

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

PROIECT

PROIECTARE ASISTATĂ DE CALCULATOR

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:

DRĂGAN MIHĂIȚĂ

STUDENT:

SIMION ȘTEFAN

BUCUREȘTI

2022

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

TABLĂ DE ȘAH

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:

DRĂGAN MIHĂIȚĂ

STUDENT:

SIMION ȘTEFAN

BUCUREȘTI

2022

CUPRINS

1. Introducere	3
1.1. Aplicație	3
1.2. Motivație.....	4
1.3. Istoric	4
2. Proiectarea setului de șah.....	5
2.1. Setarea spațiului de lucru	5
2.2. Pionul	7
2.3. Tura	10
2.4. Nebunul.....	16
2.5. Regina.....	22
2.6. Regele.....	30
2.7. Calul.....	39
2.8. Tabla de joc	48
2.9. Setul complet	51
3. Concluzii	57
4. Bibliografie	57

1. Introducere

1.1. Aplicație

Proiectul „Tablă de șah” a fost realizat cu ajutorul aplicației Autodesk AutoCAD 2019. Fișierele au fost salvate ca și tip .dwg, versiunea folosită fiind AutoCAD 2013 (Options > Open and Save > Save as: AutoCAD 2013/LT2013 Drawing).

1.2. Motivație

La momentul alegerii acestei idei, consideram că aplicația AutoCAD este folosită în cea mai mare parte pentru proiectarea schițelor tehnice, iar pentru a mă motiva să creez un proiect unic, mi-am propus să dezvolt un proiect ale cărui elemente sunt în principal artistice. Cel mai la îndemână a fost un set de șah, deoarece dețin un astfel de set, iar cu ajutorul unui șubler am putut face măsurători precise. Setul pe care l-am ales este un Wegiel Ambassador Chess Set, cunoscut pentru nivelul ridicat de atenție la detalii privind atât piesele, cât și tabla în sine.



Figura 1 - WEGIEL AMBASSADOR CHESS SET.

1.3. Istoric

Primele apariții ale șahului datează încă din secolul VII, iar după cucerirea islamică a Persiei din același secol, șahul a fost introdus lumii arabe. Aici și-a depășit rolul de simulare tactică, și a devenit o sursă de metafore și de imagini poetice. Termenii de șah au început să fie folosiți pentru a descrie puterea politică. Europa a fost însă locul în care șahul a ajuns la forma sa modernă, iar în jurul anului 1000, jocul a început să fie predat. Forma pe care o cunoaștem astăzi a luat naștere în secolul XV. De acum oamenii încep să dezvolte teoria șahului, încercând să descopere metode prin care să iasă învingători. Pe timpul Războiului Rece, șahul a captat o nouă

importanță geopolitică. Uniunea Sovietică a acordat importanță în cultivarea jucătorilor de șah, dominând campionatele pe toată durata secolului XX. Jucătorul care va opri dominarea rusă nu este unul uman, ci un calculator numit Deep Blue, care, în 1997, l-a invins pe Garry Kasparov, multiplu campion mondial. În zilele noastre, software-ul de șah este cu mult deasupra oricarui jucator uman.

2. Proiectarea setului de șah

2.1. Setarea spațiului de lucru

La prima deschidere a aplicației AutoCAD, dar și de fiecare dată când este nevoie ca setările să fie resetate, se schimbă unitatea preferată din Inch în Milimetru, folosind Click dreapta > Options > User Preferences.

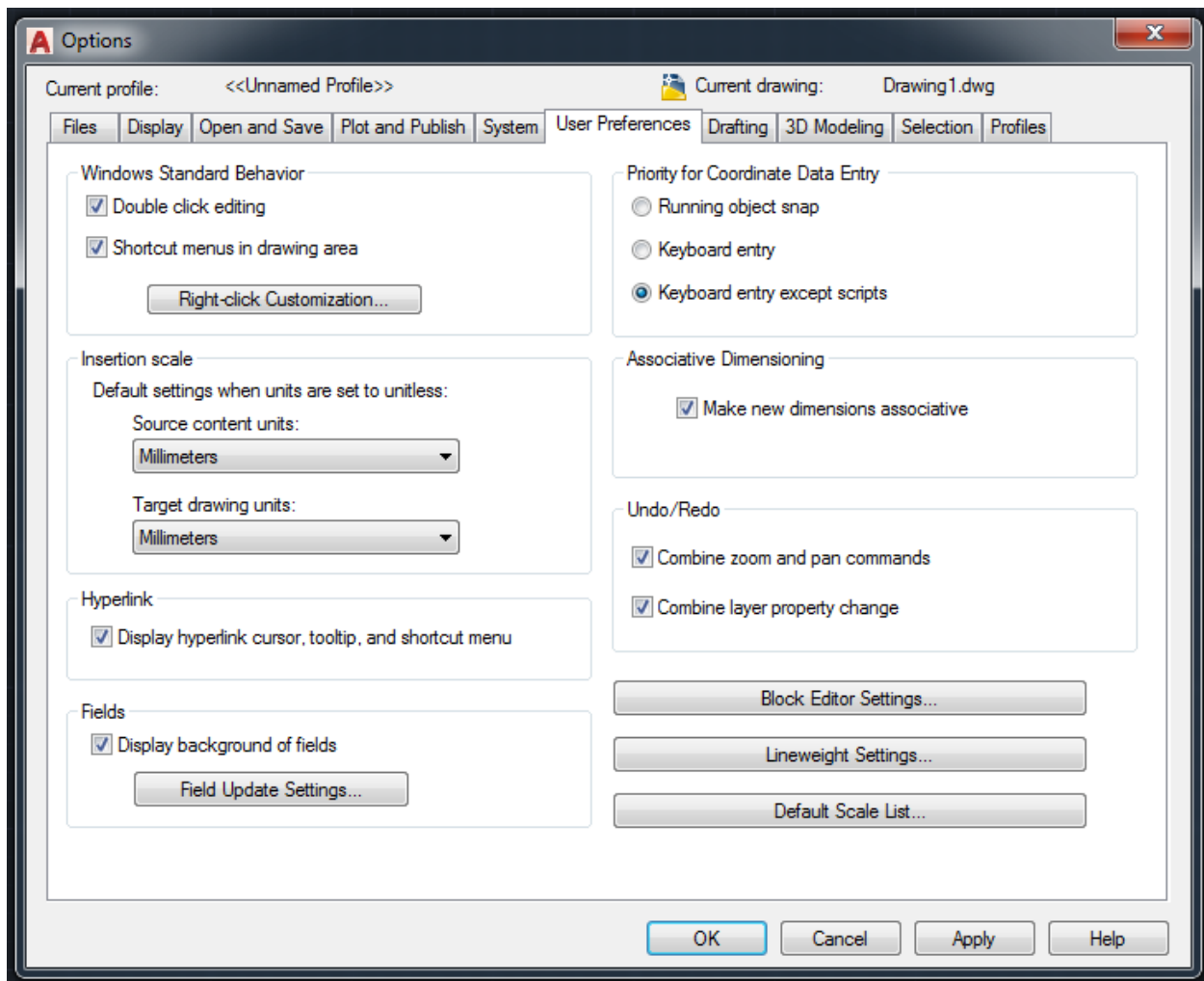


Figura 2 - User Preferences.

La deschiderea fiecărui spațiu nou de lucru, folosind comanda UNITS, se schimbă unitatea de măsură din Inch in Milimetru.

