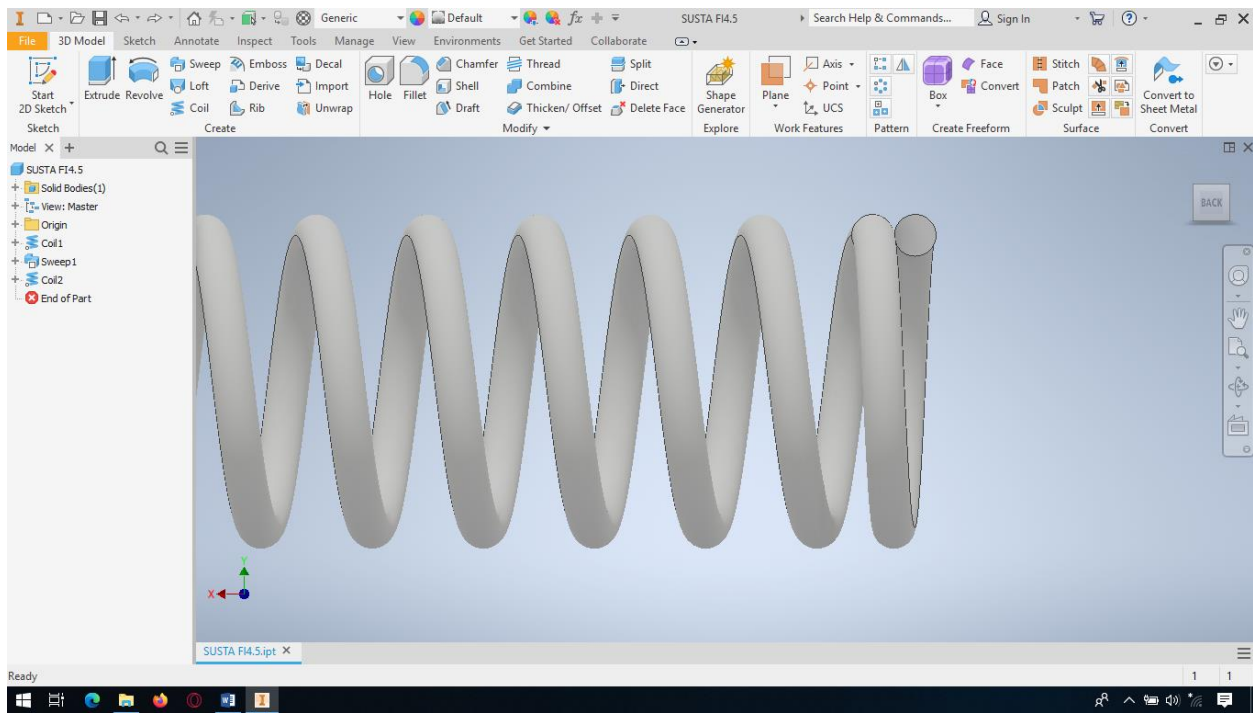
Përdorim komandën **Coil** për krijimin e spirales.



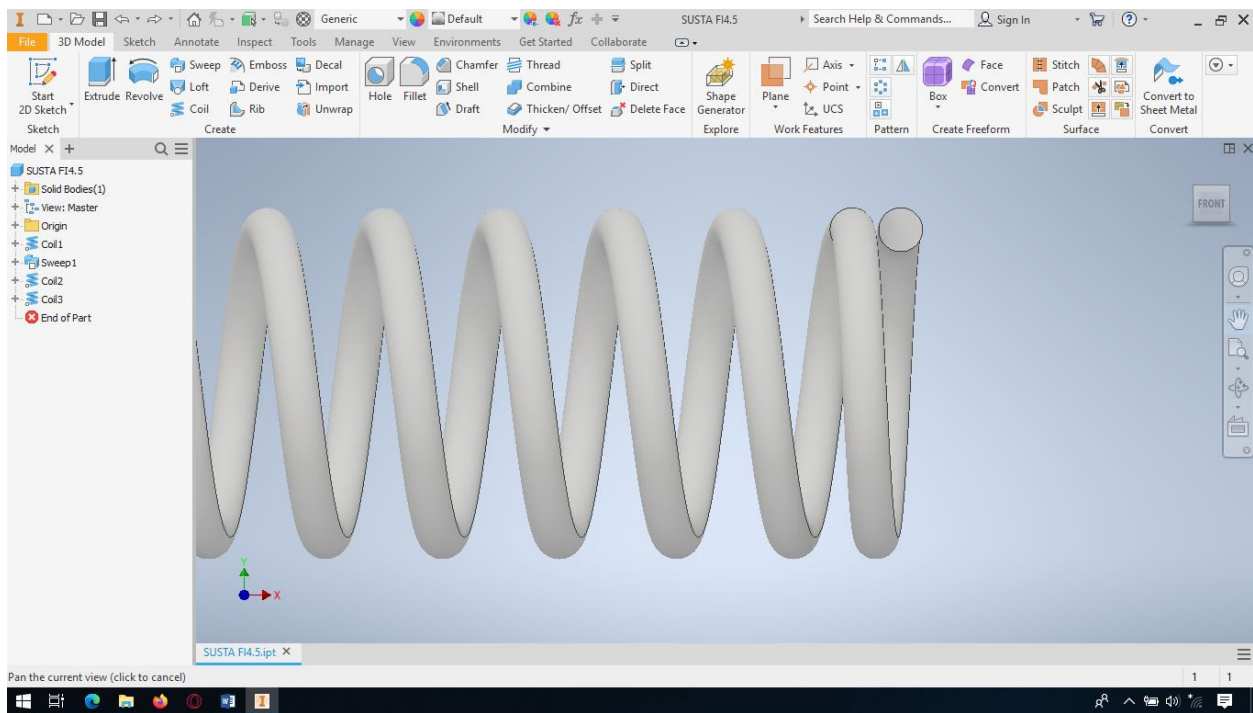
*Figura 117. Përdorimi i komandës Coil për caktimin e formës së spirales*



*Figura 118. Përdorimi i komandës Coil për caktimin e madhësisë së spirales*



*Figura 119. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Coil*



*Figura 120. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Coil në anën tjetër*

Vazhdojmë skicimin e pjesës përmes komandës **Line** dhe dimensionojmë.

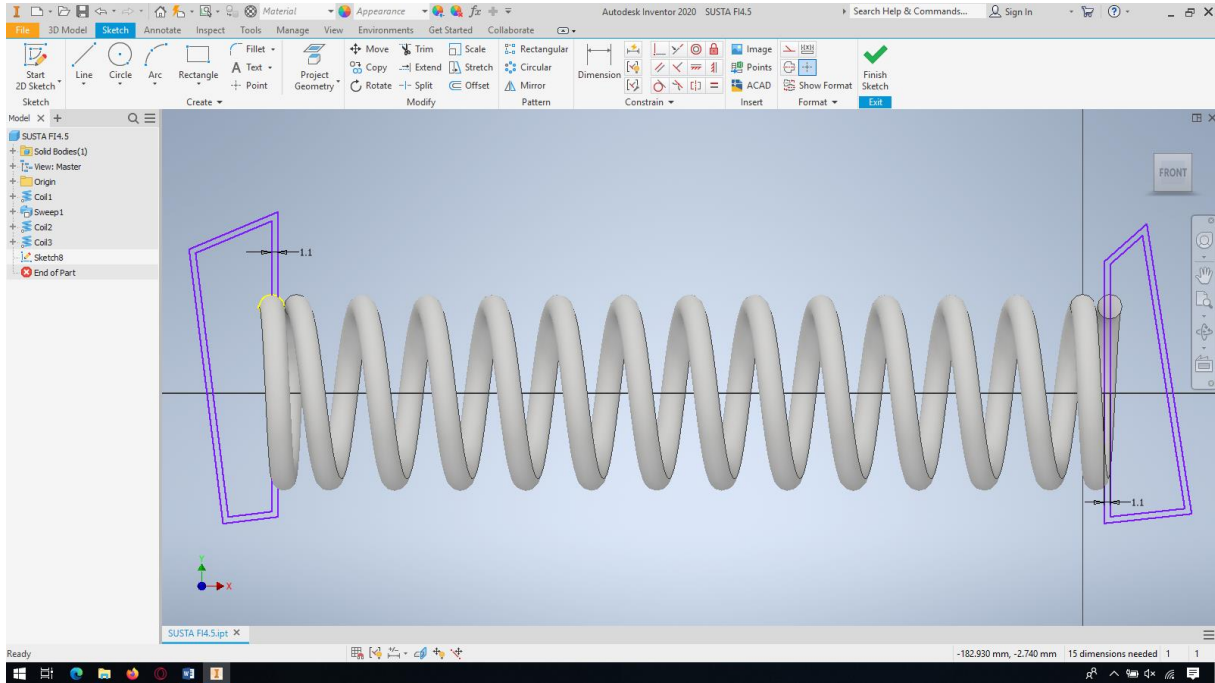


Figura 121. Vizatimi i vijave përmes komandës Line

Përmes komandës **Extrude** selektojmë pjesët që dëshirojmë ti ekstrudojmë dhe specifikojmë distancën.

