

Universitatea din București
Facultatea de Matematică și Informatică
Departamentul Calculatoare și Tehnologia Informației

Proiectare Asistată de Calculator

București, 2021

Coordonator științific:
Drăgan Mihăiță

Student:
Albei Liviu-Andrei
Seria: 16 Grupa: 161

Universitatea din București
Facultatea de Matematică și Informatică
Departamentul Calculatoare și Tehnologia Informației

Carabină M4

București, 2021

Coordonator științific:

Drăgan Mihăiță

Student:

Albei Liviu-Andrei

Seria: 16 Grupa: 161

Cuprins:

1. Motivație.....	4
2. Istoric.....	4
3. Componente.....	6
4. Stabilirea spațiului de lucru.....	6
5. Schițe AutoCAD și mod de lucru.....	8
6. Faza finală, vederea de ansamblu.....	20
7. Concluzii.....	25
8. Bibliografie.....	26

1. Motivație

Am ales acest proiect datorită pasiunii mele pentru jocurile video, în special cele de acțiune, cum ar fi „Counter Strike: Global Offensive” sau „Call of Duty”. Întrucât aceste jocuri conțin tot felul de arme, am decis să fac o arma din aceste jocuri, M4, armă care există și în viața reală.

Astfel, considerându-l un proiect curajos, am decis să încep aventura în această lume a proiectării asistate de calculator cu aceasta armă.

2. Istoric

M4 (oficial carabina, 5,56 mm) este o familie de puști automate de asalt, carabine, derivate din pușca AR-15, fabricate de Colt Company din Statele Unite. Este arma primară de infanterie standard a armatei Statelor Unite și este de obicei folosită de numeroase unități de poliție de elită cum ar fi SWAT-urile. M4A1 joacă de obicei un rol important în diferite operațiuni de luptă, fiind conceput pentru lupta în spațiile închise, echipaje de unități mobile și aeriene, parașutiști și operațiuni militare speciale.

În 2001, Delta Force a cerut companiei germane Hekler & Koch să dezvolte o variantă îmbunătățită a modelului M4A1, care a avut ca rezultat HK 416.

Este o versiune cu carabină a puștii de asalt M16, care folosește muniție NATO 5,56 × 45 cu o magazie cu 30 de cartușe.

Variante:

- XM177E2
- M4A1
- Carabinele M4 MWS (Modular Weapon System)
- Mark 18 CQBR
- Enchanted M4
- M4 SOPMOD Blocul I
- M4 SOPMOD Bloc II
- XM 26 LSS

M4 este fabricat pe scară largă de multe companii producătoare de arme de foc atât pentru piața civilă, cât și pentru piața militară. Dintre companii, se remarcă următoarele:

- Colt's Manufacturing Company
- FN Herstal
- ArmaLite
- Remington Arms
- Bushmaster Firearms International



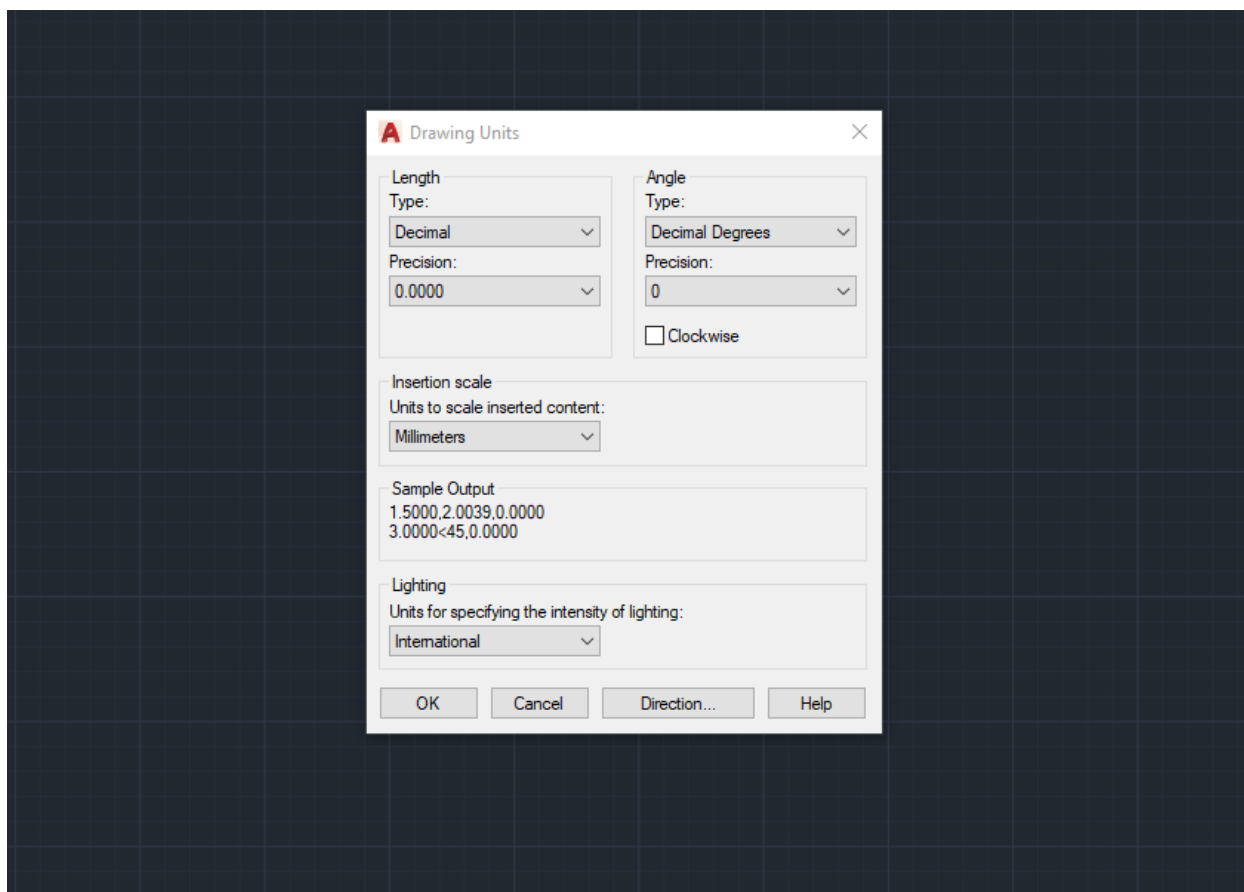
3. Componente

1. Deflector – partea principală
2. Pat – pentru sprijinit pe umăr, pentru o țintire mai bună
3. Mâner – de unde se ține arma
4. Țeavă – pe unde ies gloanțele
5. Țintă – pentru a ochi mai bine
6. Magazin de cartușe – unde se țin gloanțele
7. Safety handle – protecție sporită a mâinii

4. Stabilirea spațiului de lucru și aplicație

Proiectul „Carabină M4” a fost realizat în aplicația Autodesk AutoCAD

2021. Salvarea fișierelor a fost făcută în fișiere tip .dwg, în versiunea AutoCAD 2013 (OP – Options > Open and Save > Save as: AutoCAD 2013/LT2013 Drawing).



Am ales scara pentru dezvoltarea proiectului ca fiind 1:10 (Click in bara de jos – Annotation scale of current view – 1:10) și astfel am ales unitatea de măsură, milimetrul, cu ajutorul comenzii Units – enter, la o precizie de patru zecimale.