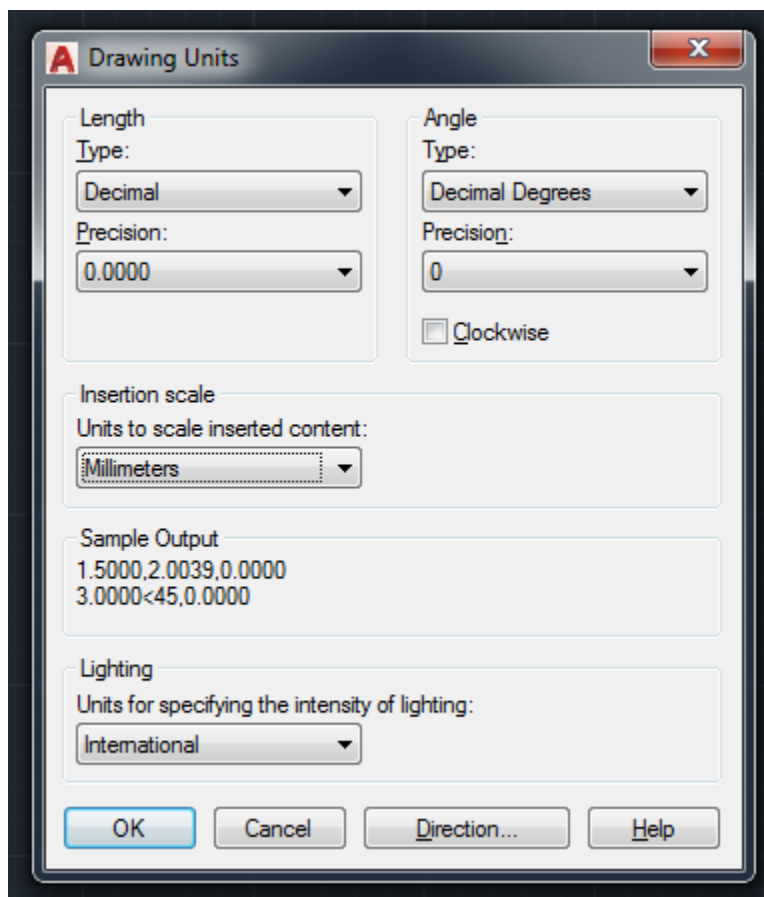


Figura 3 - Unități de măsură.

2.2. Pionul

Pentru a dezvolta pionul, mai întâi se crează o schiță 2D cu o secțiune de pion, folosind LINE, ARC (3-point) și FILLET pentru a netezi colțurile. Această schiță este transformată într-o singură polilinie folosind comanda JOIN, iar într-un final, pentru a ajunge la pionul propriu-zis în 3D, cu ajutorul comenzii REVOLVE, se aplica o mișcare de rotație de 360 de grade asupra axei verticale, rezultând astfel pionul finalizat. Se mai folosește și funcția FACETRES, cu valoarea 5, pentru a ajusta nivelul de netezire.



Figura 4 - Secțiune de pion.

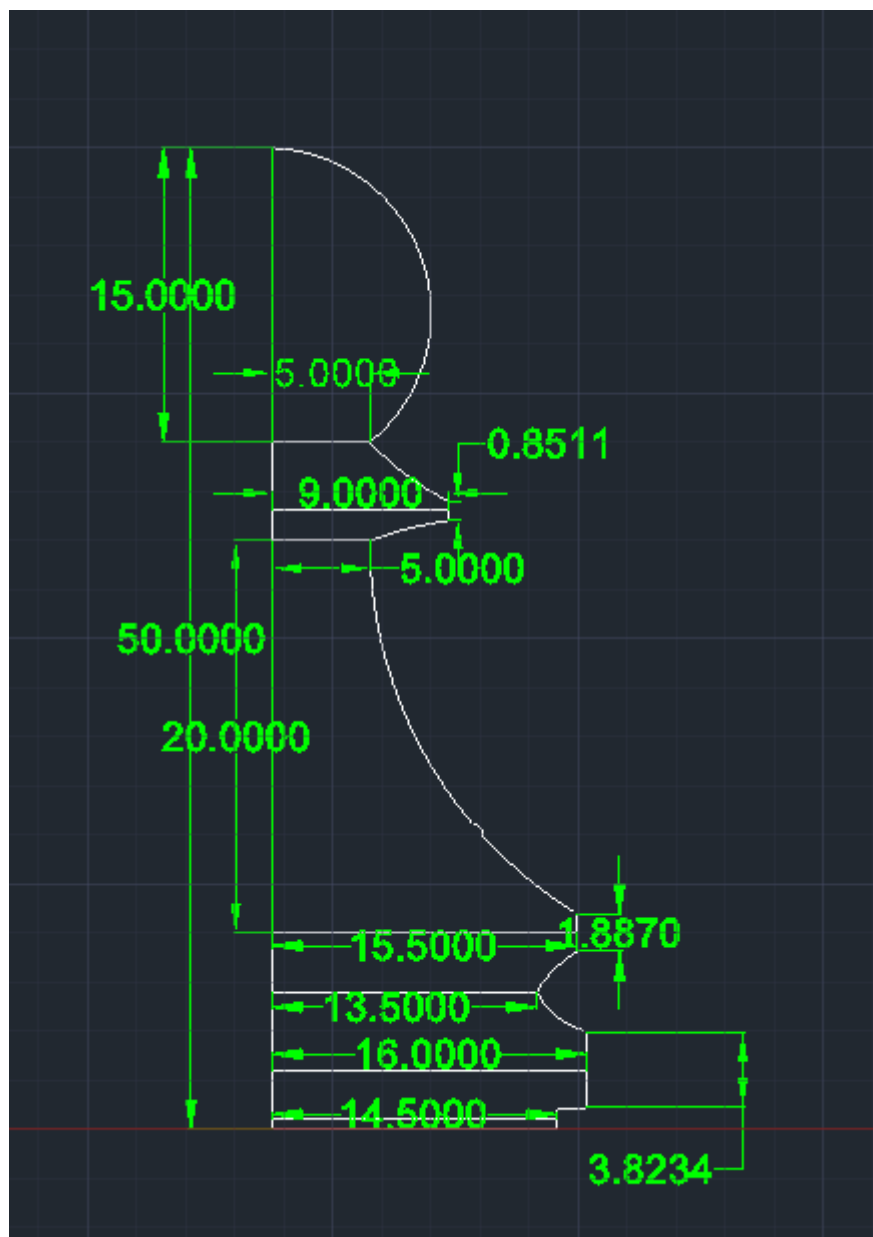


Figura 5 - Secțiune de pion cu cote.