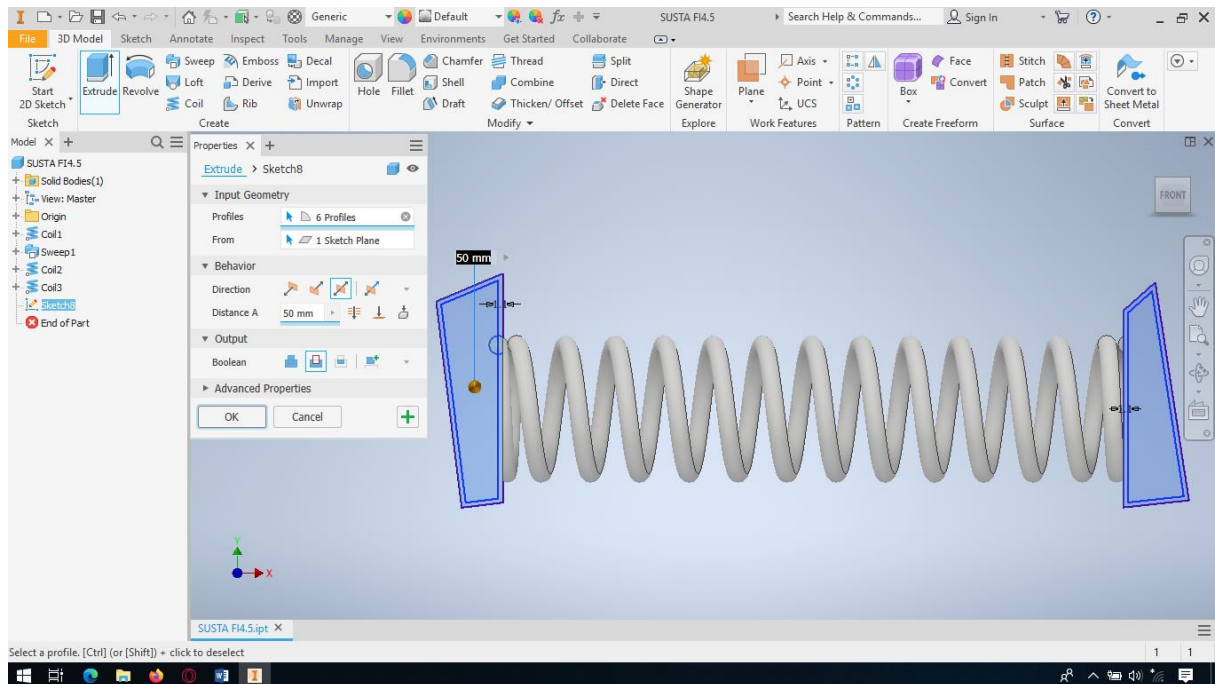
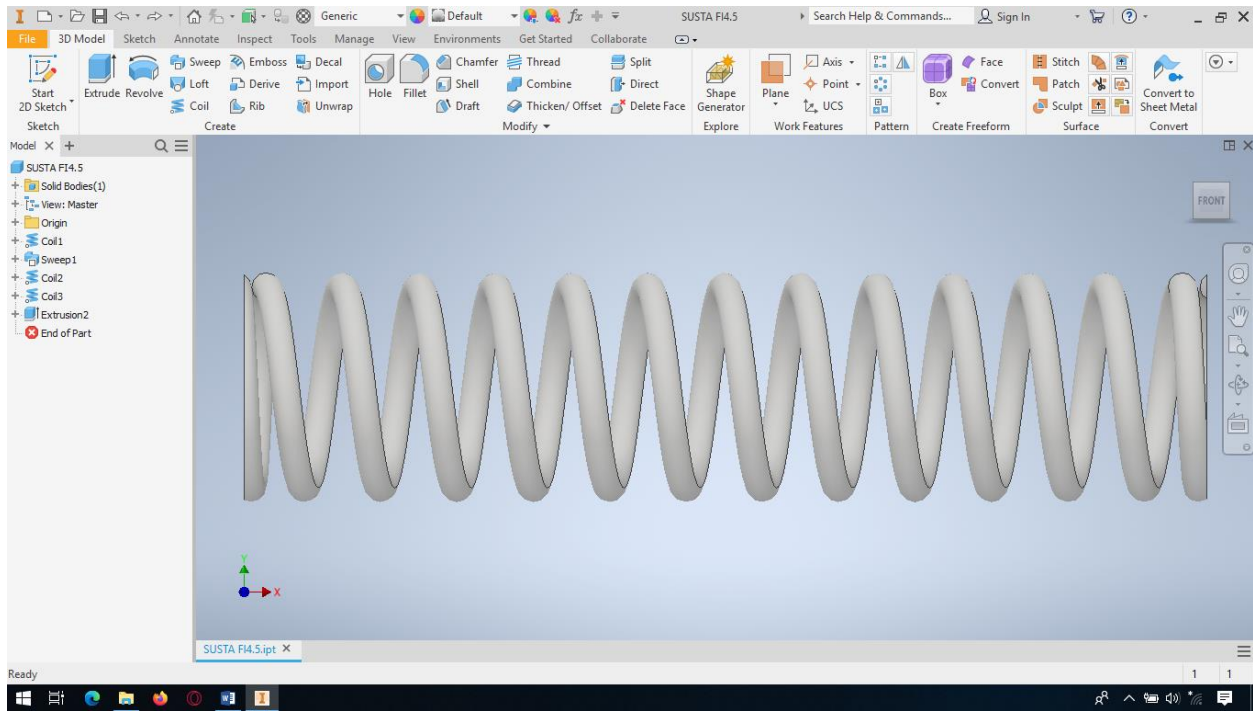
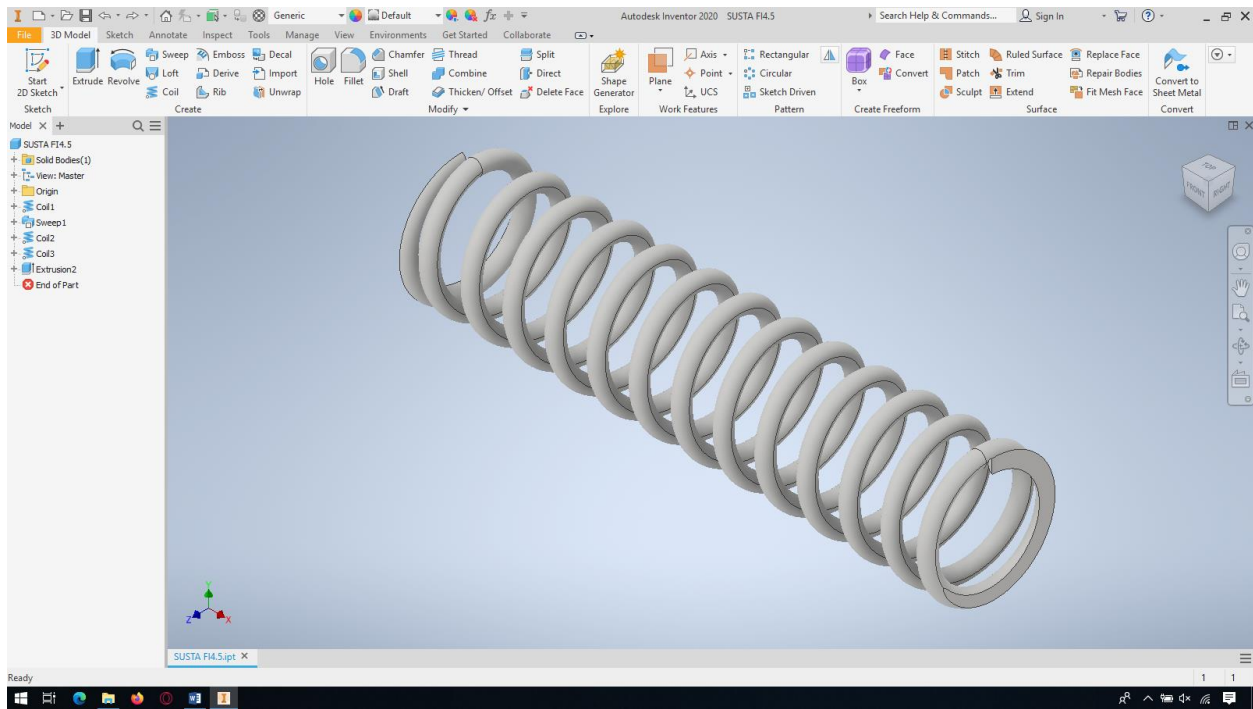


Figura 122. Ekstrudimi i pjesëve të selektuara me distancën 50 [mm]



*Figura 123. Pamja e pjesës pas ekzekutimit të komandës Extrude*



*Figura 124. Pamja përfundimtare e sustës në 3D*



## Montimi i veglës në programin kompjuterik

Në këtë kapitull do të përshkruhet montimi e veglës hap pas hapi në programin kompjuterik Autodesk Inventor Professional 2020.

Klikojmë tek komanda **NEW**, hapet dritarja si në figurën 125 dhe zgjedhim opsonin **Metric** anën e djathtë dhe pastaj ne anën e majtë zgjedhim **Standard(mm).iam** në kuadër të opsonit **Assembly** dhe në fund klikojmë **Create**.

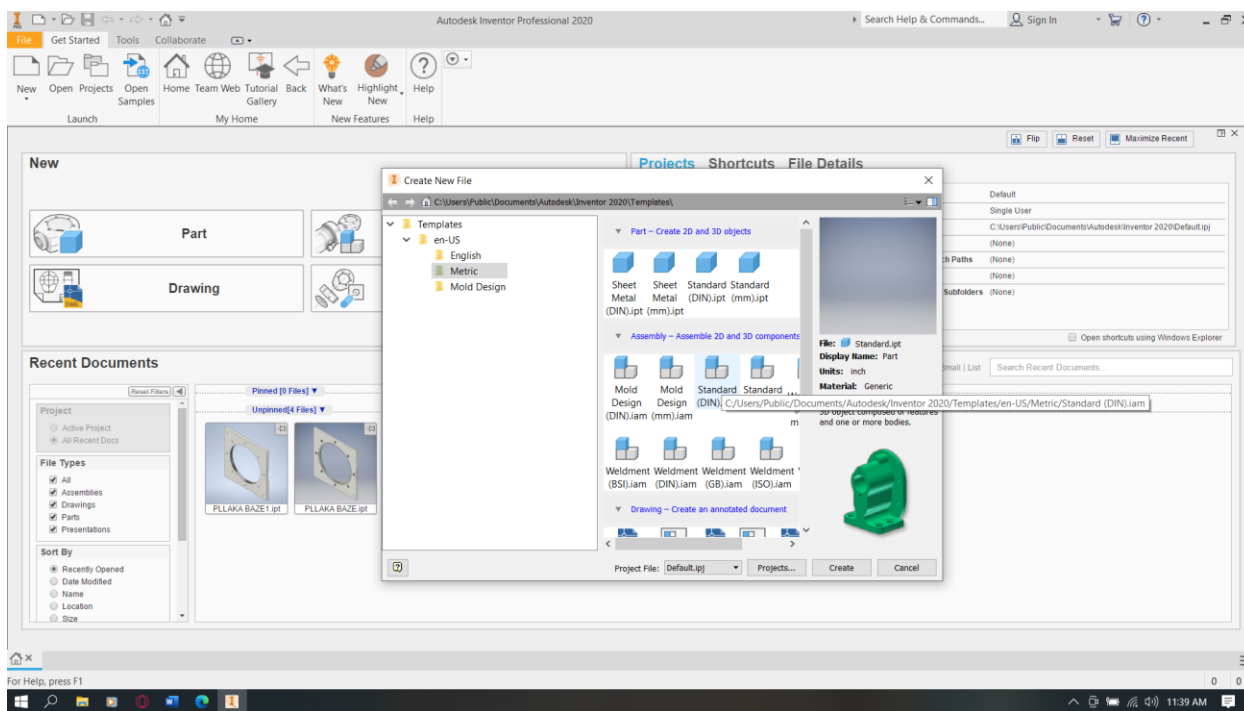


Figura 125. Zgjedhja e formatit punues në Inventor Professional

Pas zgjedhjes së formatit sipas hapit paraprak klikojmë tek komanda **Place** përmes së cilës ne thirrjm pjesët e skicuara. Komanda **Place** na mundëson specifikimin e një ose më shume pjesëve për tu vendosur si përbërës të një tërësie.