Layere folosite:

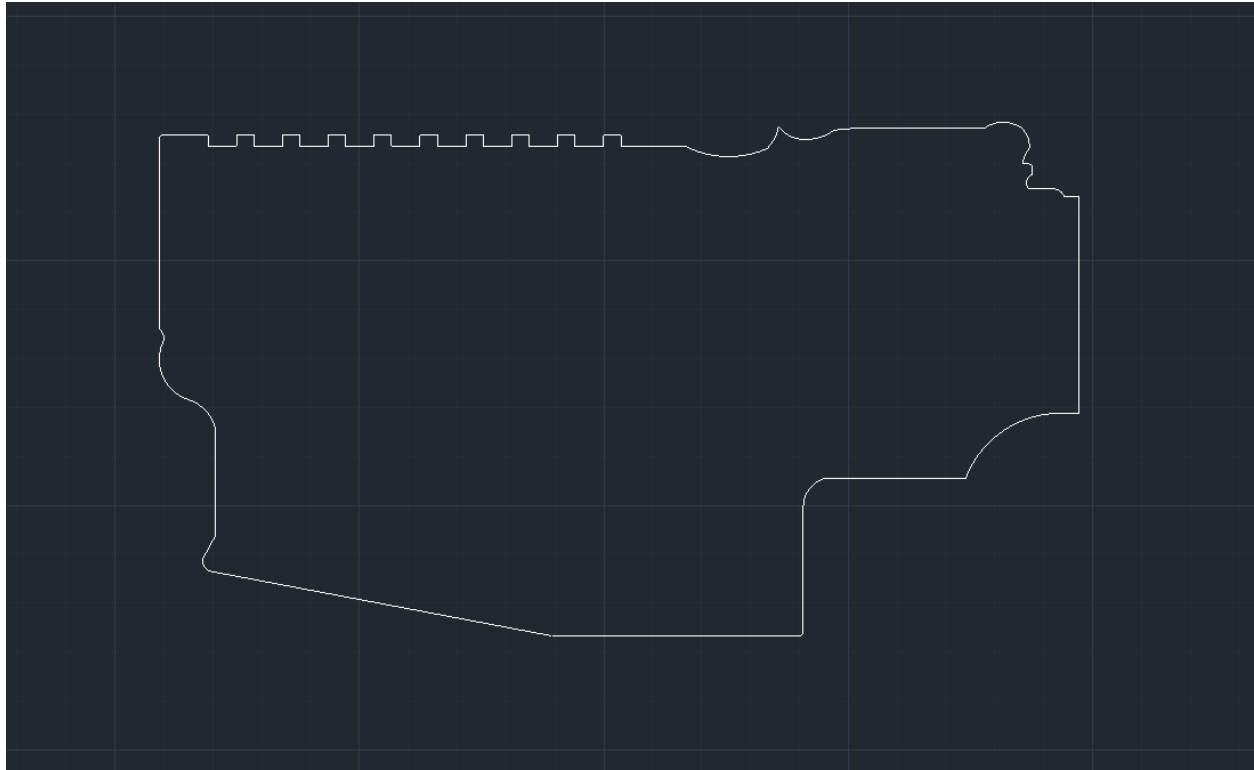
Nr.crt.	Nume layer	Culoare	Stil linie	Grosime linie
1.	Axa simetrie	50	ACAD_ISO10W100	Default
2.	Cotare	80	Continuous	Default
3.	ViewPort	10	Continuous	Default
4.	0	white	Continuous	Default

5. Schițe AutoCAD și mod de lucru

În dezvoltarea proiectului, comenzile cele mai des folosite au fost Region, Extrude și Subtract.

Mai întâi, am făcut schița 2D pentru fiecare componentă în parte, folosind comanda Line și Arc, Circle sau Fillet iar pe urmă am folosit Extrude pentru partea 3D.

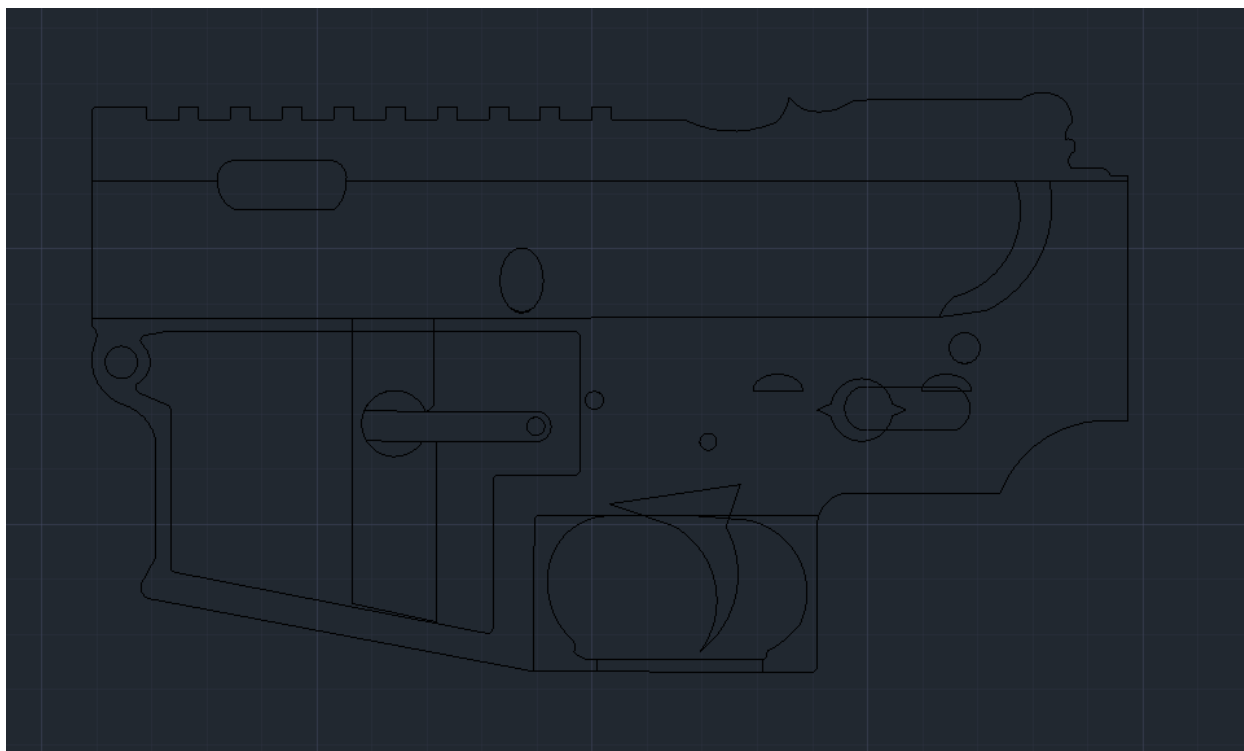
Deflectorul



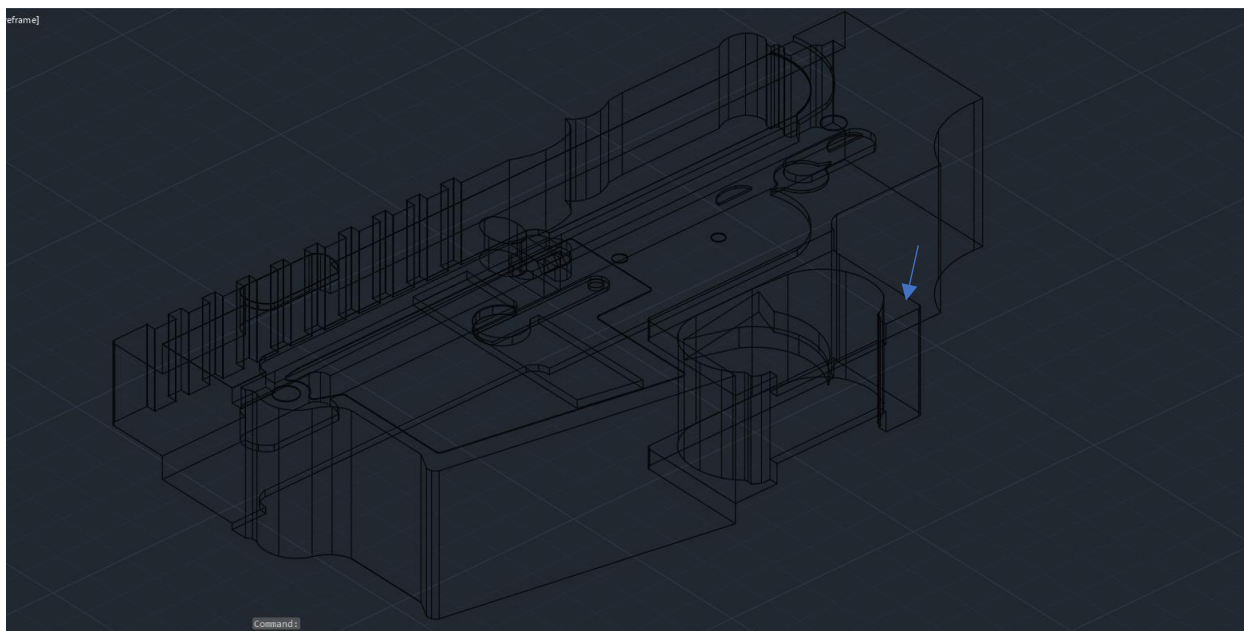
Schița a fost realizată cu ajutorul comenzii Line și Arc, iar la majoritatea colțurilor am aplicat Fillet – selectăm Radius – 0.05 unități – enter - selectare a două linii/arc-linie – enter.