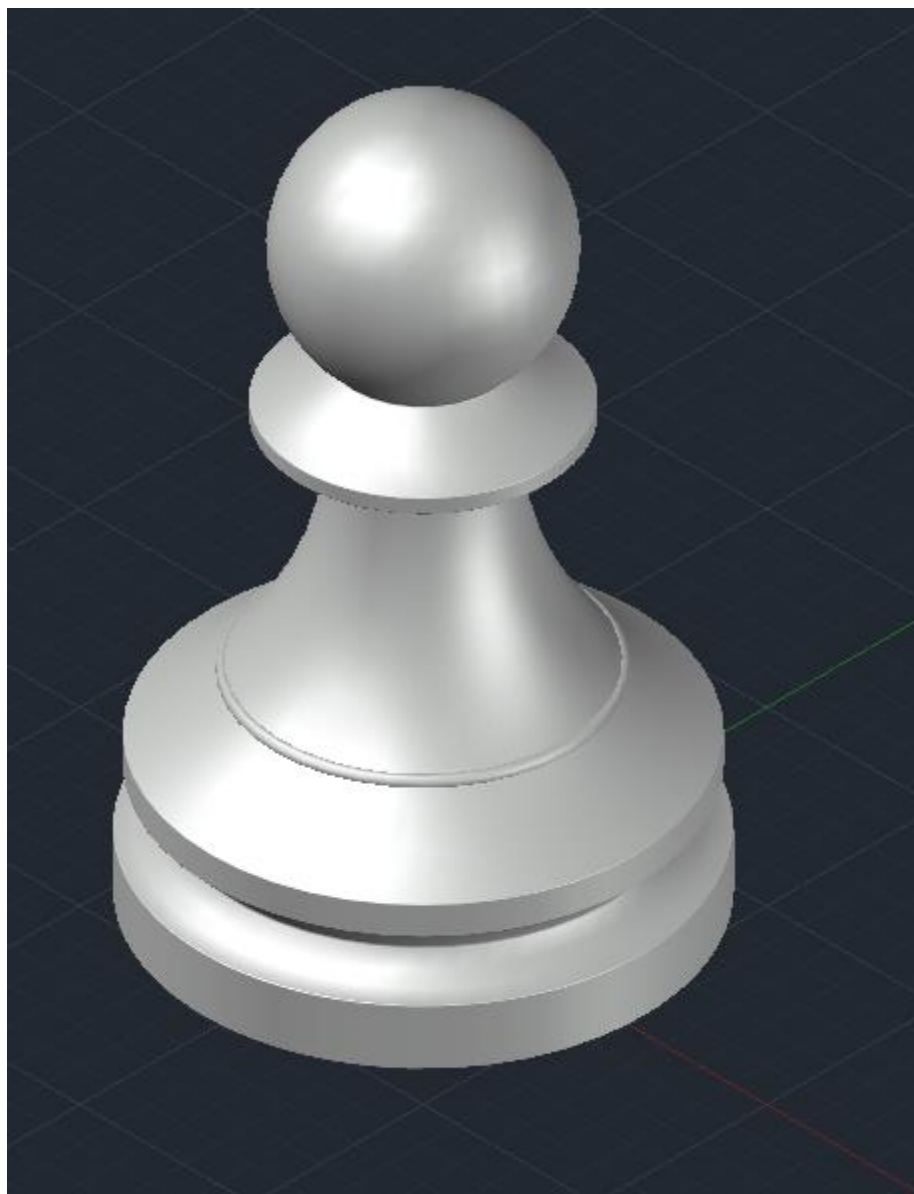


Figura 6 - Pion finalizat.

2.3. Tura

Similar cu pionul, se dezvoltă o schiță 2D a unei secțiuni din tură, folosind LINE, și FILLET. După ce se aplica JOIN și REVOLVE, se va ajunge la o formă intermediară a piesei.

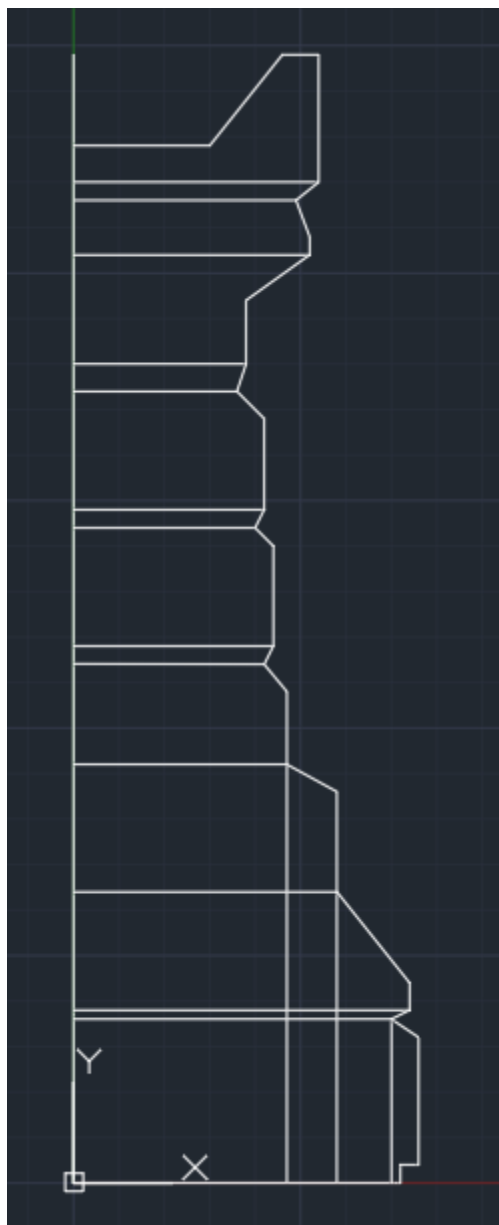


Figura 7 - Secțiune de tură.

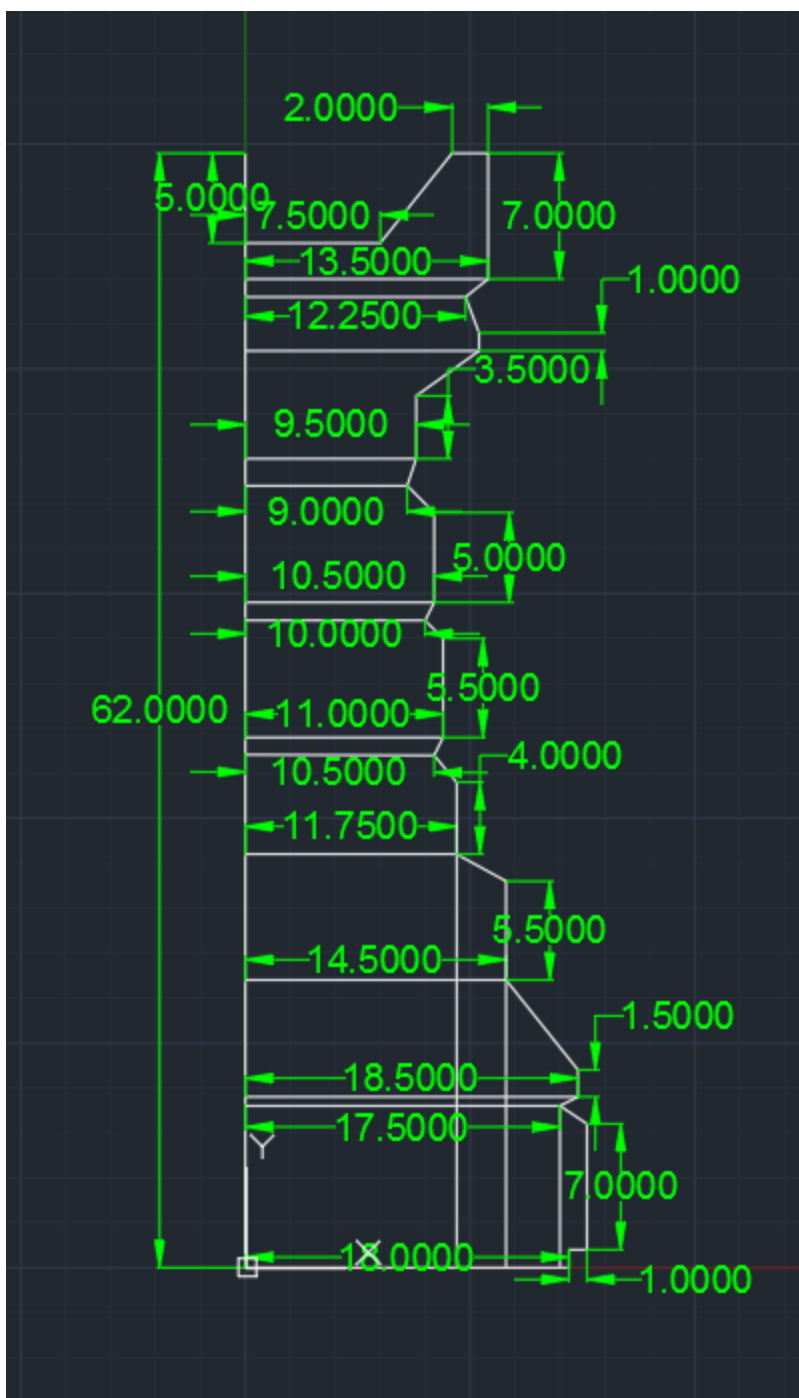


Figura 8 – Secțiune de tură cu cote.