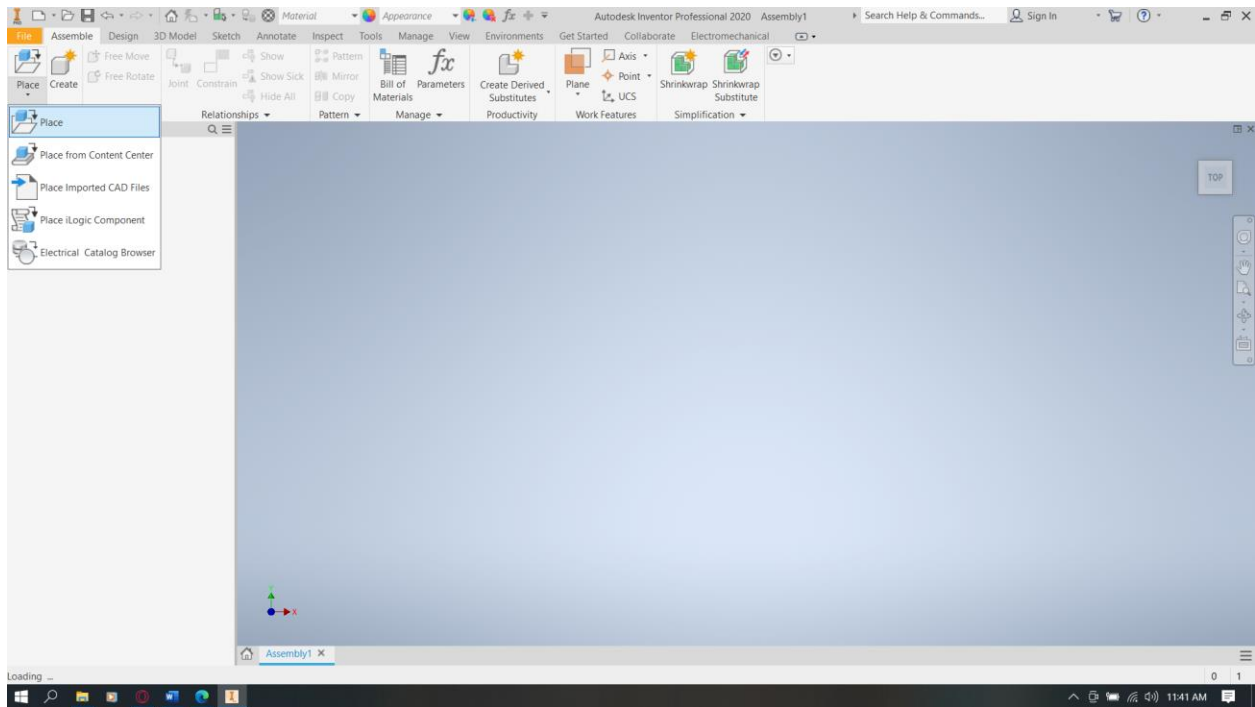


Figura 126. Komanda Place

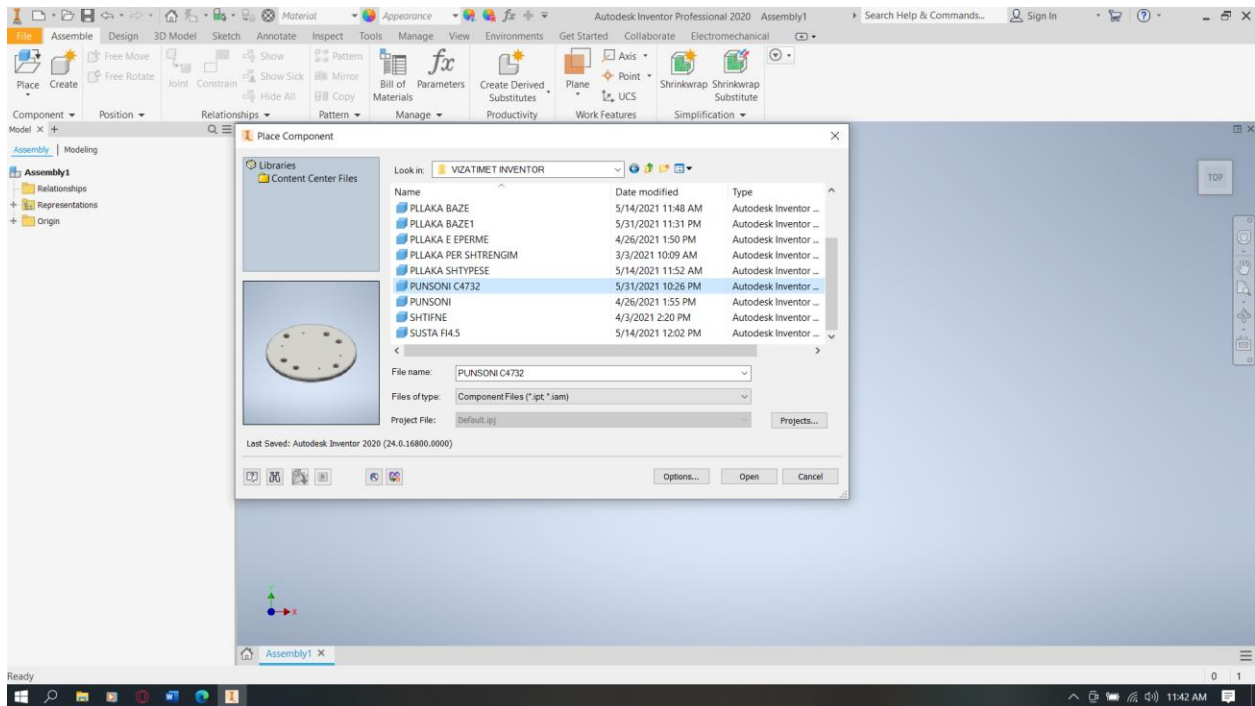
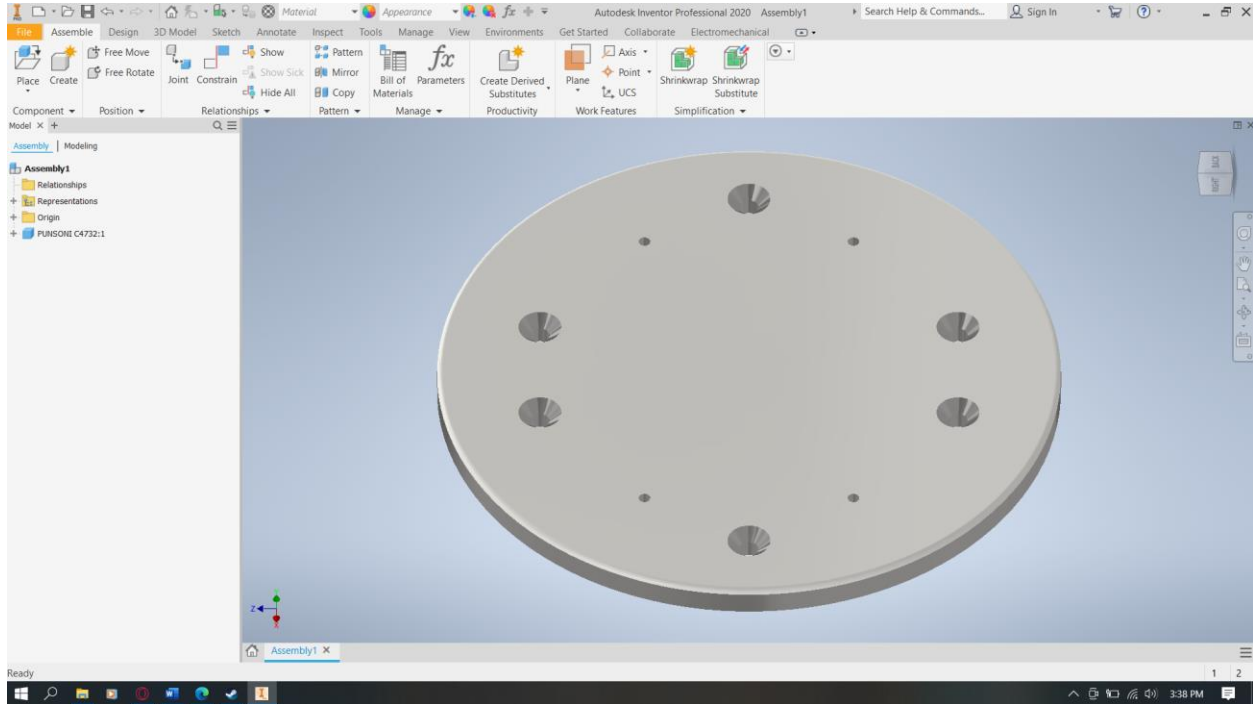


Figura 127. Zgjedhja e pjesës

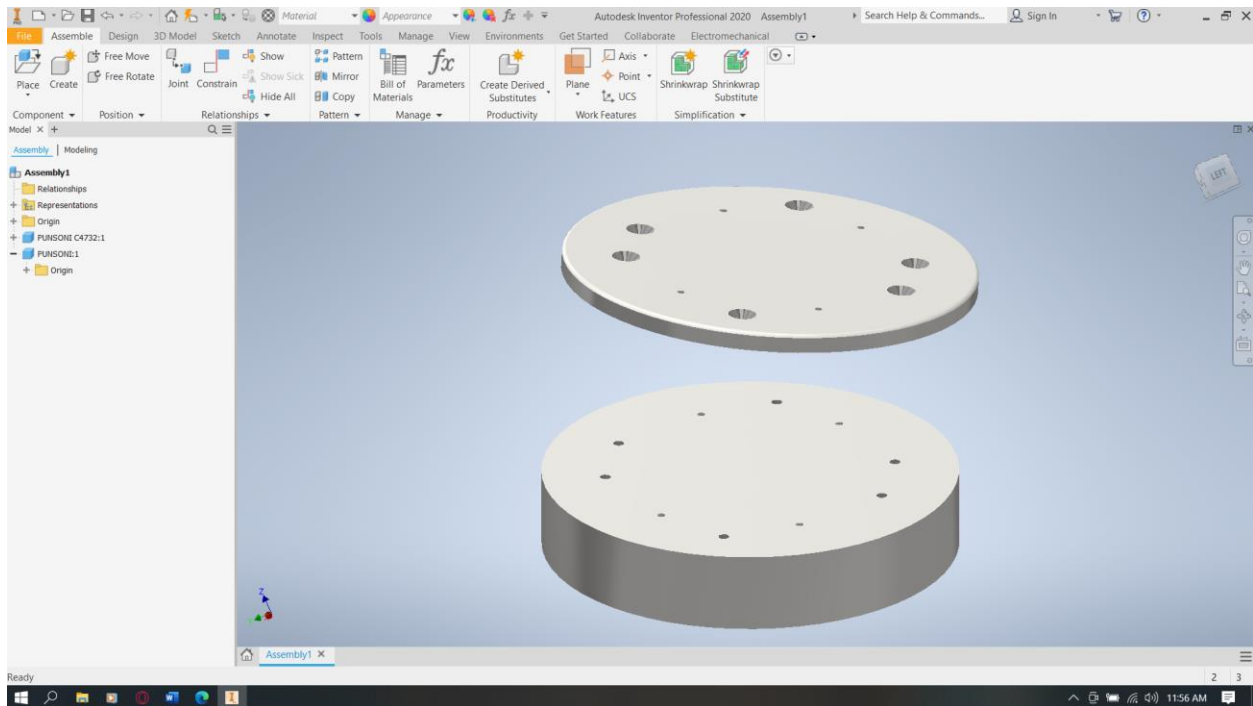


Vendosim pjesën në një pozicion të caktuar përmes kursorit.



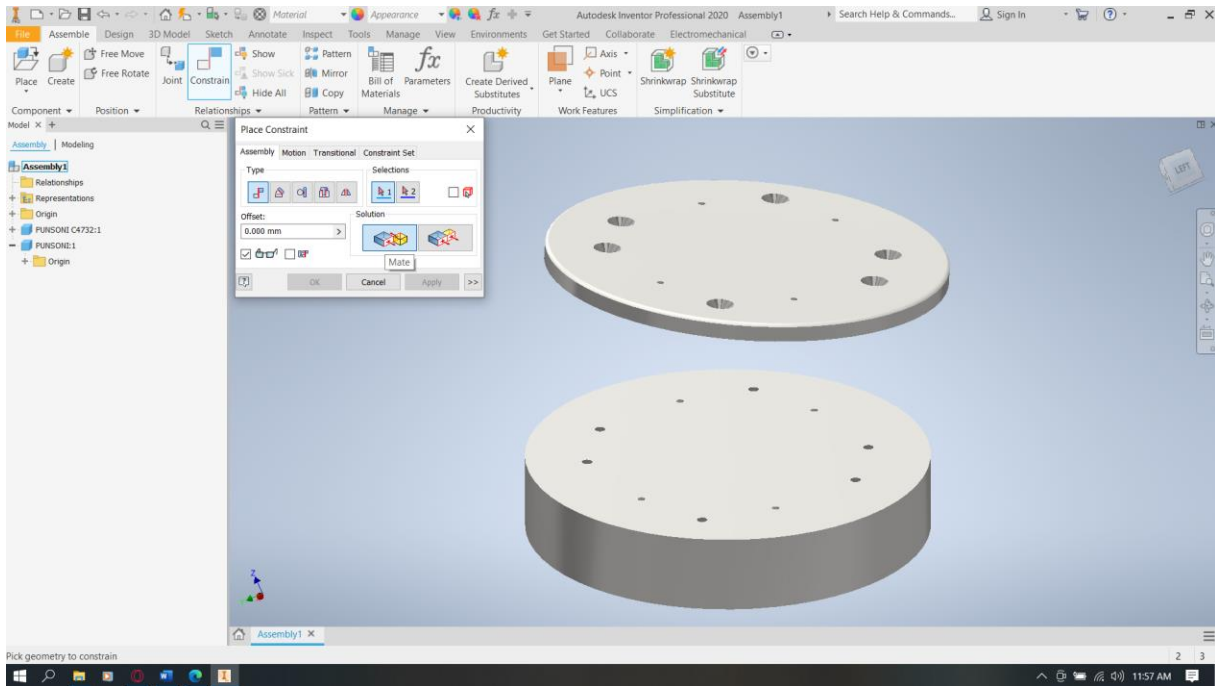
*Figura 128. Paraqitja e punsonit- çelik 42CrMo4*

Zgjedhim pjesën tjetër për bashkim që është punsoni- çelik S235.

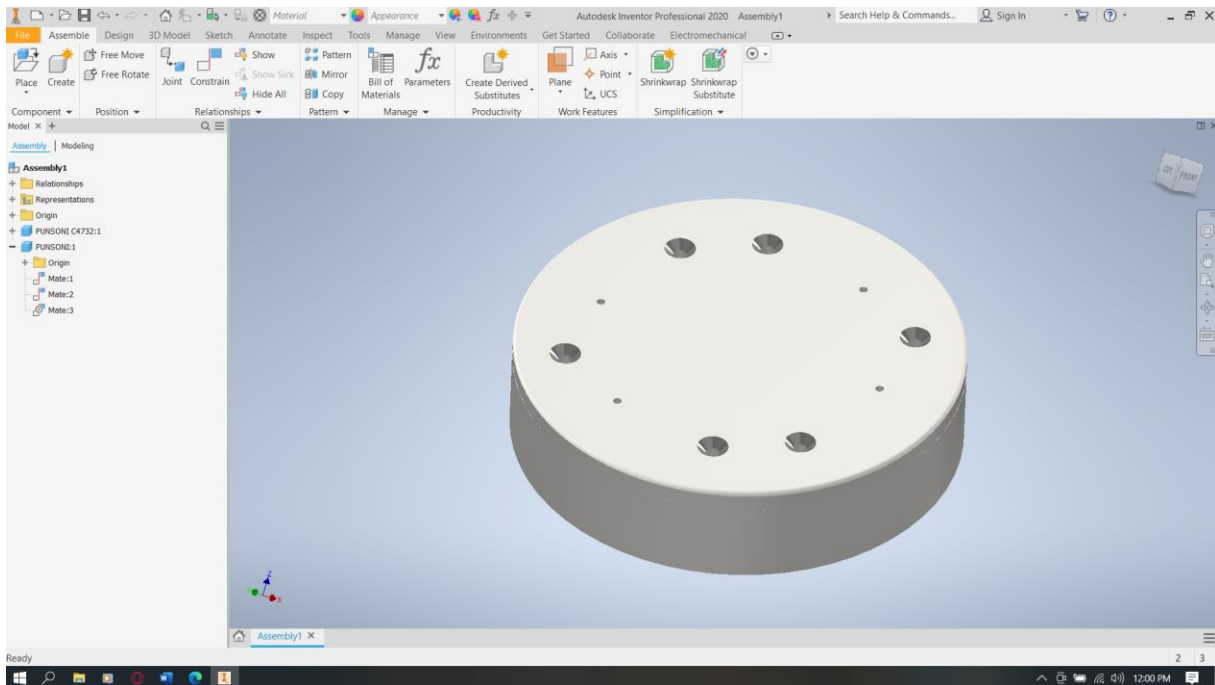


*Figura 129. Paraqitja e punsonit- çelik S235*

Përdorim komandën **Constrain** për bashkimin e dy pjesëve ndërmjet vete. Përmes kësaj komande bëjmë bashkimin e punsonit- çelik S235 me punsonin- çelik 42CrMo4.