După realizarea schiței, am folosit Region – enter - selectare a tuturor liniilor și arcelor – enter pentru a forma o regiune. Urmează folosirea comenzii Extrude – enter - selectare regiune – enter - dimensiune 1.8385 unități.

Acum urmează să desenez detaliile, cu aceeași metodă folosită pentru schiță, desenarea detaliilor 2D și colorarea cu Negru(0, 0, 0) a acestora Selectare obiecte – Ribbon, Properties – Click By Layer – selectare culoare.



Pentru fiecare detaliu în parte se folosește comanda Region, ca mai înainte, iar comenzile Extrude și Subtract în funcție de necesitate, după cum urmează: pentru detaliile ieșite în relief se folosește Extrude iar pentru celelalte, cum ar fi pentru trăgaci, se folosește Subtract.



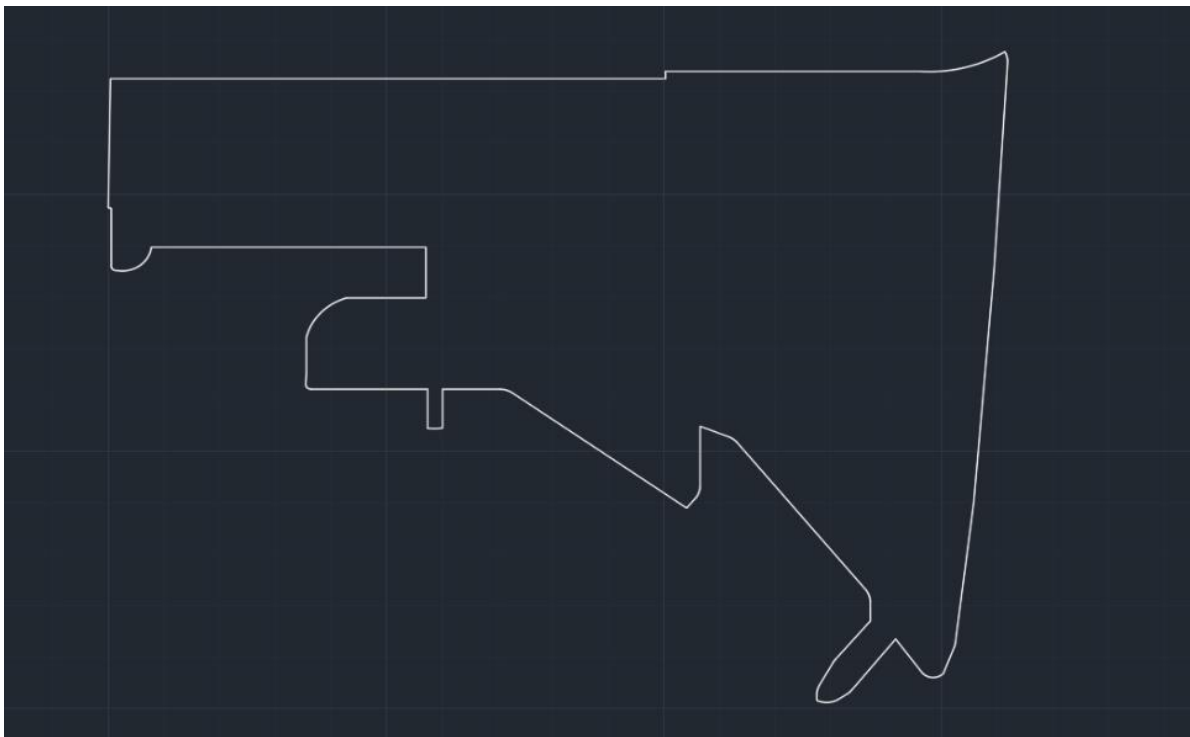
Partea ce protejează trăgaciul a fost desenată în planul de sus, după am folosit comanda Region și Copy – selectare regiunea trăgaciului – selectare un colț – deplasare într-o parte. Deoarece

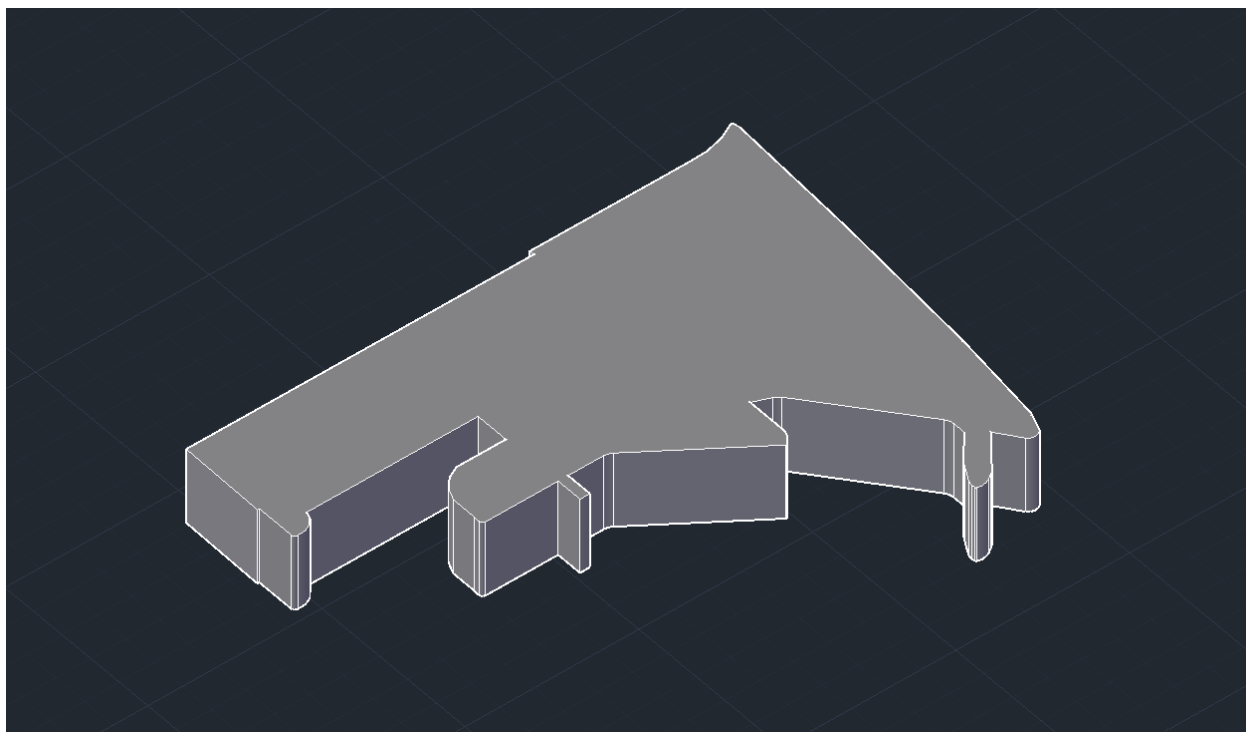
Snap Cursor-ul nu funcționa de fiecare dată, am fost nevoit să copiez într-o parte iar pe urmă să folosesc comanda Align – selectare obiect – selectare colț obiect – selectare colț parte inferioară deflector. Urmează de 2 ori Extrude, pentru obiectul principal cât și pentru cel copiat, cu o dimensiune de 0.25 unități. Comanda Subtract ne vine de această dată în ajutor, Subtract – selectare deflector – enter – selectare original – selectare copie – enter, și astfel se realizează elementul din screenshot-ul de mai sus.