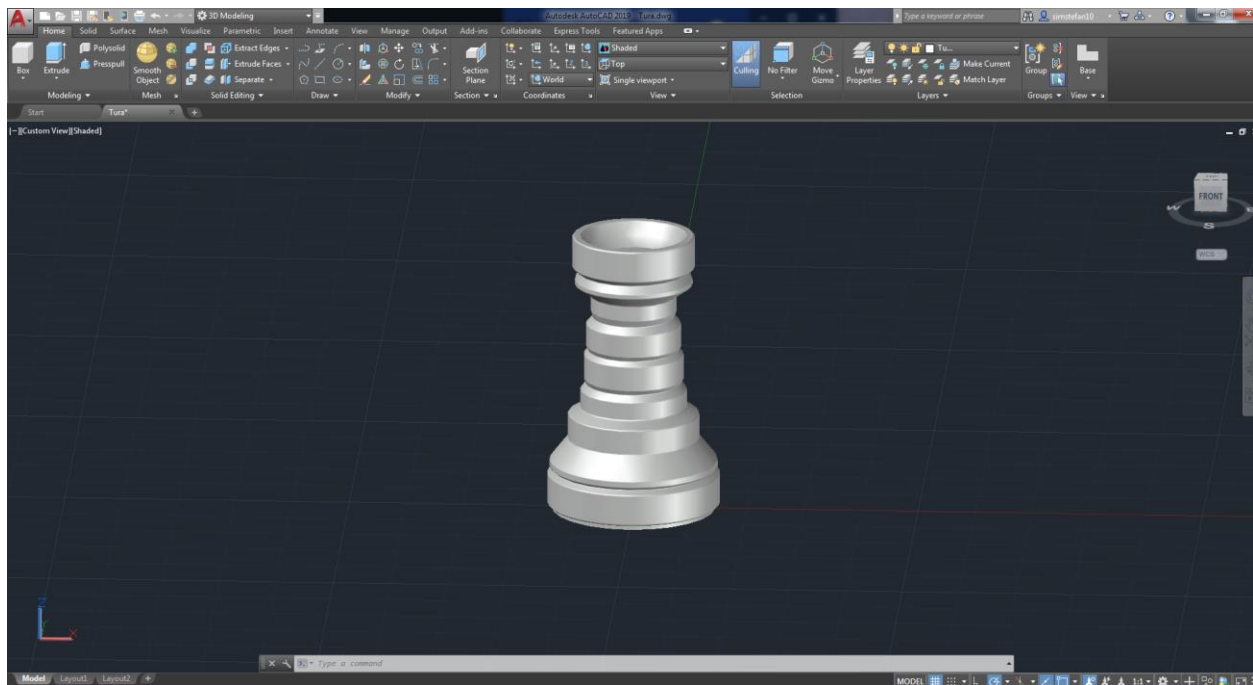


Figura 9 - Tură intermediară.

Tura mai necesită acum și niște tăieturi simetrice pe partea superioară, așa ca se crează un dreptunghi folosind RECTANG, care este apoi alungit folosind comanda PRESSPULL și aliniat astfel încât să se intersecteze cu tura în locul în care va trebui să se aplice tăieturile, apoi dintr-un singur paralelipiped se va crea un array polar de 5 elemente cu ajutorul funcției ARRAYPOLAR, iar în final se va folosi comanda SUBTRACT pentru a elimina părțile comune dintre tură și entitatea auxiliară.

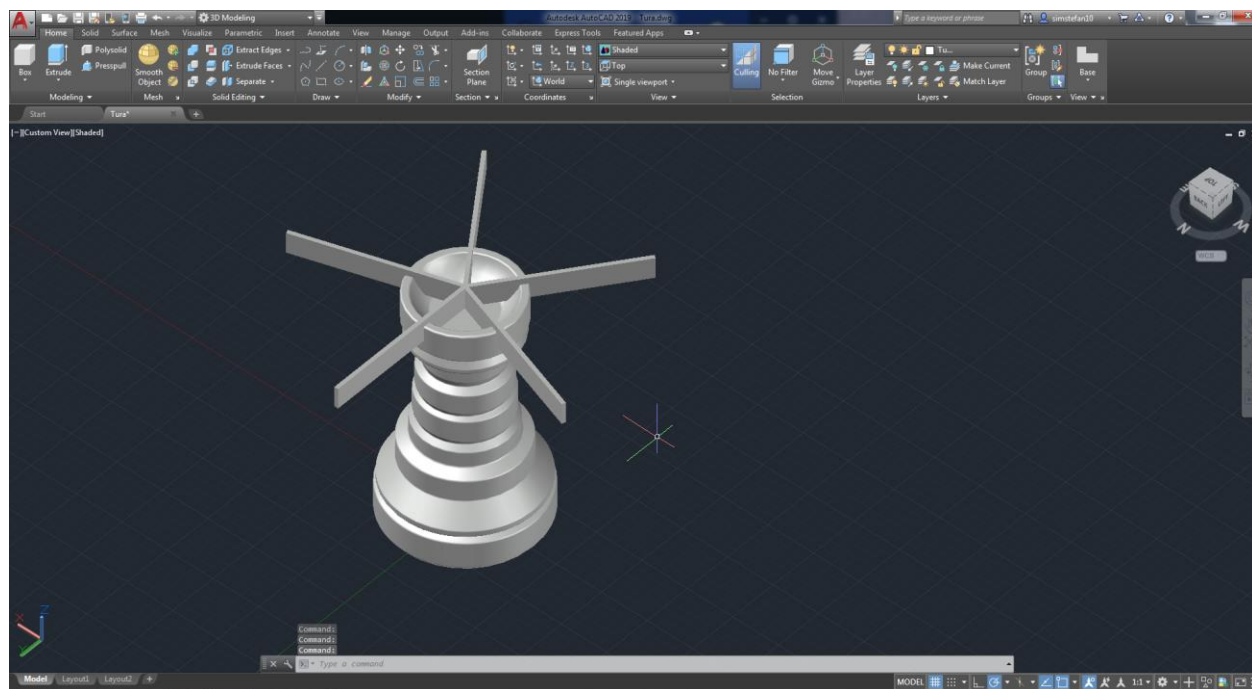


Figura 10 - Entitatea auxiliară poziționată pe tură.