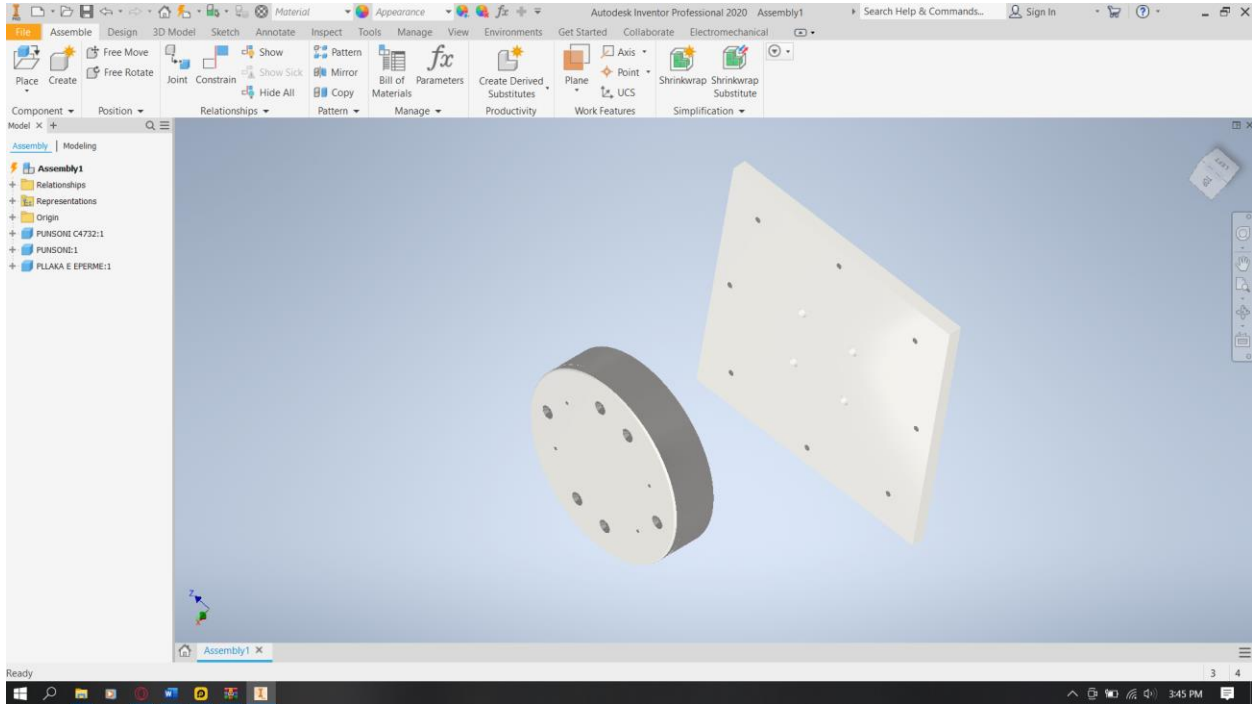


*Figura 130. Bashkimi i punsonit- çelik S235 me punsonin- çelik 42CrMo4 përmes komandës Constrain*



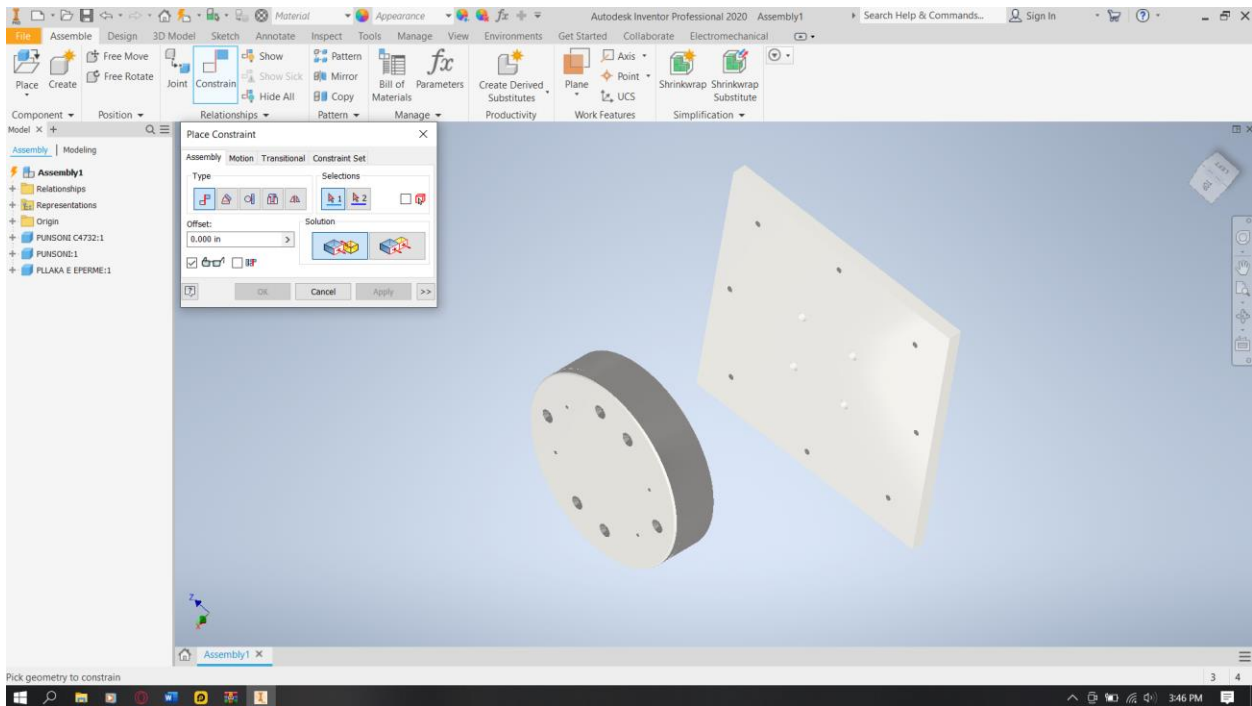
*Figura 131. Pamja e bashkimit të punsonit- çelik S235 me punsonin- çelik 42CrMo4*

Përmes komandës **Place** zgjedhim pjesën tjetër për bashkim e cila është pllaka e epërme.

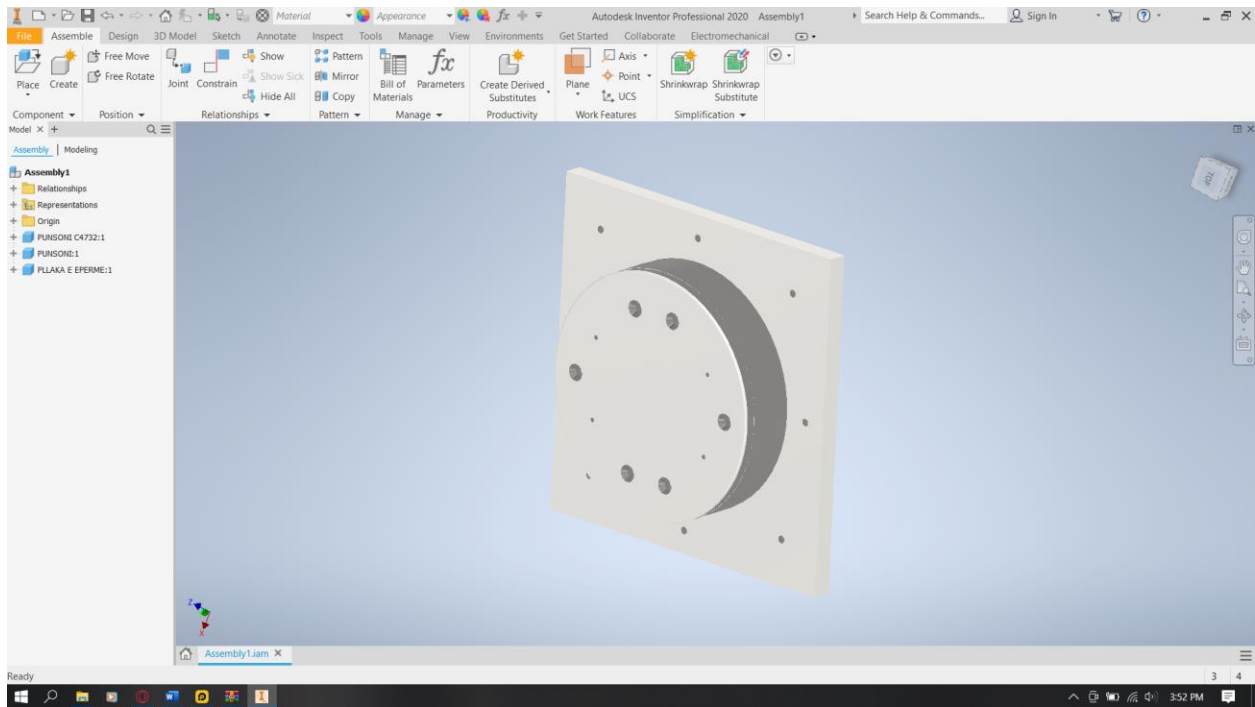


*Figura 132. Paraqitja e pllakës së epërme*

Me anë të komandës **Constrain** bashkojmë pllakën e epërme me punson.