Pat

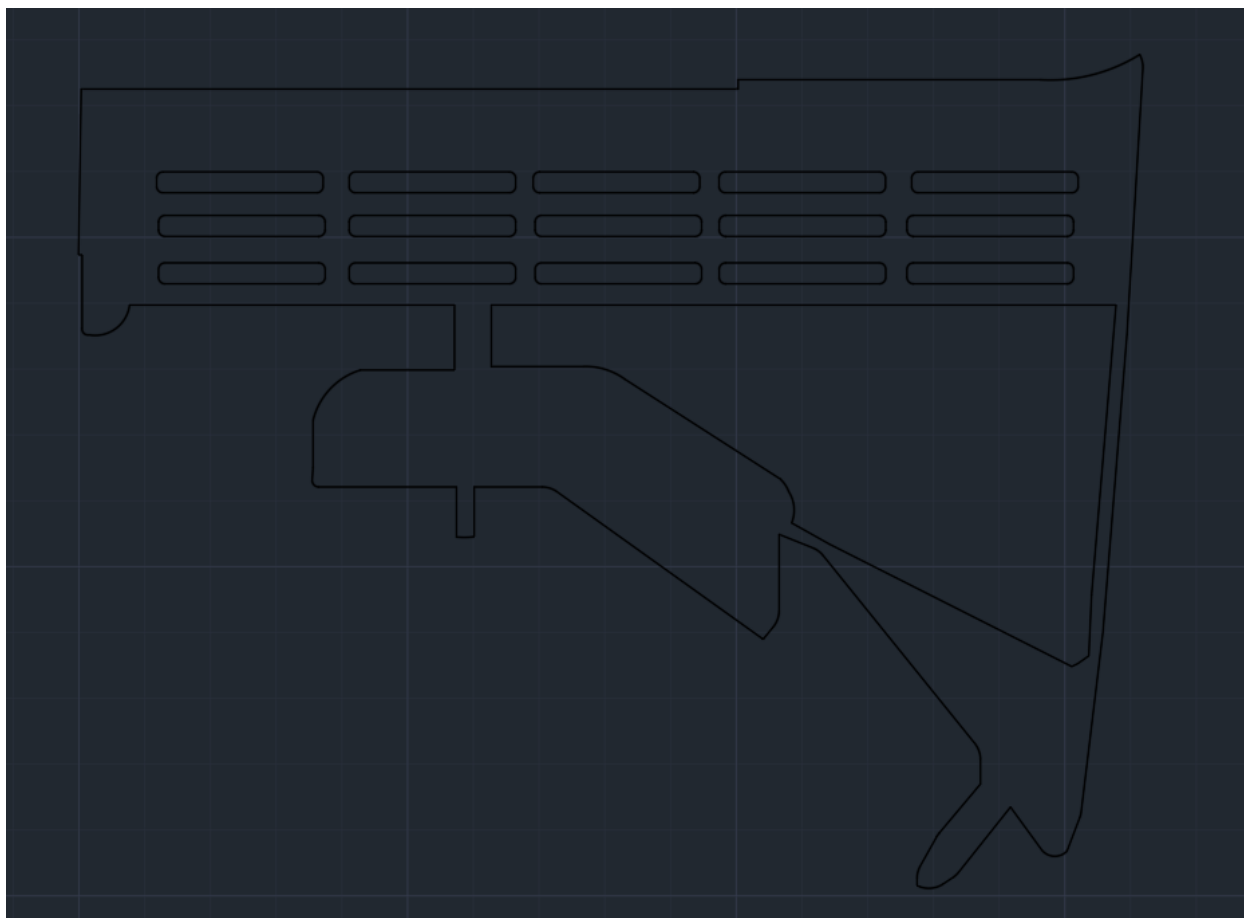
Am realizat schița în 2D.

Folosim comanda Region iar după Extrude, la o dimensiune de 1.1026.

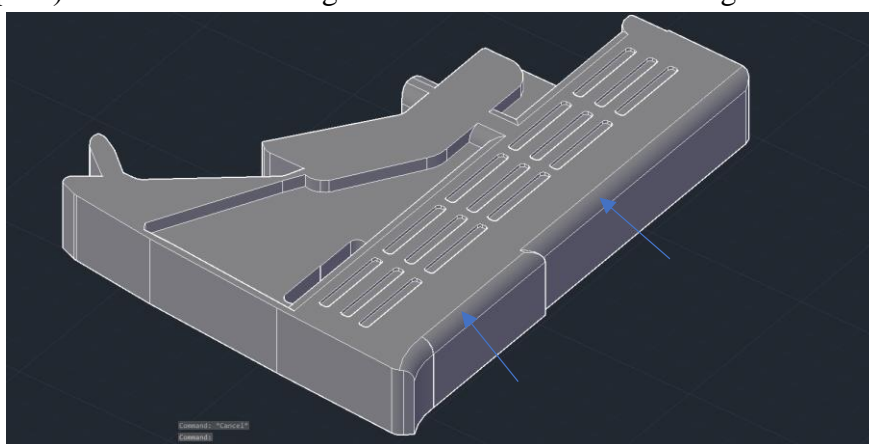




Am colorat în negru iar screen-ul de mai sus este din perspectivă Conceptual: click stânga sus planșa de lucru pe 2D Wireframe – click Conceptual. Urmează din nou desenarea detaliilor în 2D, folosind comenzile Extrude și Subtract ulterior.



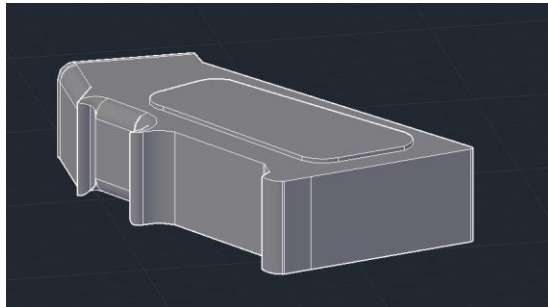
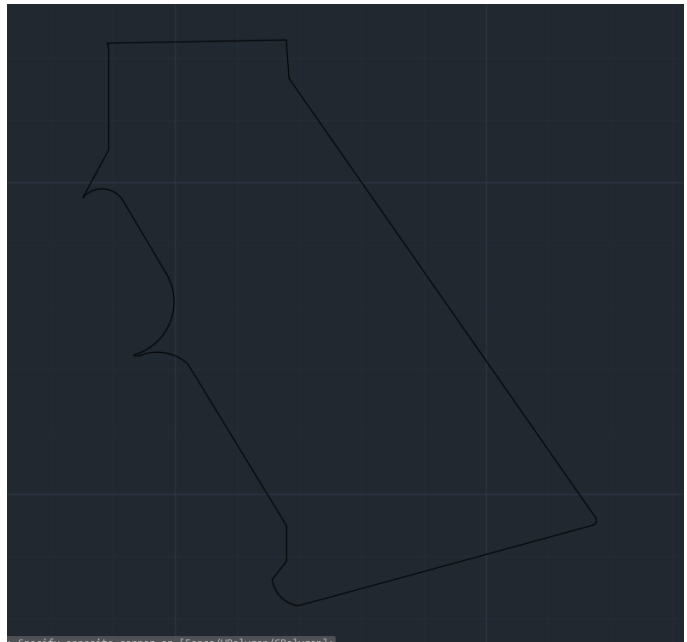
Mai mult decât atât, de această dată am folosit pentru prima oară comanda Fillet Edge: click Draft & Annotation (se apasă click pe săgeata de sus, pointată spre jos Customize Quick Access Toolbar și selectare Workspace) – click 3D Modeling – click Solid – click Fillet Edge – click Radius – selectăm 0.2 – click linie și astfel teșim anumite fețe 3D, cum se poate observa în imaginea atașată alături.



Mâner

Desenăm schița 2D.

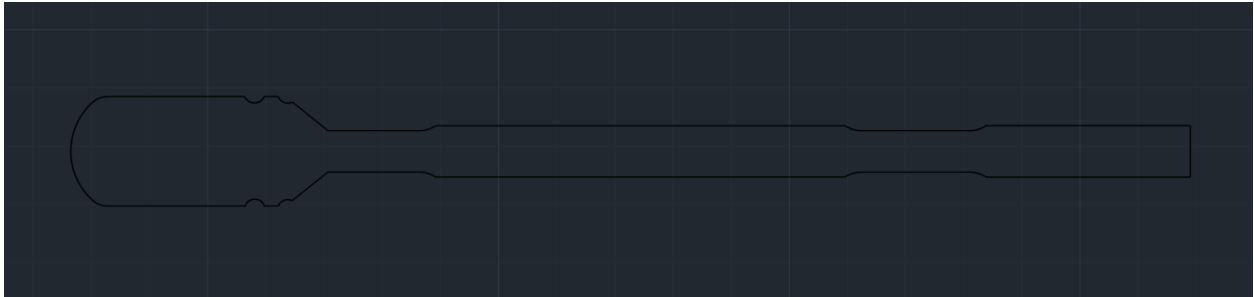
Folosim Region și Extrude, cu 1.1433 unități, iar la partea unde se ține mânerul aplicăm si un Fillet Edge, cu aceeași dimensiune, 0.2.



Am desenat, tot în 2D, partea ieșită în relief și am folosit Extrude, după care am colorat toate părțile cu Negru.