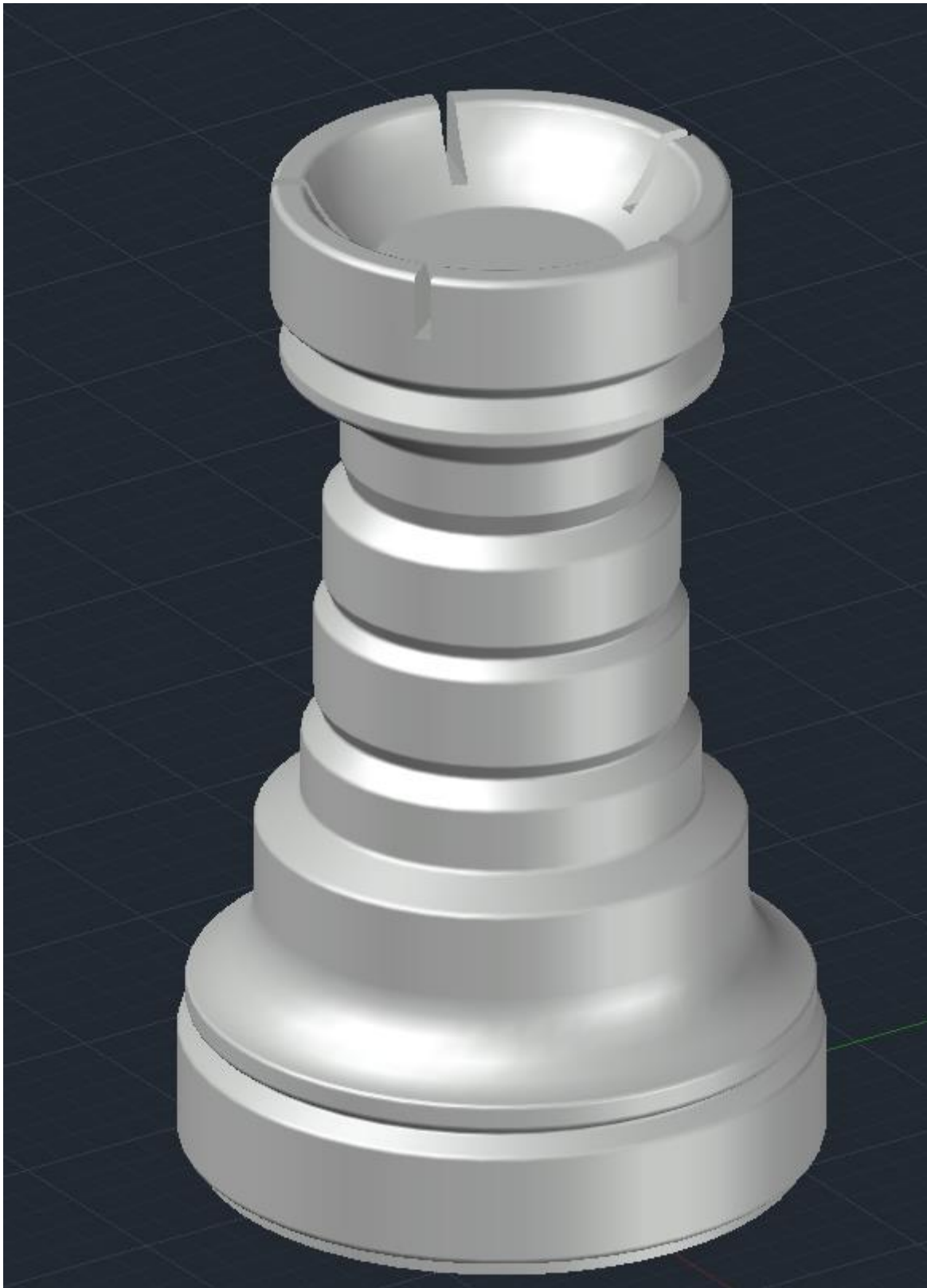


Figura 11 - Tura finalizată.

2.4. Nebunul

La fel ca și până acum, se dezvoltă o schiță în 2D, folosind LINE, ARC (3-Point), și FILLET pentru netezirea colțurilor. Liniile se transformă într-o singură polilinie utilizând JOIN deoarece este nevoie de un solid întreg, nu doar de fețele nebunului. După folosirea comenzii REVOLVE pe axa verticală, avem un nebun intermediar.

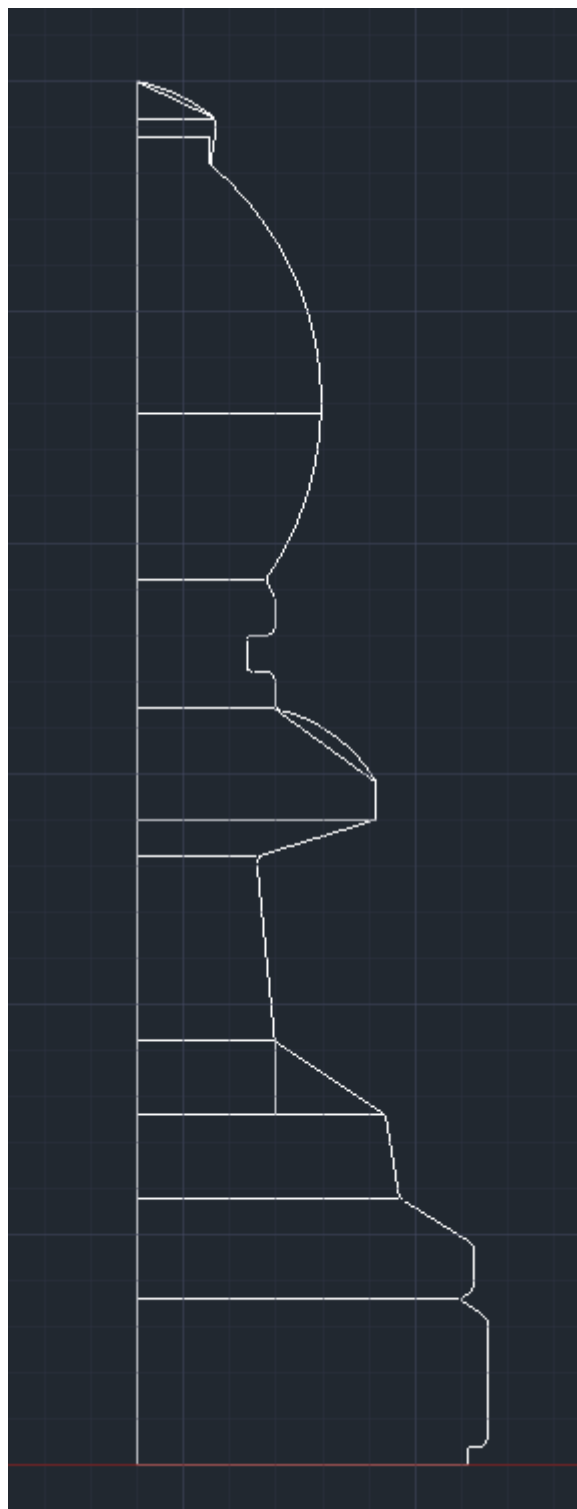


Figura 12 - Secțiune de nebun.