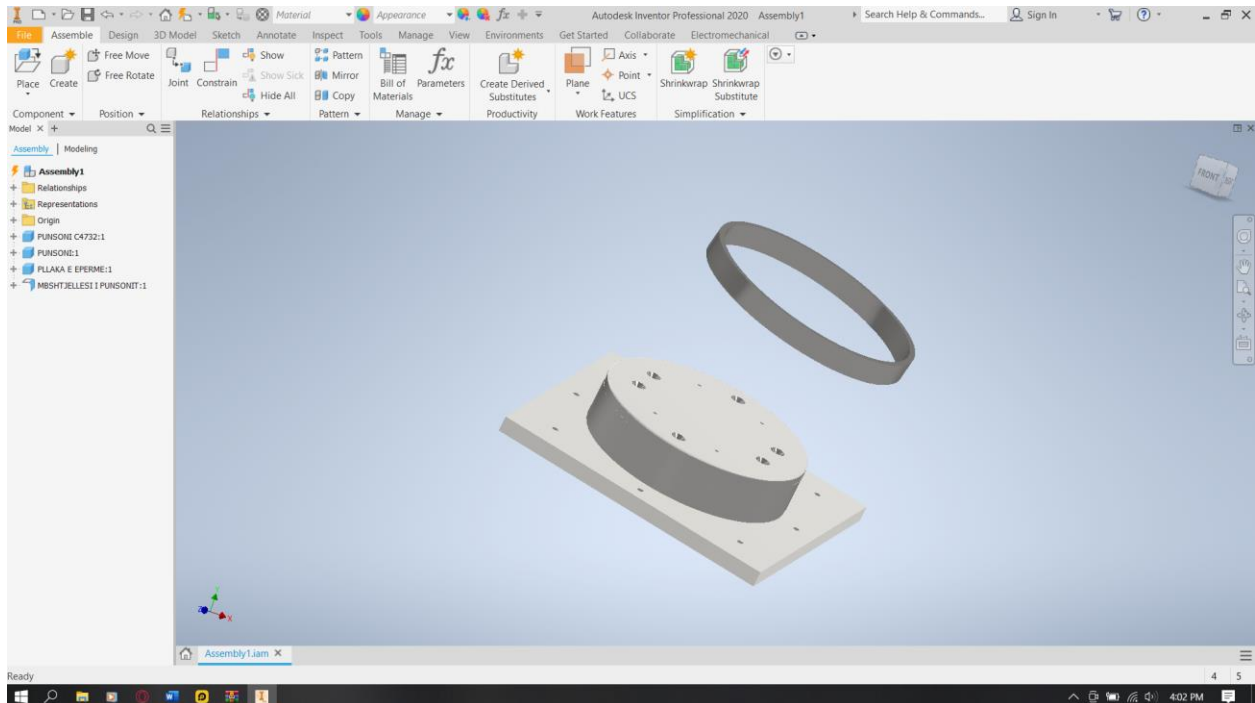


*Figura 133. Bashkimi i pllakës së epërme me punson përmes komandës Constrain*



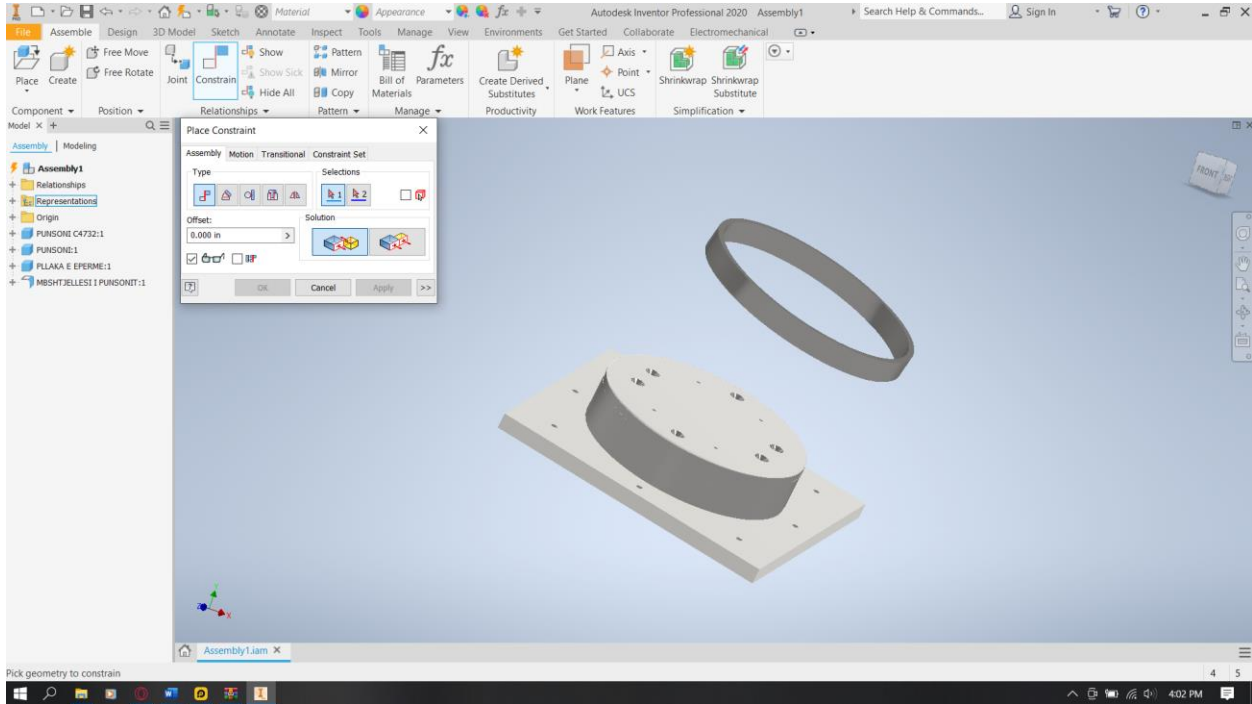
*Figura 134. Pamja e bashkimit të pllakës së epërme me punson*

Pjesa tjetër për bashkim është mbështjellësi i punsonit.

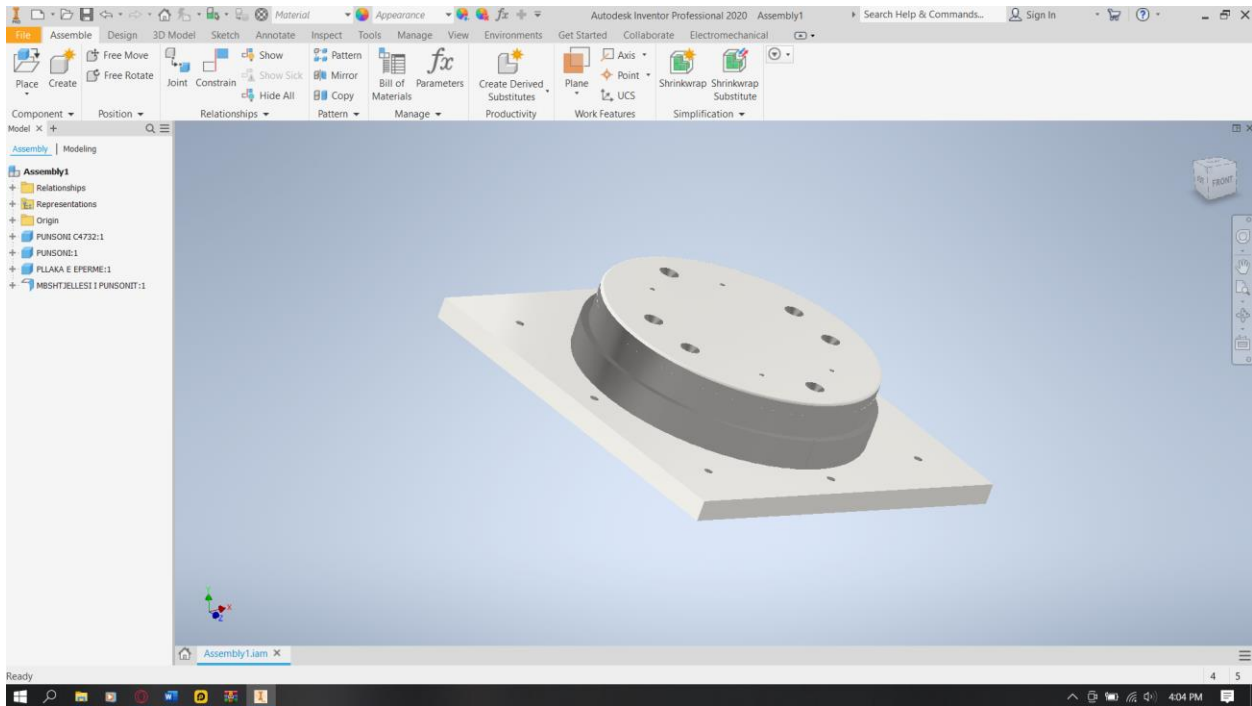


*Figura 135. Paraqitja e mbështjellësit të punsonit*

Bashkojmë mbështjellësin e punsonit me punson përmes komandës **Constrain**.

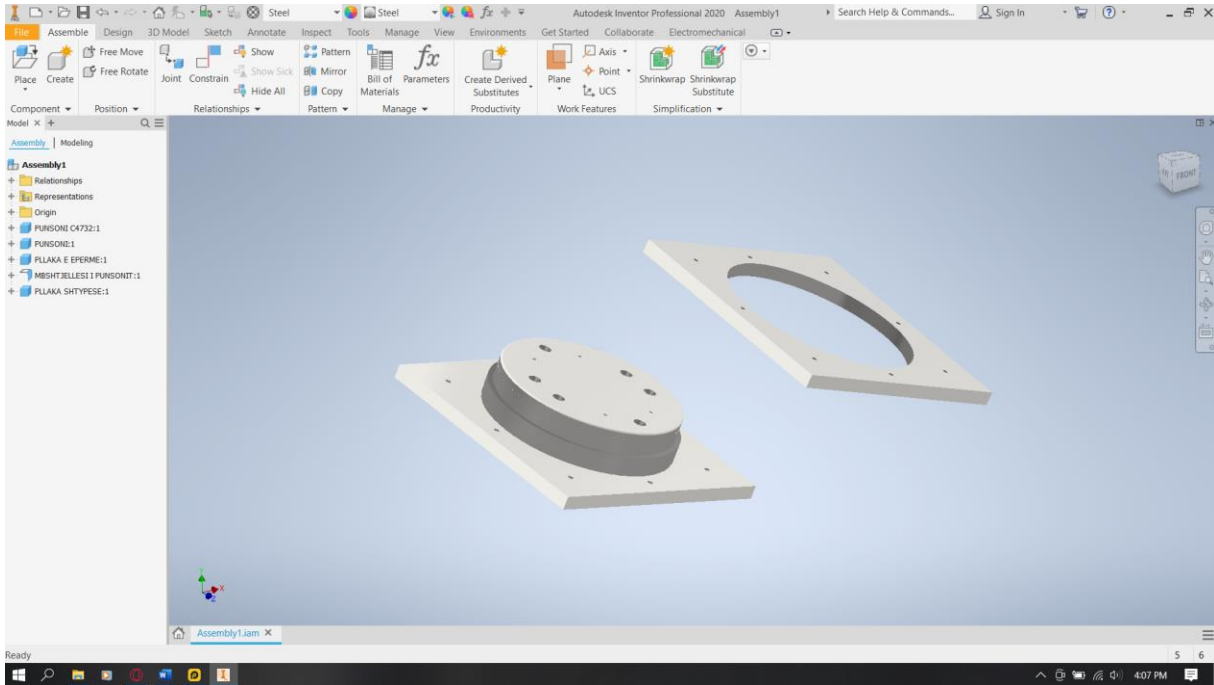


*Figura 136. Bashkimi i mbështjellësit të punsonit me punson përmes komandës Constrain*



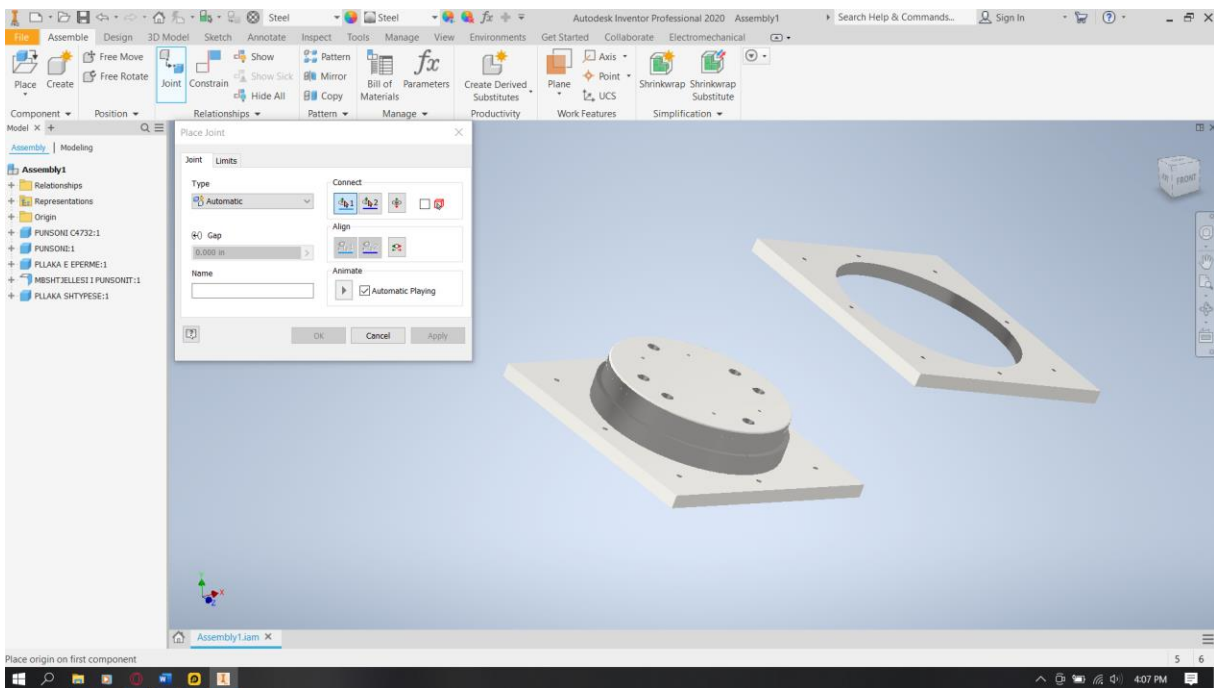
*Figura 137. Pamja e bashkimit të mbështjellësit të punsonit me punson*

Me anë të komandës **Place** zgjedhim pllakën shtypëse.