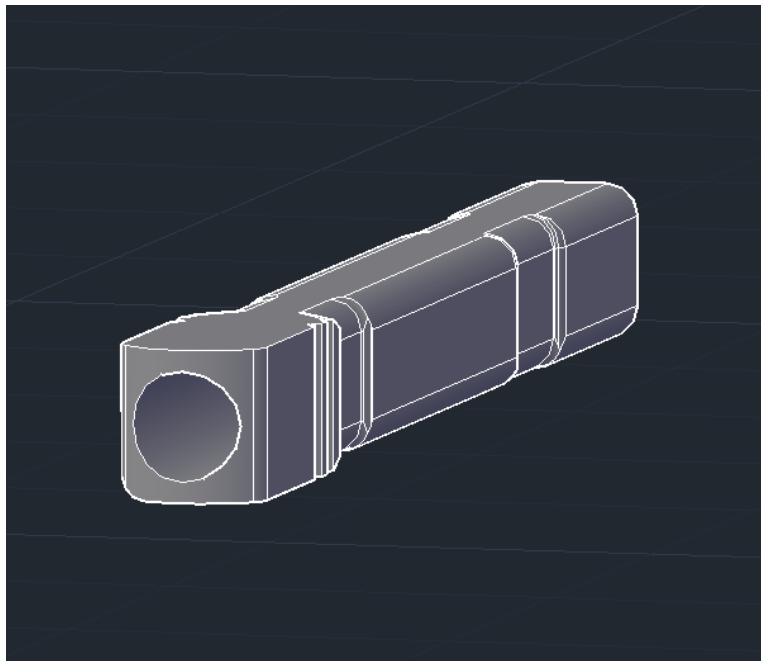
Țeavă

Facem schița 2D.



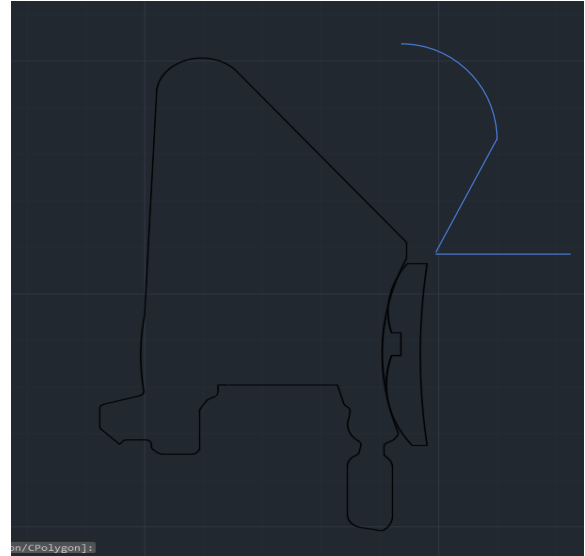
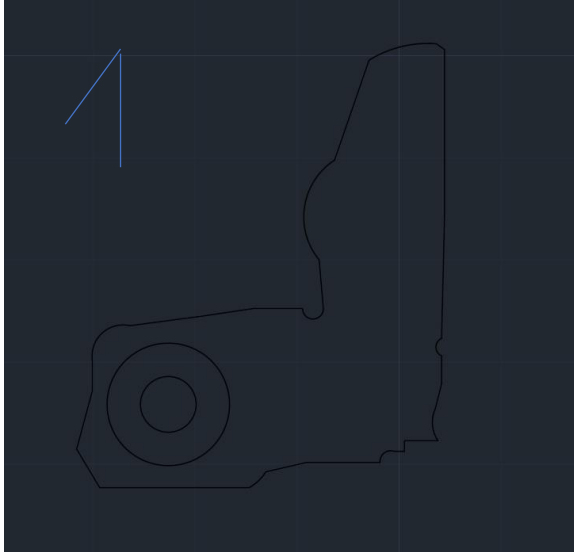
Cum am făcut și până acum, Region și Extrude, cu o dimensiune de 0.9712 unități. De asemenea, folosesc Fillet Edge pe fiecare linie pentru a rotunji țeava pe unde trebuie să iasă gloanțele.

Noutatea apărută în realizarea acestei țevi o reprezintă modul de vizualizare al spațiului de lucru și anume Click Draft & Annotation – click 3D Modelling – Ribbon Home – Coordinates – click World – selectare Right. Apoi, desenăm un cerc în mijlocul țevii și folosim Extrude până în capătul țevii. Urmează Subtract, selectare țeavă – enter – selectare cerc – enter.



Țintă

Pentru țintă am desenat două diferite, deoarece una se amplasează pe Deflector iar cea de a doua înaintea țevii.



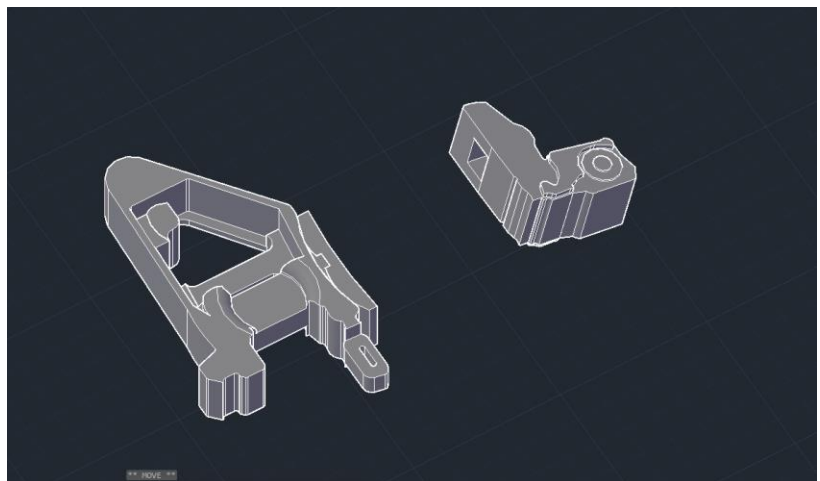
Ținta numărul 1 este cea de pe Deflector, iar cea de a doua, cea dinaintea țevii.

Urmează Region și Extrude și realizarea detaliilor, 1.0185 și 0.9712, mai numeroase pentru cel de al doilea caz.



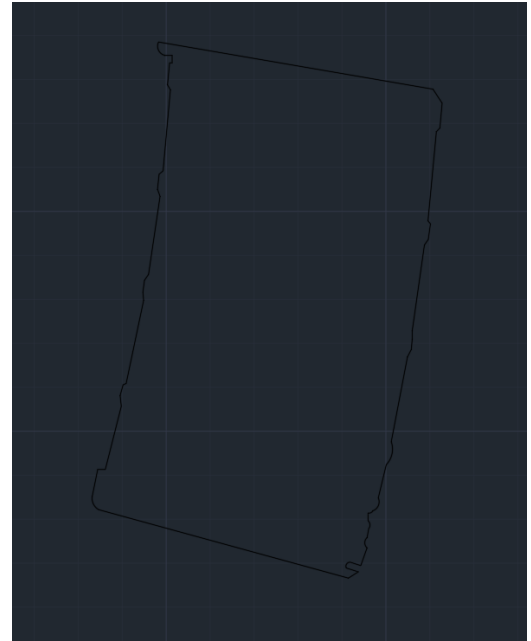
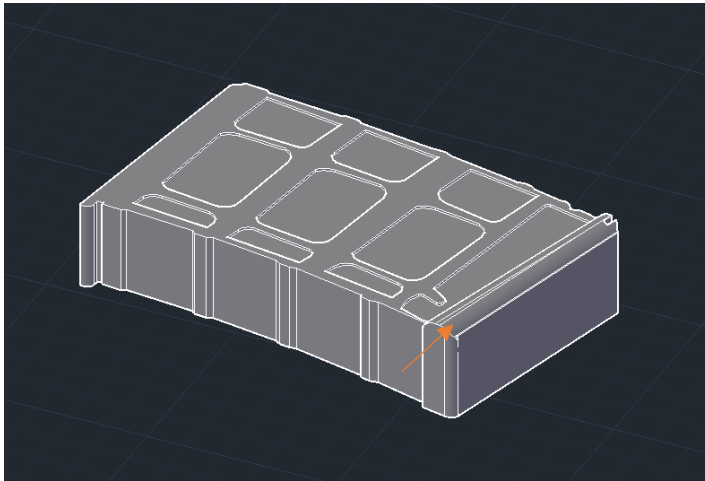
Ținta numărul 2 are mai multe detalii.

Prima, pe lângă prindere, mai are o gaură ușor de realizat, dar cum am folosit pentru țevă, se folosesc coordonatele Right(dreapta).



Magazia de cartușe

Desenăm schița magaziei. Folosim Region și Extrude, la o dimensiune de 1.1433 unități. Urmează să desenez detaliile, pentru cele două fețe ale magaziei și să folosesc Subtract sau Extrude, în funcție de nevoie.