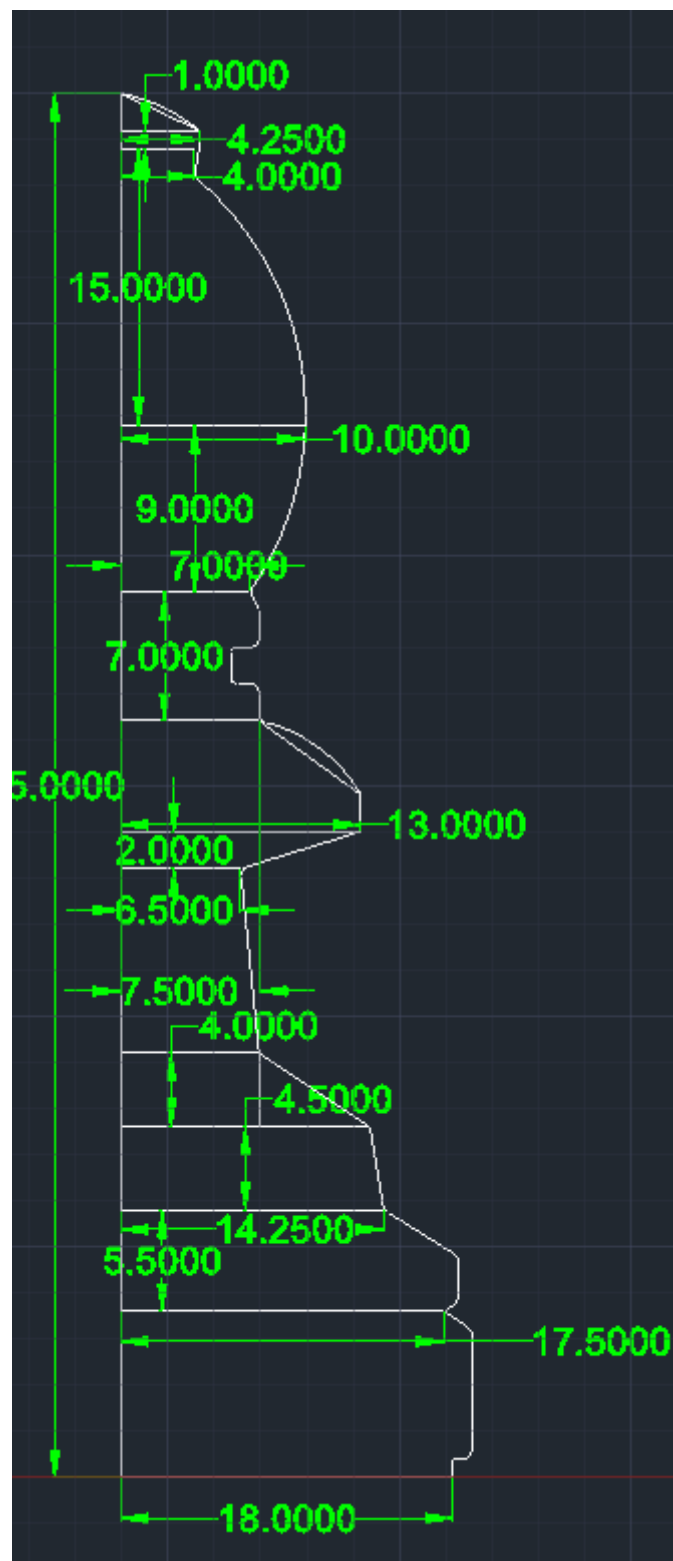


Figura 13 - Secțiune de nebun cu cote.



Figura 14 - Nebun intermediar.

Nebunul mai are în plus o mică tăietură în partea superioară. Similar cu tura, se folosește RECTANG pentru a crea un dreptunghi auxiliar, care este rotit la 70 de grade cu ajutorul funcției ROTATE, iar folosind PRESSPULL este convertit din 2D în 3D. Este apoi poziționat corespunzător și folosind comanda SUBTRACT se elimină părțile comune, iar în final se mai folosește și FILLETEDGE pentru a netezi colțurile nou-create.



Figura 15 - Nebun finalizat.

2.5. Regina

Din cauza complexității reginei, alegem să o construim în două etape diferite: prima dată i se va crea corpul, peste care i se va așeza capul. Pentru corp se folosesc aceleasi uneltele LINE, ARC (3-Point), FILLET, apoi JOIN și REVOLVE cu 360 de grade.



Figura 16 - Secțiune de corp de resină.

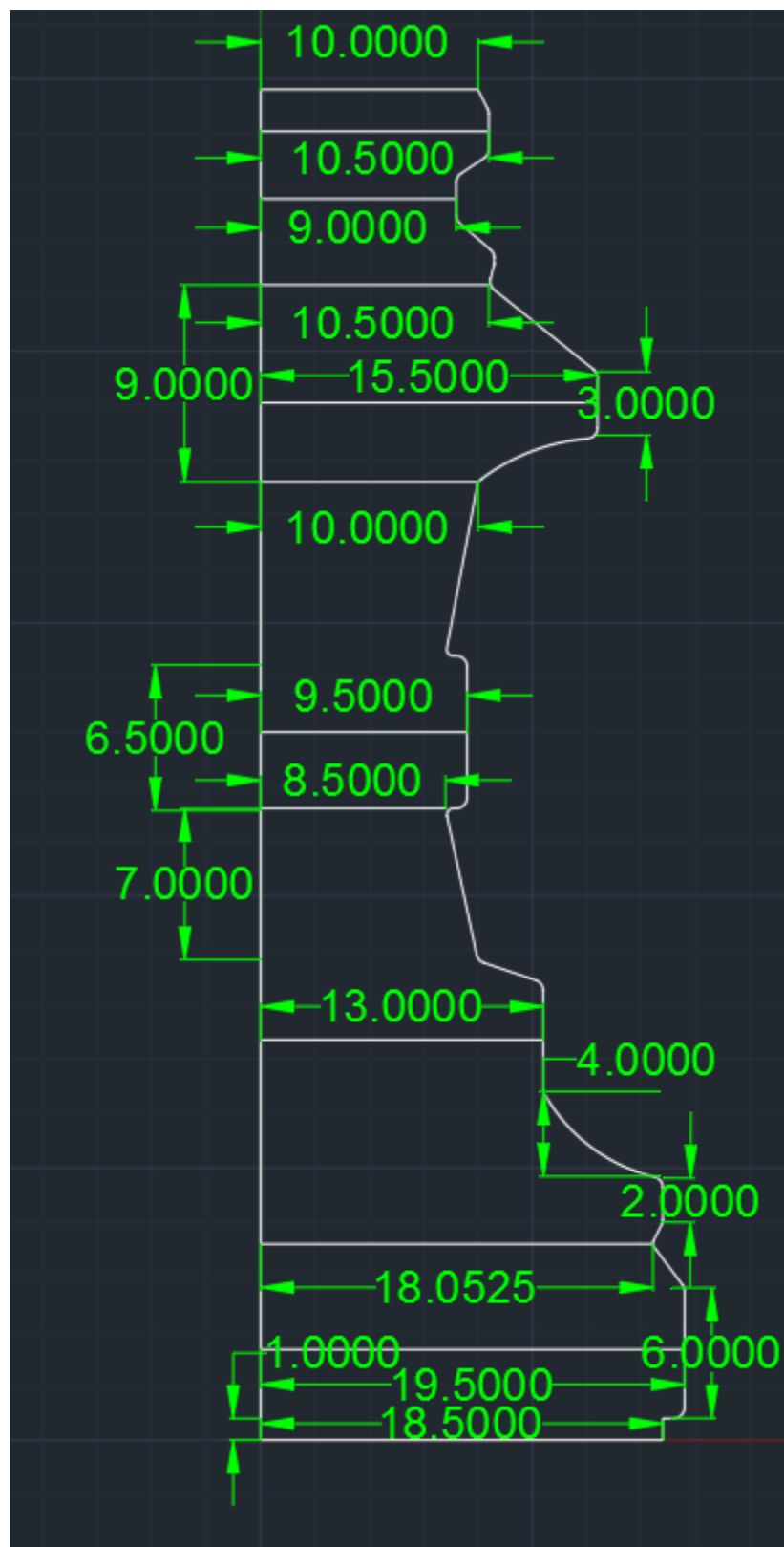


Figura 17 - Secțiune de corp de regină cu cote.

Pentru cap începem cu o schiță 2D foarte simplă, careia i se dă REVOLVE. Creăm apoi o elipsă 2D folosind ELIPSE, pe care o secționăm pe lungime pentru a-i putea da REVOLVE. Din elipsa 3D rezultată naștem un polar array de 5 elemente folosind ARRAYPOLAR. Aceste elipse servesc drept bijuteriile de pe coroana reginei. Se crează apoi o entitate auxiliară dintr-un triunghi isoscel și obtuz, cu unghiul de 108 grade (unghiul dintre două laturi care formează un pentagon). Folosind comanda EXTRUDE, și opțiunea DIRECTION, se va crea o prismă triunghiulară ușor deformată. După poziționarea corectă a prisme, folosind ARRAYPOLAR, se crează un alt polar array, de prisme de data aceasta. Folosind comanda SUBTRACT se elimină părțile comune dintre regină și prisme, apoi se folosește FILLETEDGE pentru a netezi noile fețe. De asemenea se mai utilizează și UNION pentru a uni diferitele elemente ale reginei.