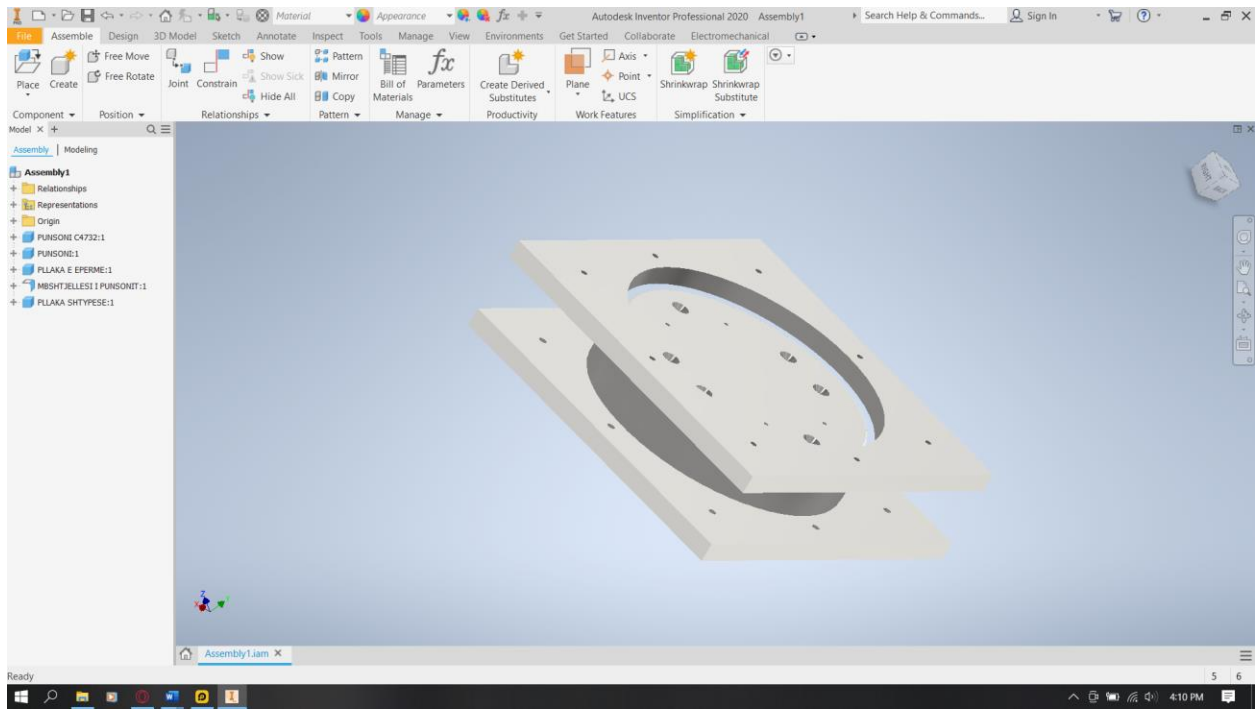
*Figura 138. Paraqitja e pllakës shtypëse*

Përdorim komandën **Joint** për bashkimin e pllakës shtypëse për një distancë të caktuar me punsonin. Komanda **Joint** mundëson bashkimin e dy pjesëve dhe krijon marrëdhënie që kontrollojnë pozicionin dhe lëvizjen e tyre.



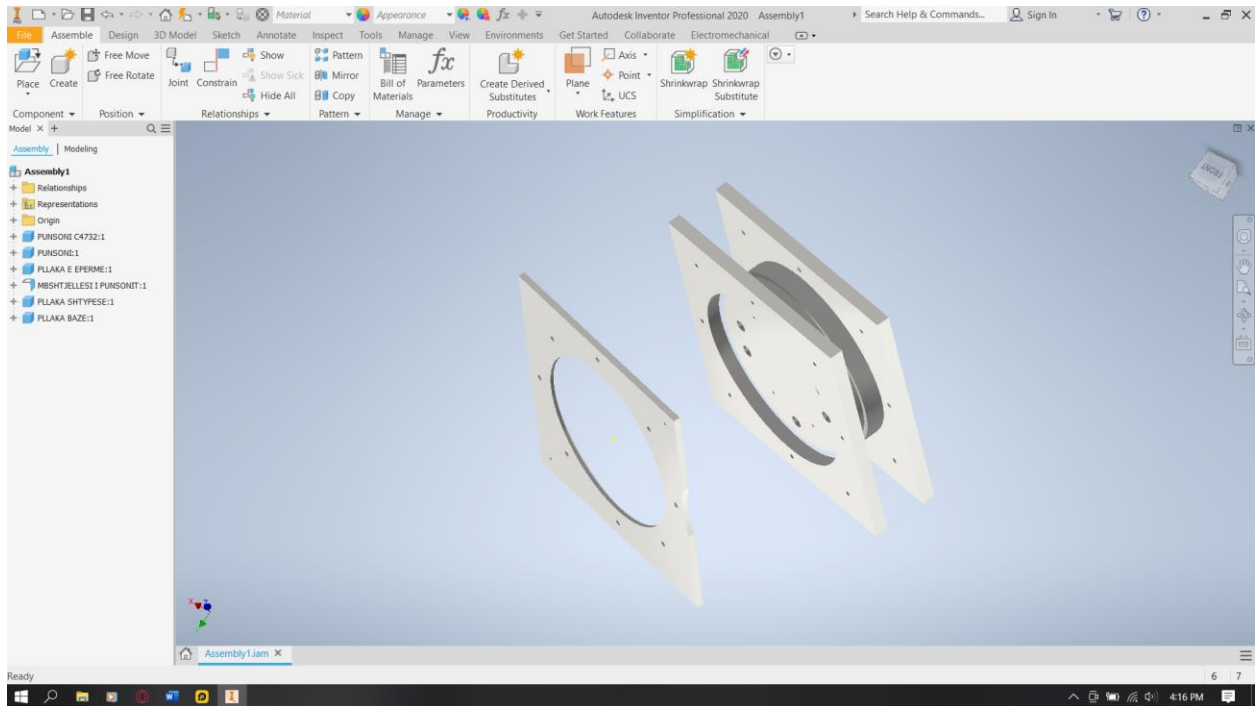
*Figura 139. Bashkimi i pllakës shtypëse me punsonin përmes komandës Joint*





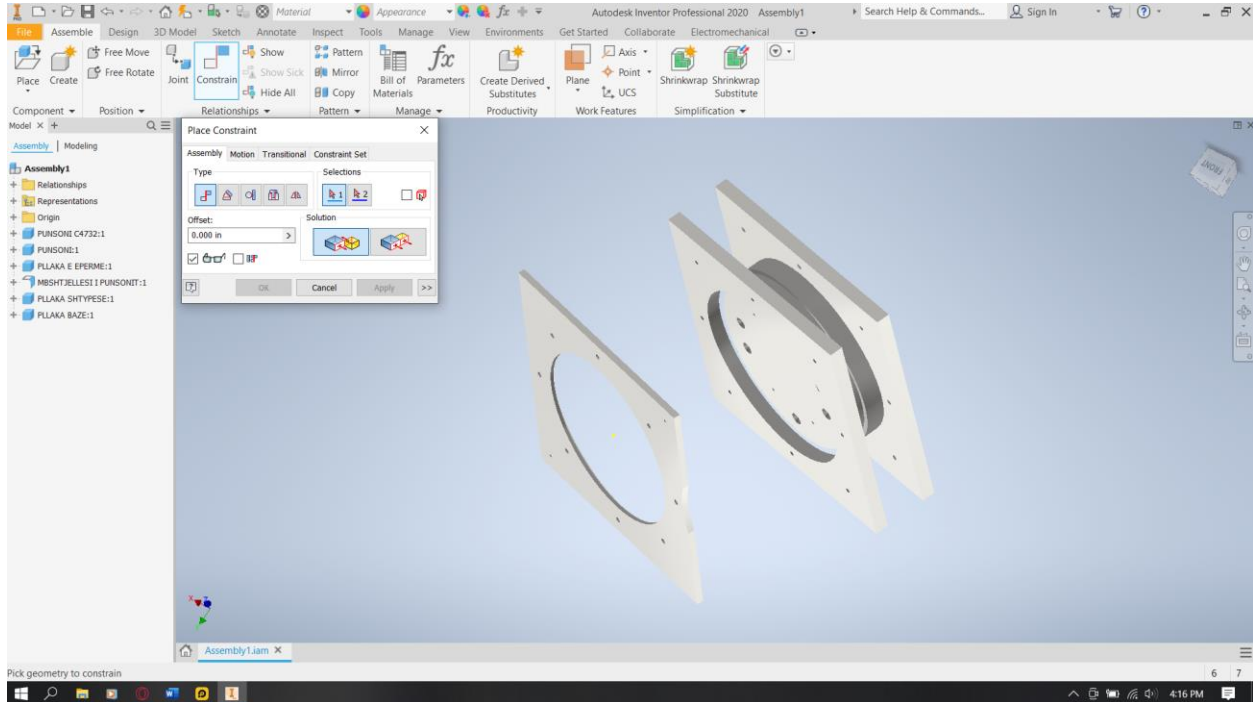
*Figura 140. Pamja e bashkimit të pllakës shtypëse me punson*

Pjesa tjetër për bashkim është pllaka bazë- çelik 42CrMo4.

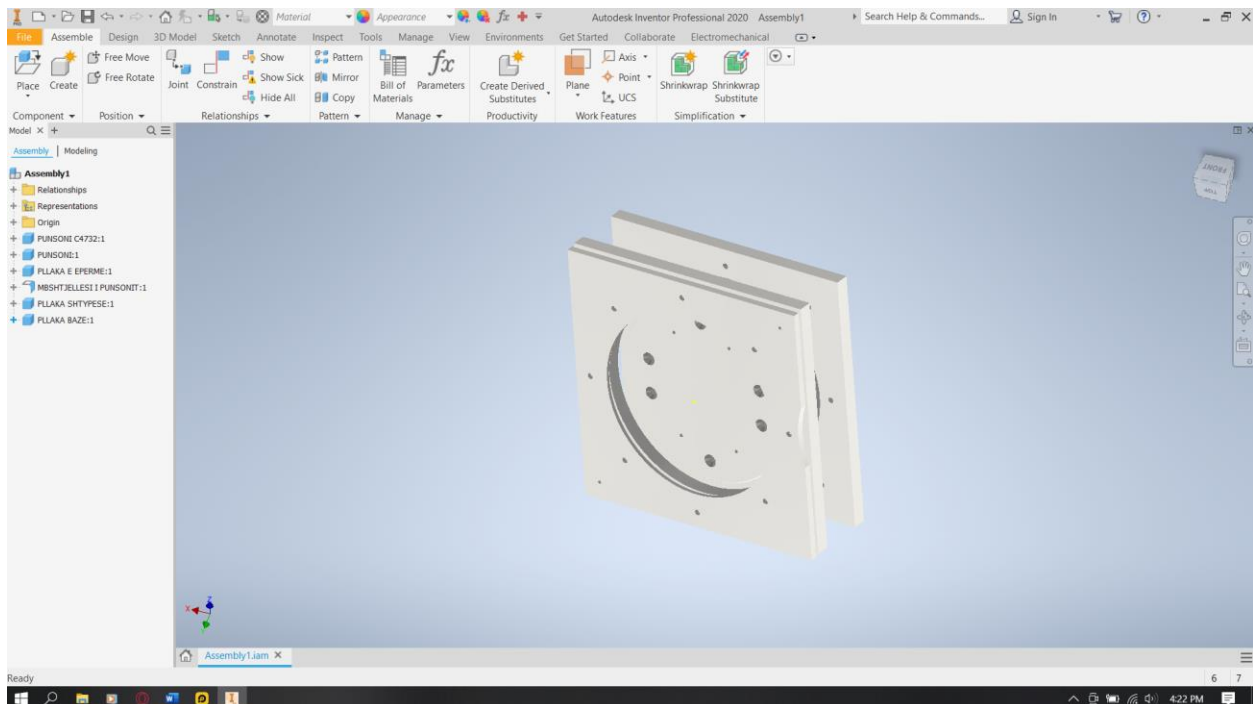


*Figura 141. Paraqitja e pllakës bazë- çelik 42CrMo4*

Bashkojmë pllakën bazë- 42CrMo4 me pllakën shtypëse përmes komandës **Constrain**.



*Figura 142. Bashkimi i pllakës bazë- çelik 42CrMo4 me pllakën shtypëse përmes komandës **Constrain***



*Figura 143. Pamja e bashkimit të pllakës bazë- çelik 42CrMo4 me pllakën shtypëse*

Zgjedhim pjesën e tjera për bashkim me anë të komandës **Place**.