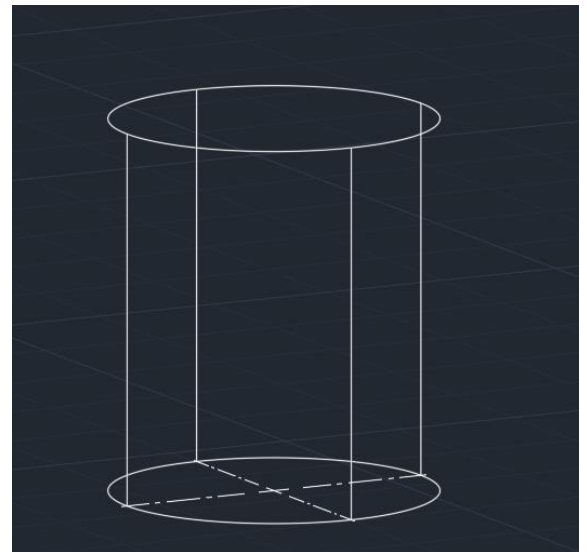


De asemenea, folosesc și Fillet Edge cum apare mai sus.

Safety Handle

Pentru Safety Handle folosesc o abordare diferită. Anume, construiesc direct în 3D forma cilindrică 3D Modelling – Solid – Cylinder, rază 1.5436, dimensiune înălțime 7.4934. Cilindrul a fost desenat în plan vertical, urmând la final să îl trec în plan orizontal.

Folosesc comanda CENTERMARK pentru a găsi centrul bazei și să trag folosind Line, axa de simetrie a cilindrului. Apoi facem un cerc cu aceeași rază ca baza și îl tragem înafara cilindrului. În centrul noului cerc mai facem unul, de aproape aceeași rază dar puțin mai mic. Folosim Region – enter – click pe cercul mare – click pe cercul mic – enter. Acum folosim Extrude pe cercul mare și pe cel mic cu 0.1247 unități. Acum folosim Subtract – click cerc mare – enter – click cerc mic – enter. Ceea ce am făcut acum reprezintă micile șanțulețe de-a lungul Safety Handle-ului iar forma obținută o mutăm cu Align în centrul bazei cilindrului. Pe urmă, folosim Array – click – Path Array – selectăm cercul nou –

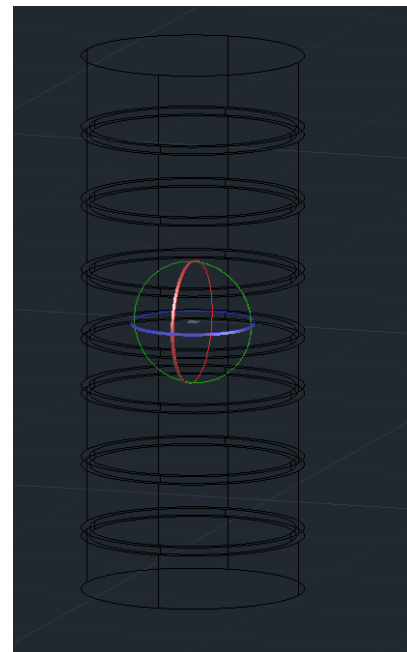


enter – selectăm axa de simetrie – enter. Apoi, click pe cercul pentru șanțuleț – în Ribbon, Array – Levels: 5. Folosim din nou Subtract – click pe cilindru – enter – click pe șanțuri – enter. Acum avem Safety Handle-ul, mai rămâne să îl rotim orizontal. Orbit – enter schimbăm modul de vizualizare din lateral, selectăm Safety Handle-ul împreună cu șanțulețele și tastăm 3DRotate.

Va apărea o formă de genul prezentată în imaginea alăturată, click pe axa verde și tastăm 270.

Safety Handle-ul este acum în plan orizontal și ne punem pe construit arma, pe componente.

Pentru asamblarea componentelor vom crea un nou drawing, click pe plus, lângă Start. Selectăm Unitățile ca prima oară, asemenea și scara la care au fost prelucrate componentele și intrăm pe fiecare componentă în parte, o selectăm cu totul, apăsăm combinația CTRL+C iar în noul drawing apăsăm CTRL+V. Astfel, aducem fiecare componentă din drawing-ul său specific la un loc cu celelalte componente. După ce toate componentele sunt aduse în spațiul de lucru, ar trebui să arate așa:



Selectăm fiecare componentă individual și tastăm Union – enter, pentru a avea o singură componentă împreună cu detaliile. După ce am folosit acest procedeu pe fiecare componentă urmează asamblarea care se realizează în felul următor: selectare componenta și tastare Move. Aliniem fiecare componentă și trecem din modul 2D Wireframe în modul Conceptual sau Shaded with Edges.