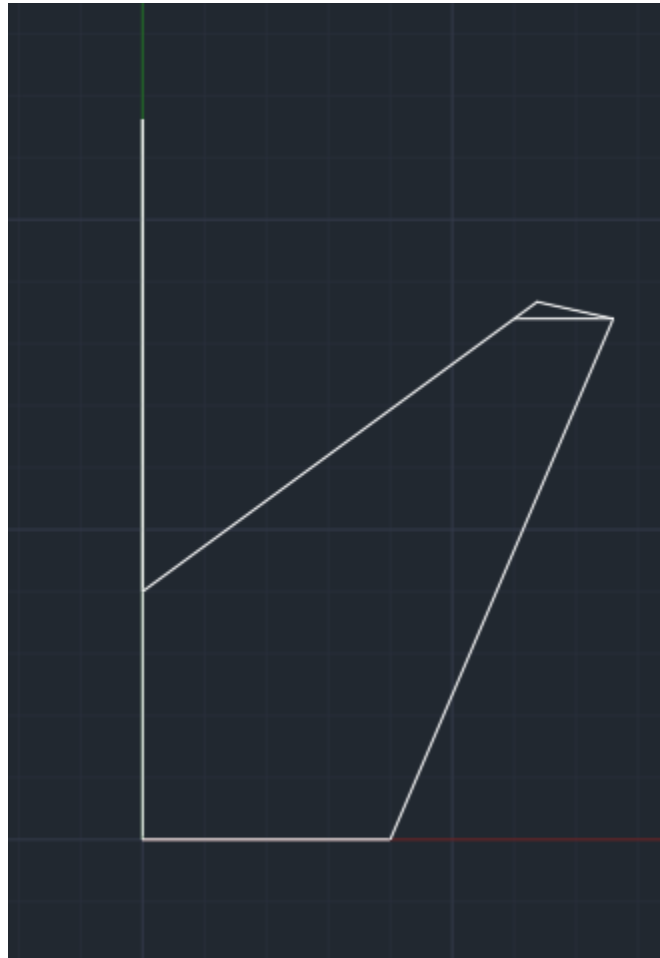


Figura 18 - Secțiune 2D primitivă a capului reginei.

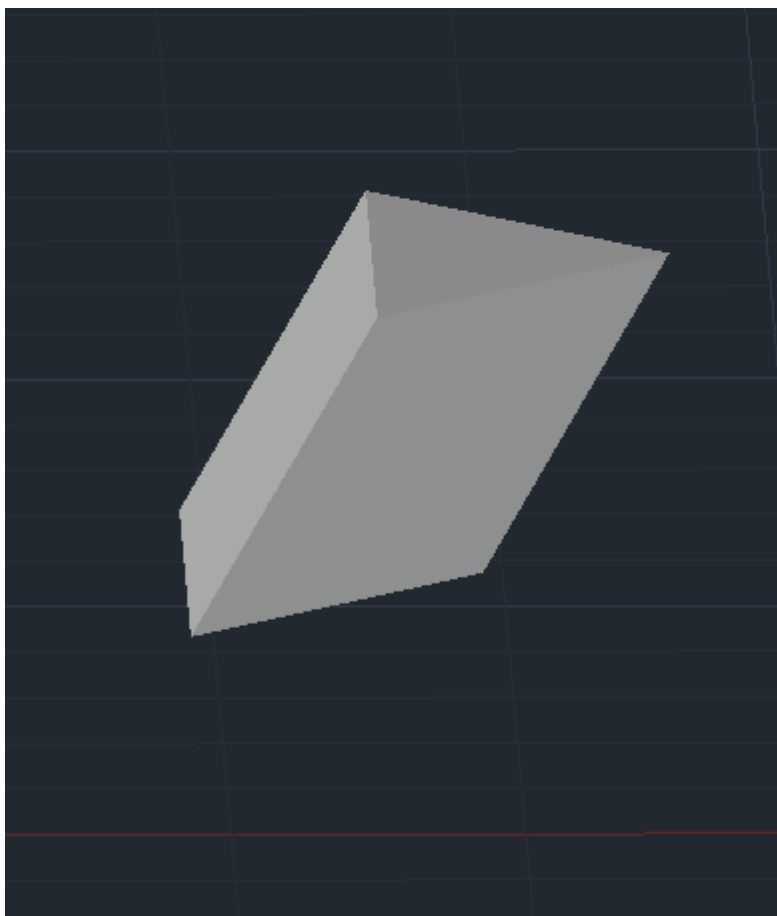


Figura 19 - Prisma deformată.

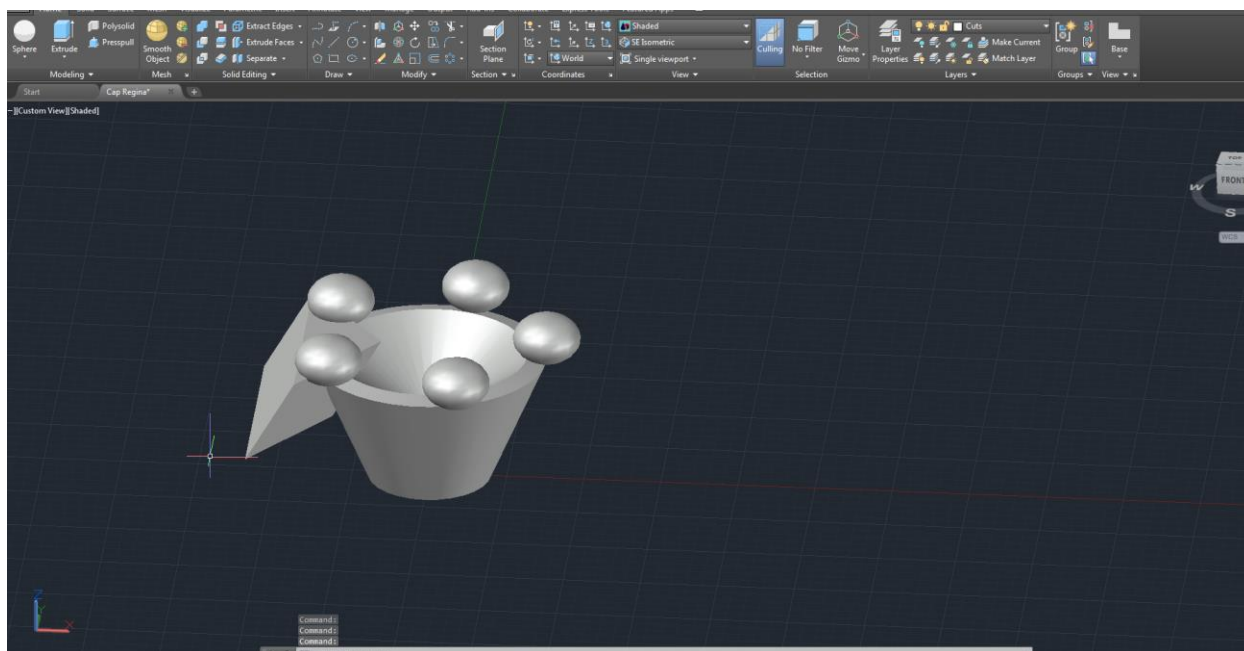


Figura 20 - Prisma așezată pe capul reginei.