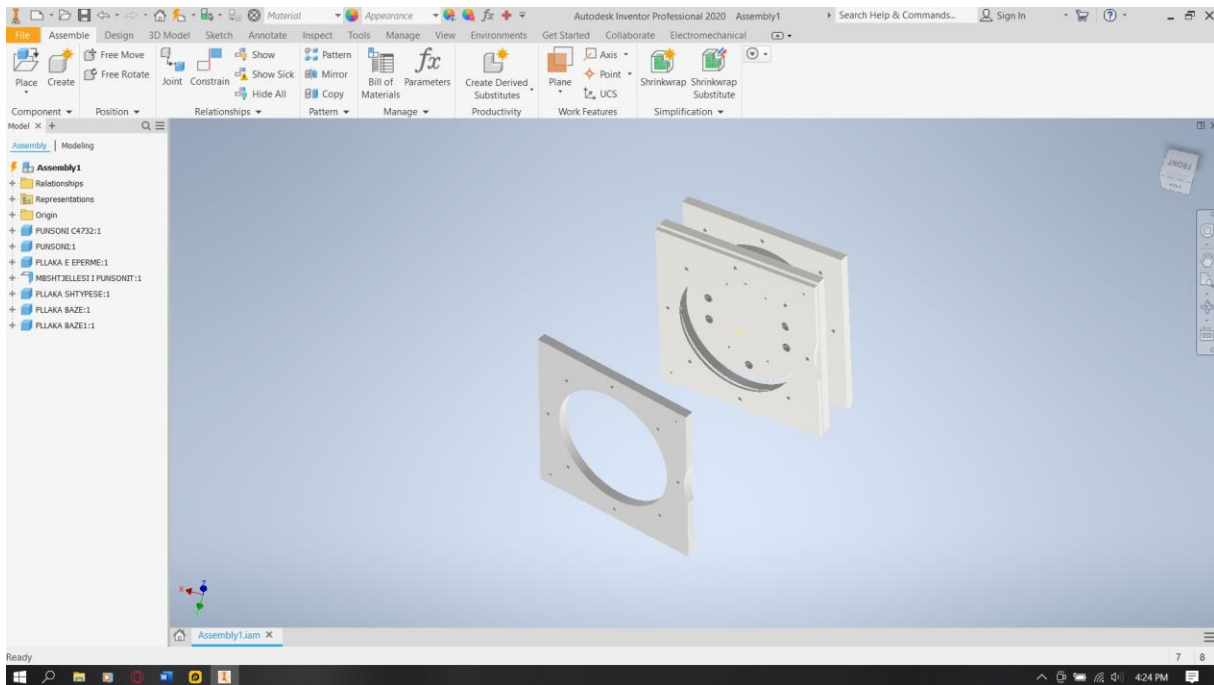


Figura 144. Paraqitja e pllakës bazë- çelik S235

Përdorimi i komandës **Constarin** për bashkimin e pjesëve.

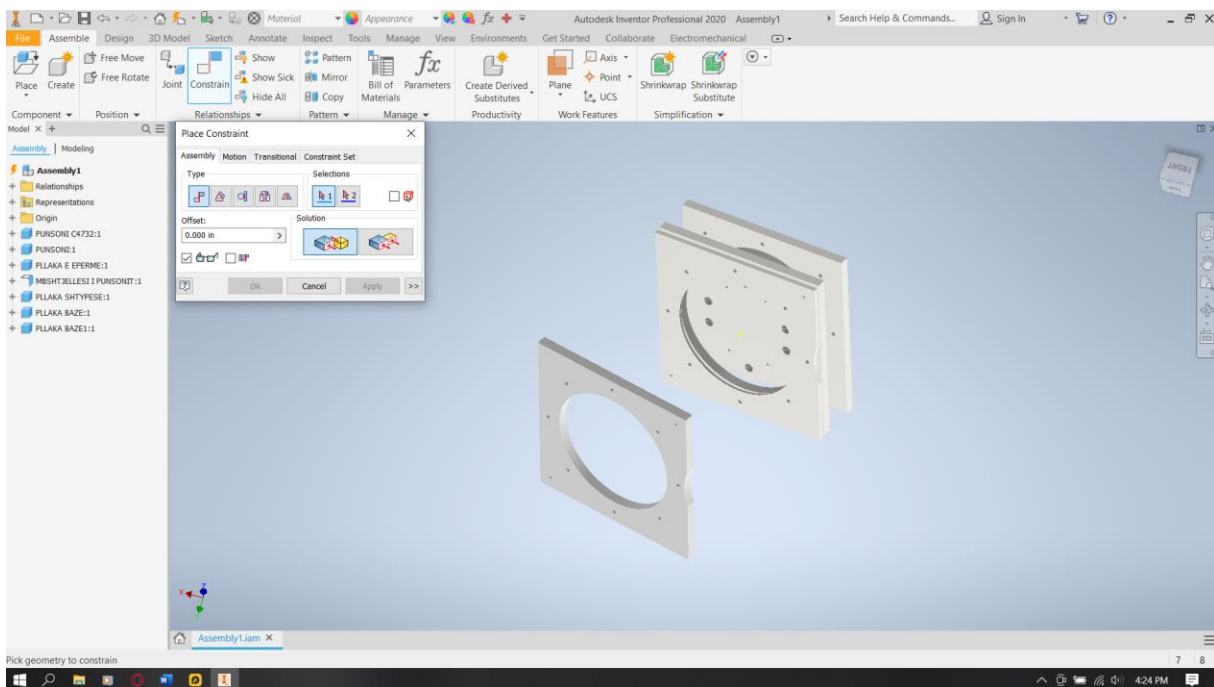
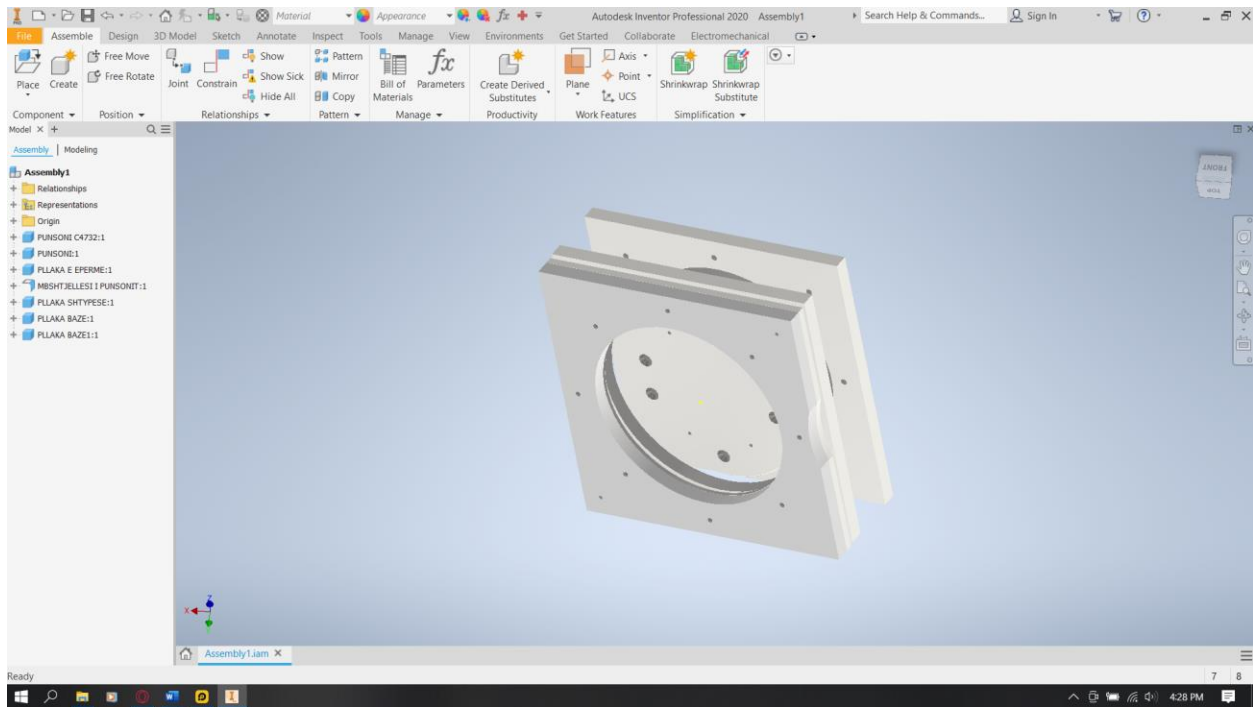
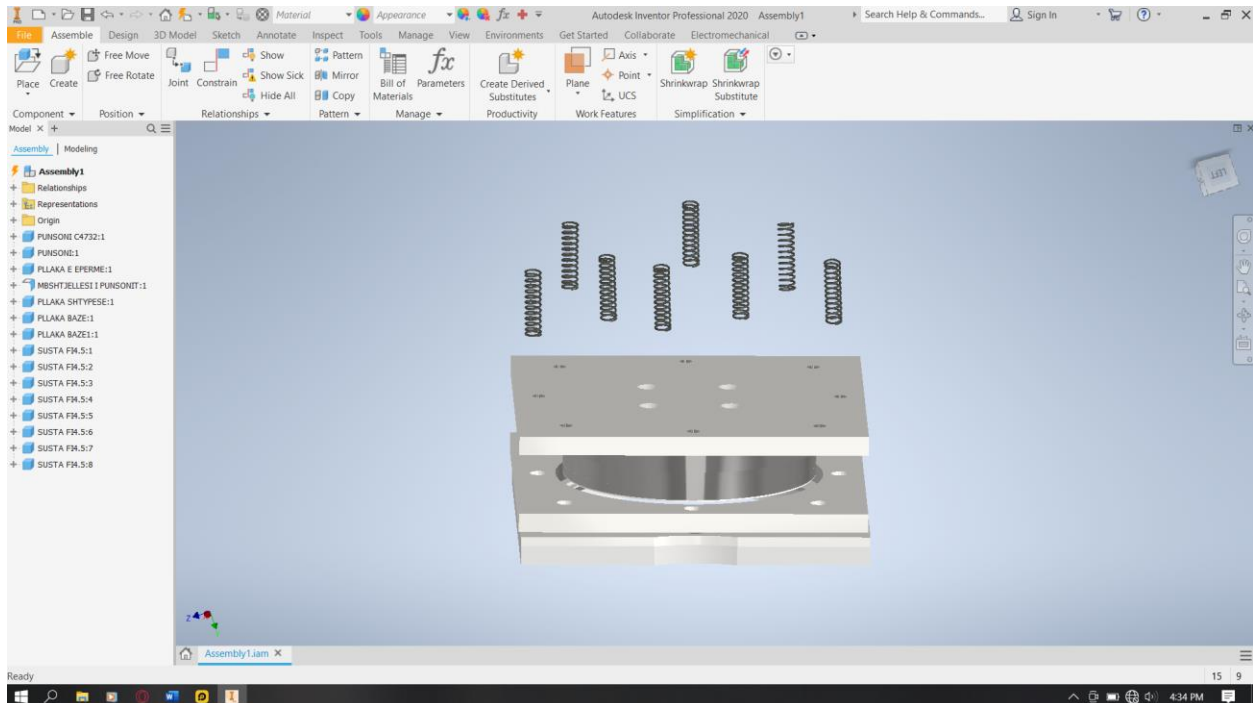


Figura 145. Bashkimi i pllakës pllakës bazë- çelik S235 me pllakën bazë- çelik 42CrMo4 përmes komandës **Constrain**



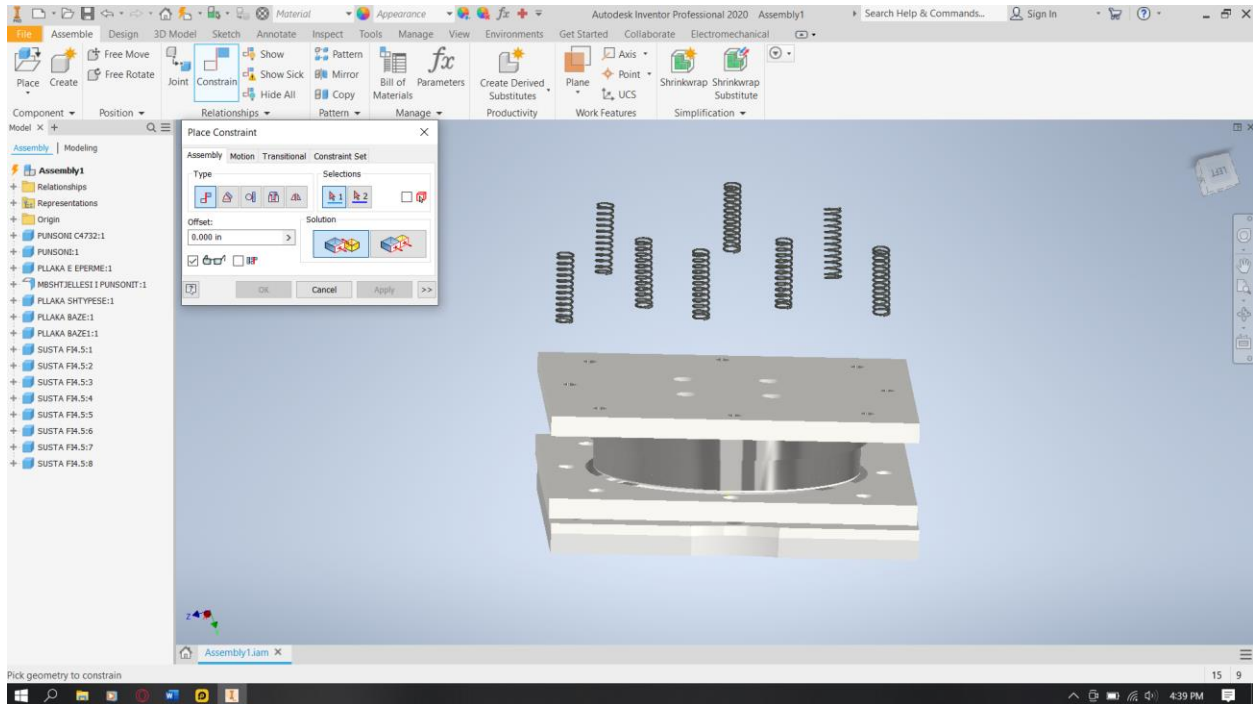
*Figura 146. Pamja e bashkimit të pllakës bazë- çelik S235 me pllakën bazë- çelik 42CrMo4*

Me anë të komandës **Place** zgjedhim sustat.