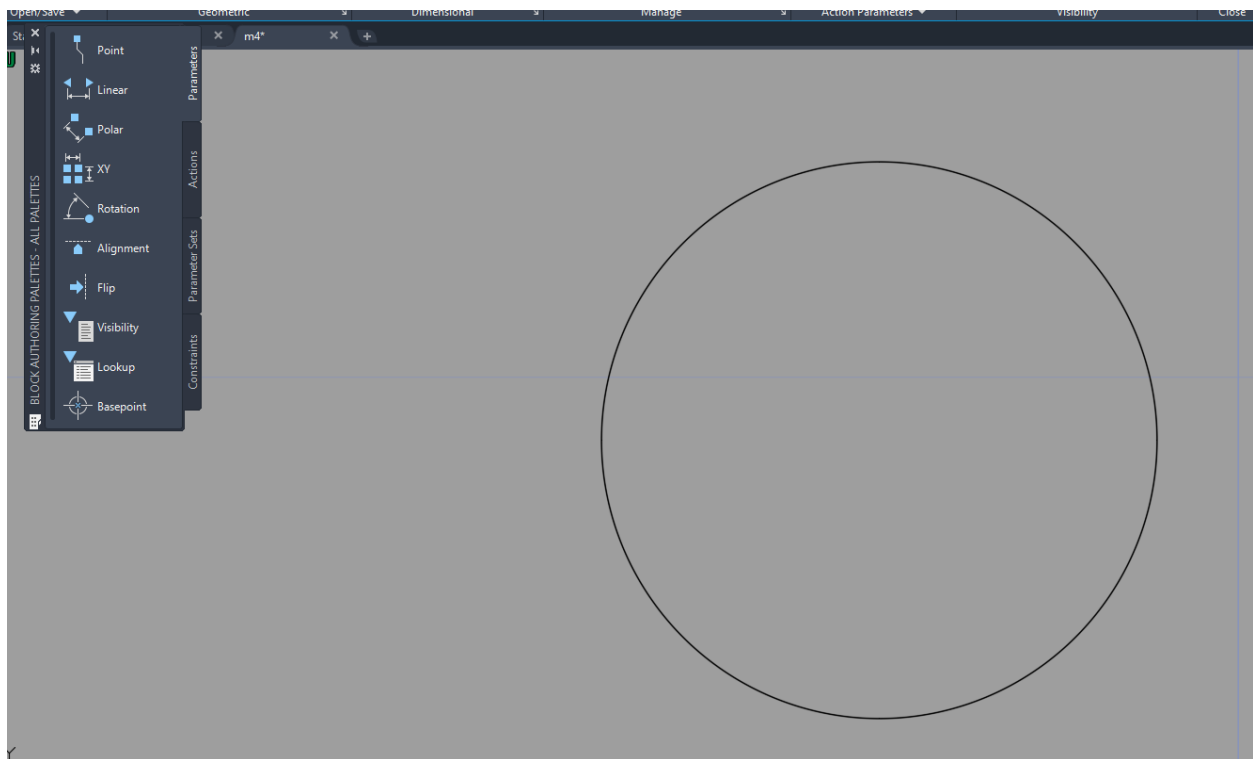


Atribute de rotire

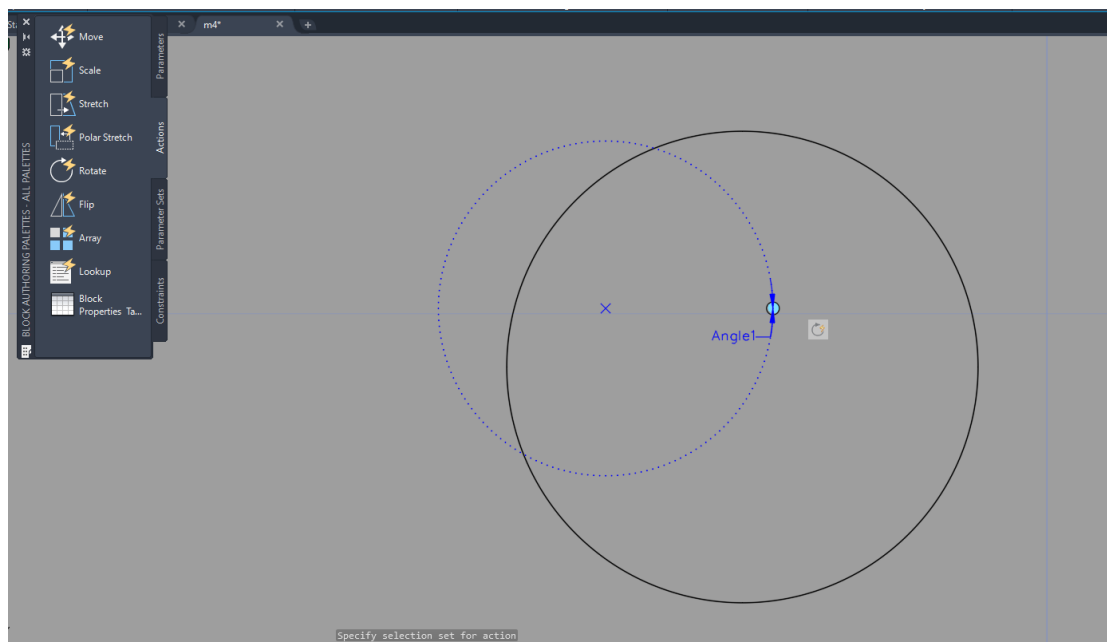
Cum arma are două moduri de tras gloanțe, automat și semi-automat, dar și trăgaci, am fost nevoit să includ și aceste facilități.



Pentru adăugarea acestor attribute selectăm obiectul, în Ribbon – Insert – Create Block – introducem numele specific – Ok – enter. Urmează Block Editor – selectare nume ales anterior – click Ok.



În noul Tab deschis apăsăm pe Rotate – selectare punct interior – selectare rază de rotire (0.5) – enter – tastare 360 – enter.

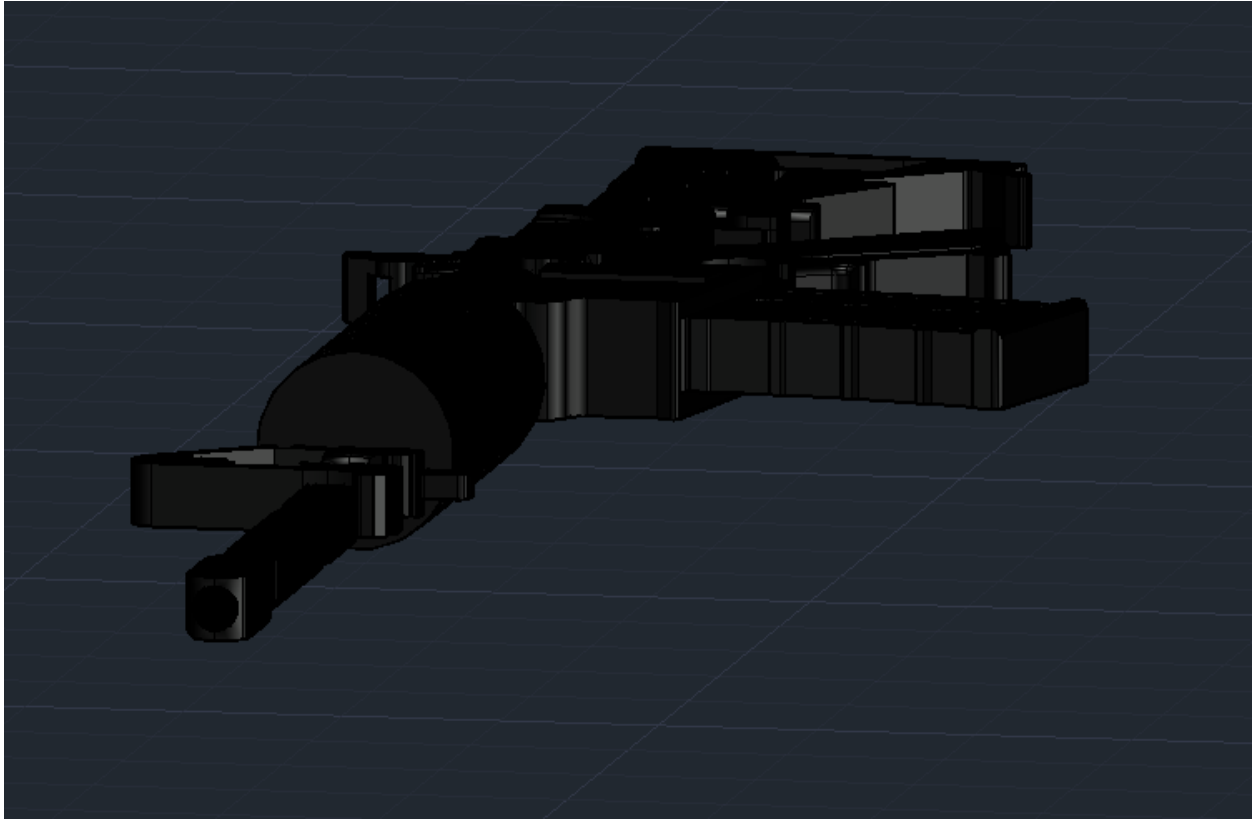


În Tab-ul anterior folosit, apăsăm pe Actions – Rotate – selectare contur cerc creat punctat – selectare obiect de rotit – enter. După apariția căsuței cu o săgeată în formă de cerc, apăsăm click pe ea iar după Close Block Editor – Save changes to *nume ales*.

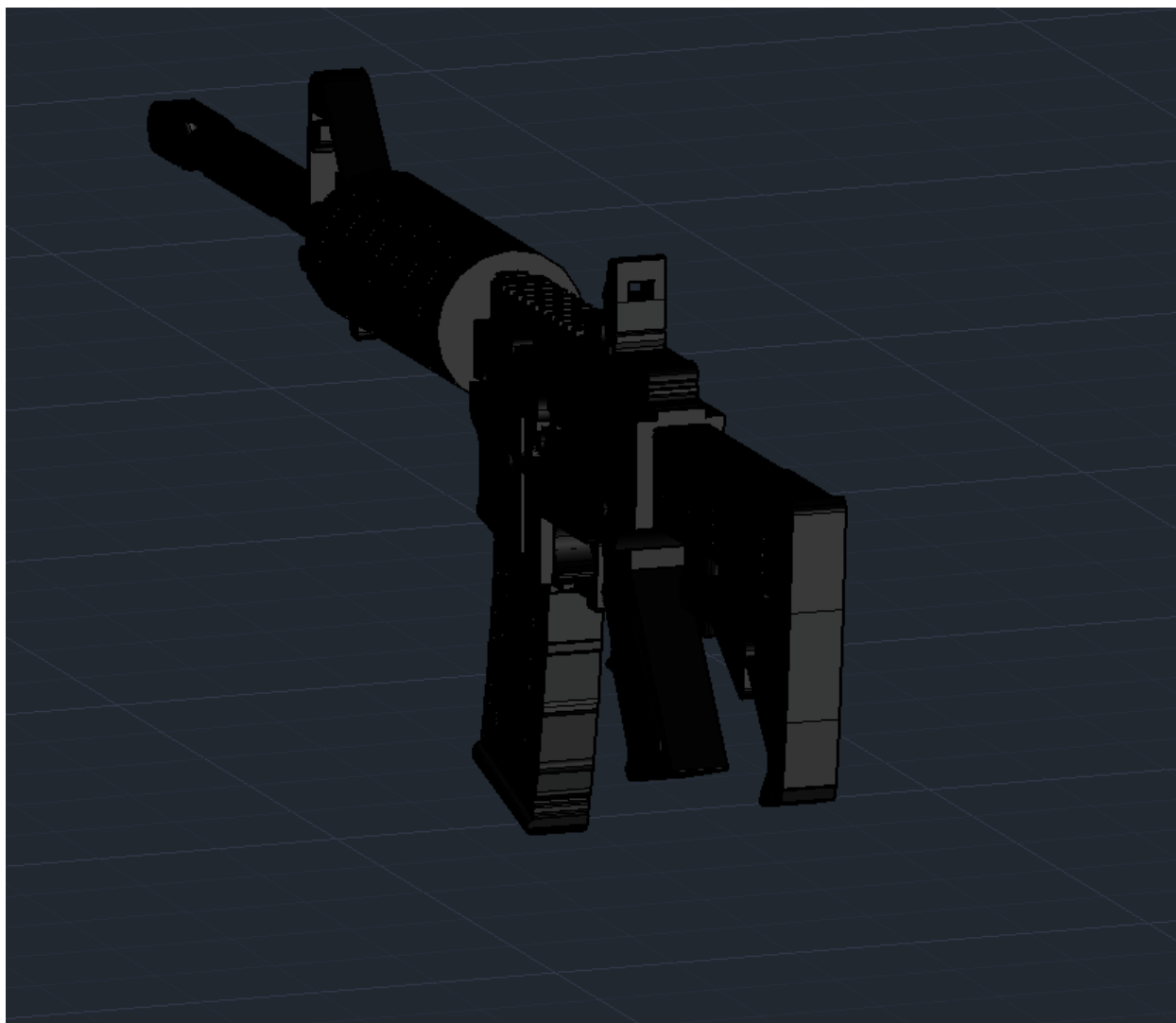
Vederea de ansamblu a produsului final

După asamblarea părților componente, proiectul este finalizat.

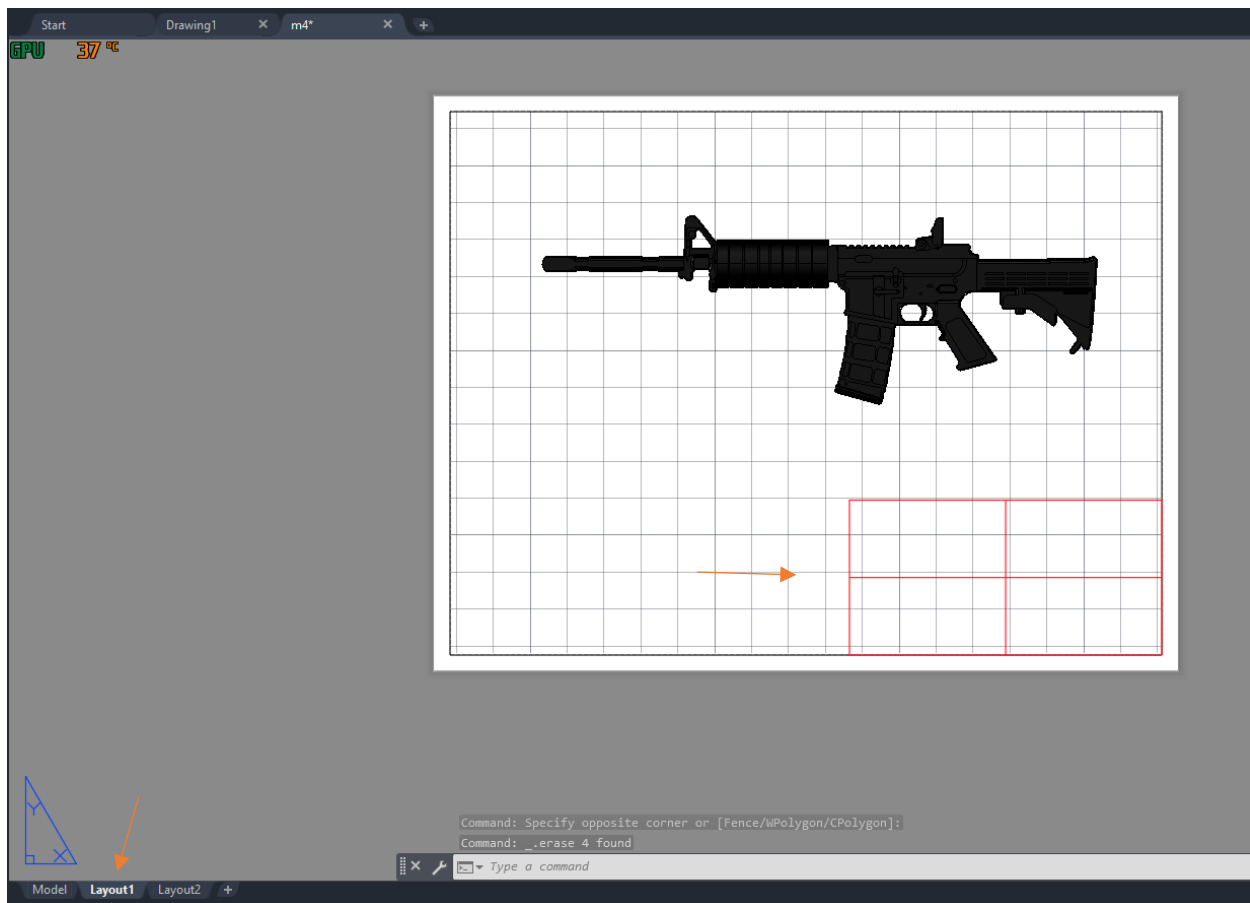




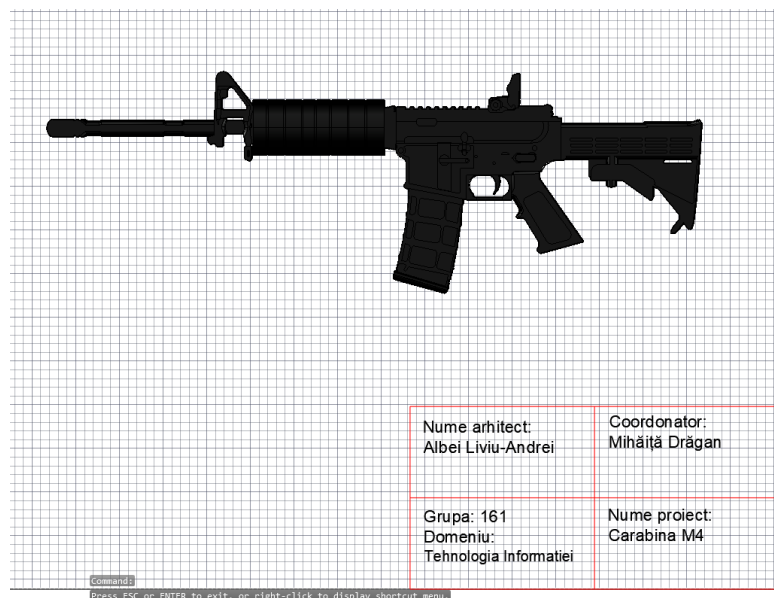




În final, a mai rămas modificarea ViewPort-ului care se realizează astfel: click în bara de jos pe Layout 1 – selectare Layer “Cotare” din Ribbon – Layer Properties – selectare Cotare - extindere chenar prin tragerea colțurilor – Rectangle – click pe colțul din dreapta jos – trasare a unui dreptunghi. Line – click mijlocul lungimii de sus – click mijlocul lungimii de jos (selectare Midpoint din Snap Cursor, click săgeată Snap Cursor – bifare Midpoint) – enter. Line – click mijlocul lățimii din stânga – click mijlocul lățimii din dreapta – enter.



Urmează completarea acestor chenare folosind comanda Text – Single Line.



Concluzii

Aplicația AutoCAD consider că ar trebui să fie cunoscută de fiecare inginer din domeniu, care se ocupă cu proiectarea. Astfel, aplicația este cea mai renumită dintre cele concurente și oferă facilități multiple care dacă sunt cunoscute, ajută foarte mult la realizarea proiectelor cât mai riguroas și cât mai corect și rapid făcute. Este o aplicație ce poate realiza atât obiecte modelate 3D cât și desene tehnice în 2D.

În realizarea proiectului meu, Carabină M4, am învățat și m-am familiarizat foarte tare cu aplicația, mai ales în modelarea 3D. Astfel, la început având cunoștințe 0, mă mișcam foarte greu și nesigur, dar spre final, am căpătat o anumită dexteritate și siguranță în ceea ce fac. Am lucrat cu foarte mult drag la acest proiect, fiind dornic a stăpâni cât mai bine aplicația și facilitățile puse la dispoziție de către aceasta. Am lucrat constant, învățând lucruri noi de fiecare dată când a fost nevoie, din diverse surse, fie de la curs.

Bibliografie

<https://armedassault.fandom.com/wiki/M4A1>

https://en.wikipedia.org/wiki/M4_carbine

https://en.wikipedia.org/wiki/M16_rifle

[Imagini](#)

<https://www.military.com/equipment/m4-carbine>