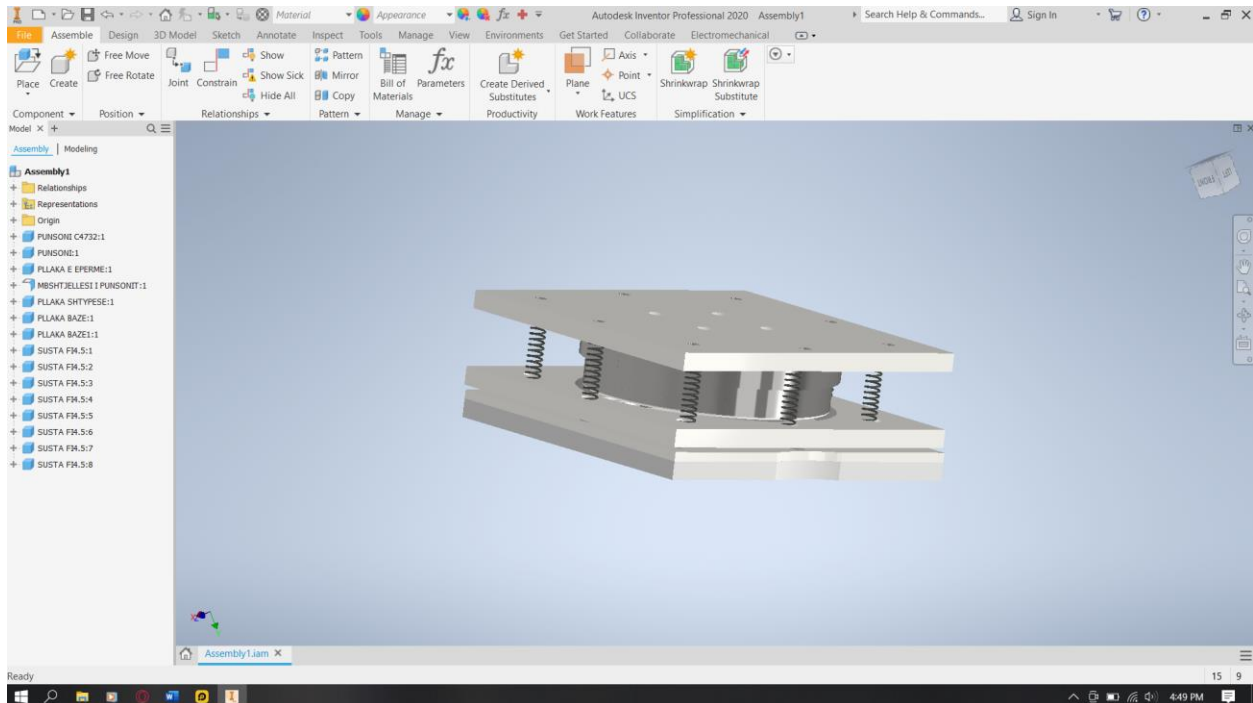


*Figura 147. Paraqitja e sustave*

Bashkojmë sustat me pllakën shtypëse dhe me pllakën e epërme përmes komandës **Constrain**.



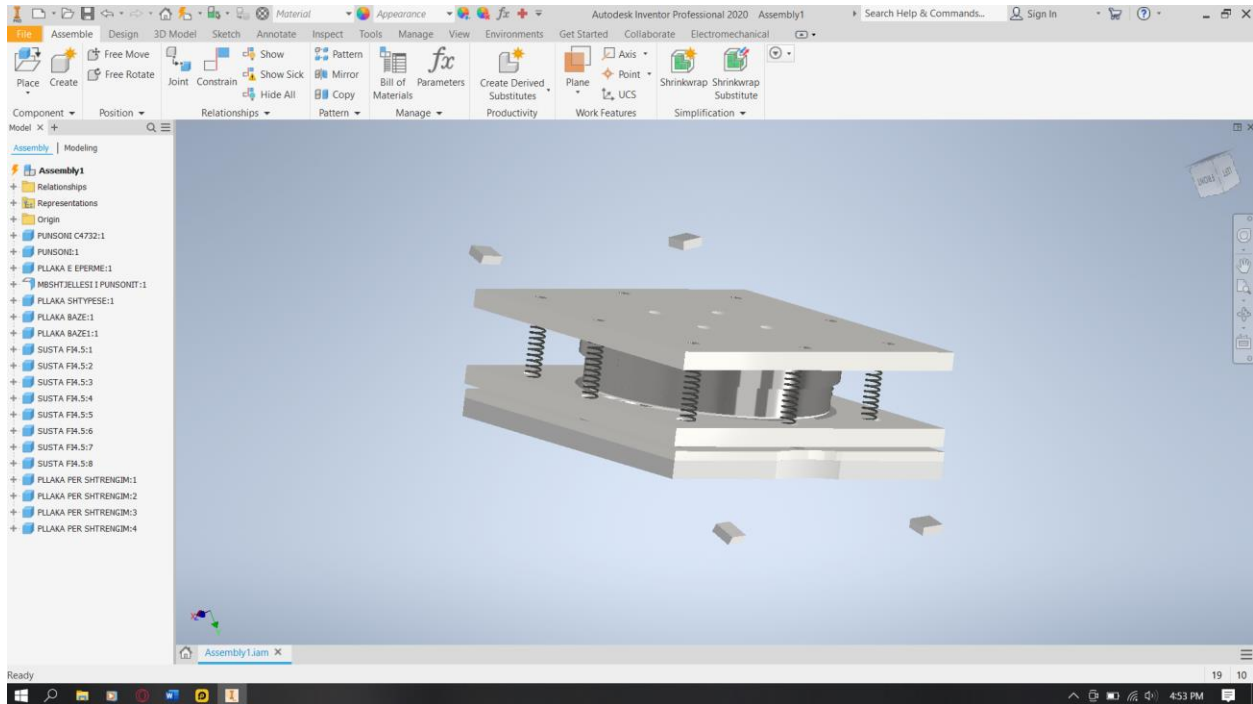
*Figura 148. Bashkimi i sustave me pllaka përmes komandës Constrain*



*Figura 149. Pamja e bashkimit të sustave me pllaka*

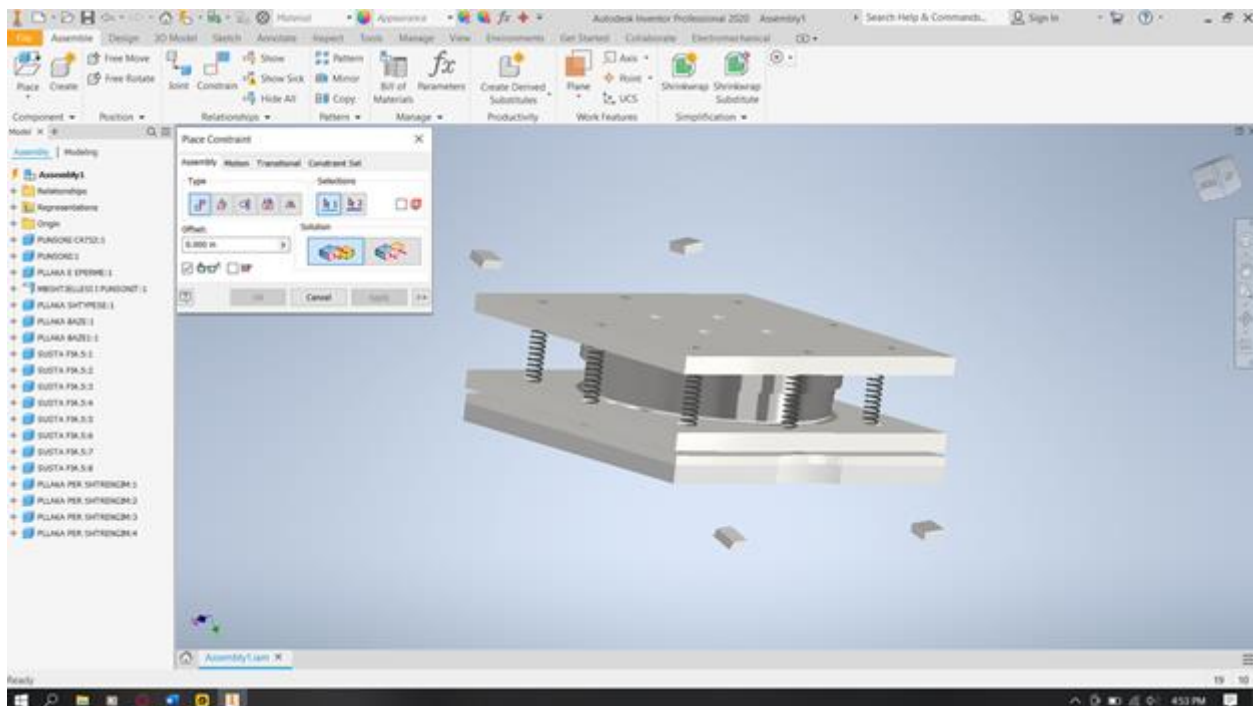


Zgjedhim pjesët e tjera për bashkim me anë të komandës **Place**.



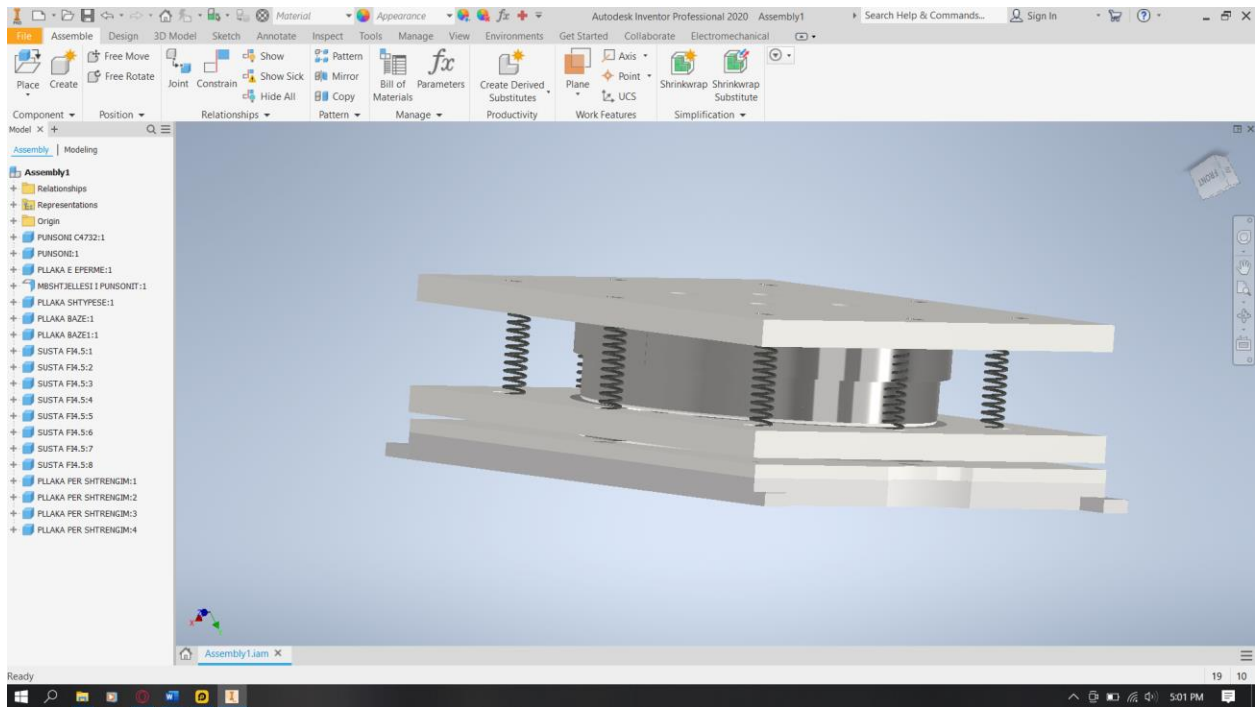
*Figura 150. Paraqitja e pllakave për shtrëngim*

Përdorimi i komandës **Constrain** për bashkimin e pjesëve.



*Figura 151. Bashkimi i pllakës për shtrëngim me pllakën bazë përmes komandës Constrain*





*Figura 152. Montimi i veglës në 3D*