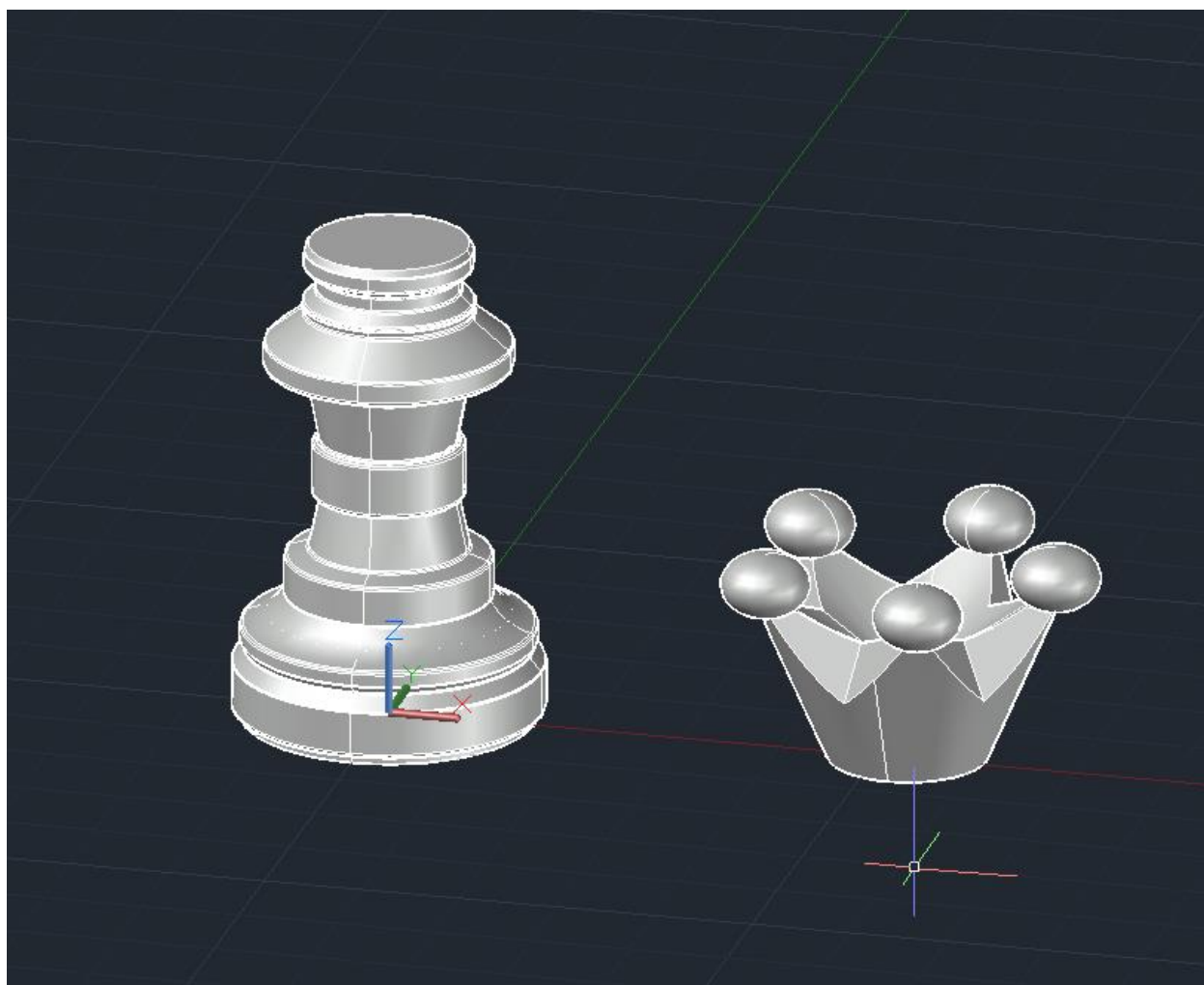


Figura 21 - Capul și corpul reginei.



Figura 22 - Regina finalizată.

2.6. Regele

Pentru a crea regele, se procedează similar cu modul în care a fost dezvoltată regina, creând capul și corpul ca două entități diferite, apoi unindu-le. Având deja corpul reginei creat, acesta trebuie doar ușor ajustat în înălțime pentru a putea suporta capul regelui. Dificultatea proiectării capului vine din faptul că acesta este gol pe interior. Pentru început, se dezvoltă o formă primitivă 2D folosind LINE. Aceasta trebuie să fie împărțită în două polilinii diferite, și aplicandu-i fiecareia funcția REVOLVE, se vor obține două entități diferite, una complet inclusă în cealaltă. Folosind apoi comanda SUBTRACT, se va șterge din entitatea mare entitatea mică, rezultând o entitate găurită în interior.

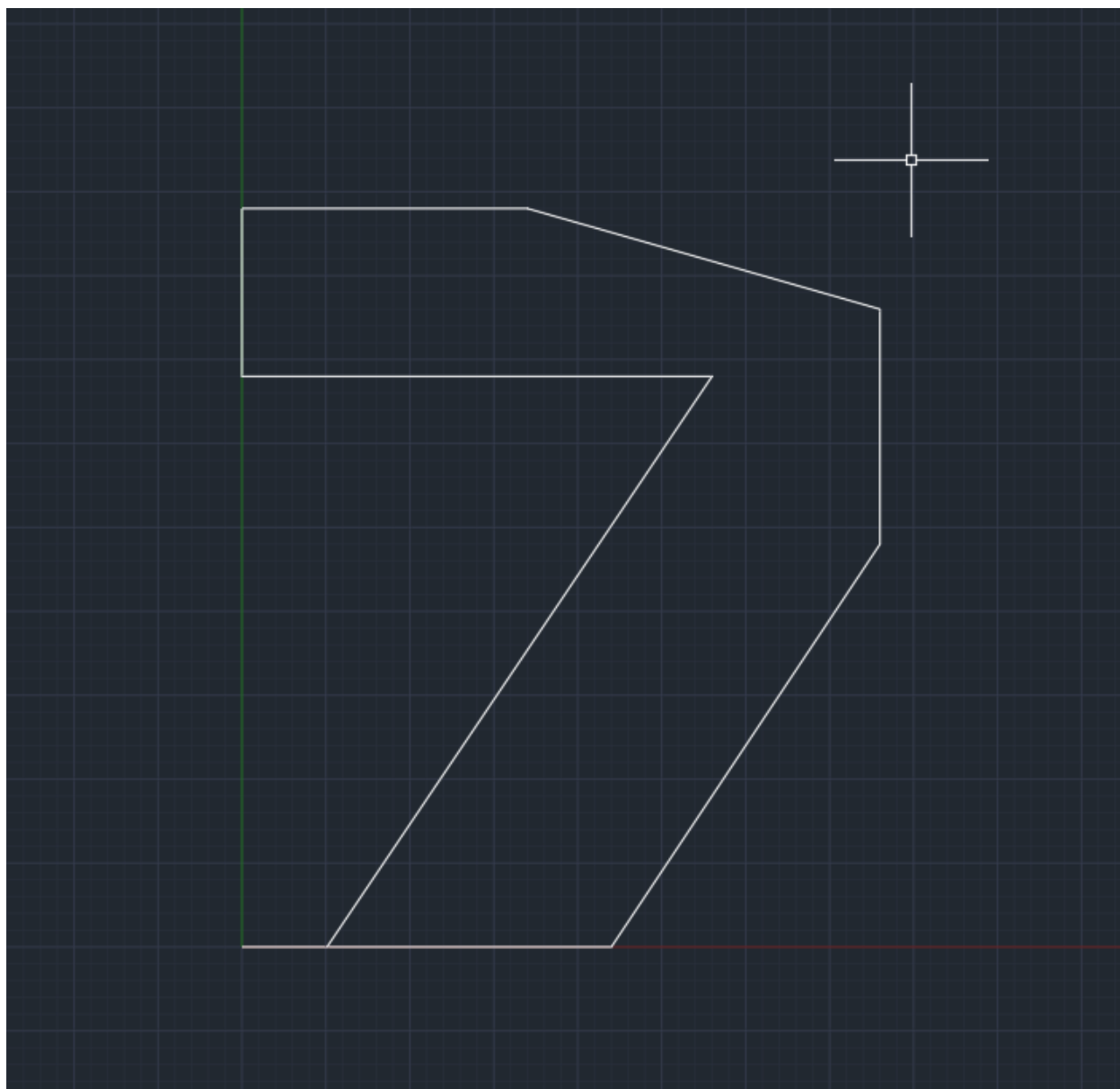


Figura 23 - Cap primitiv de rege 2D.

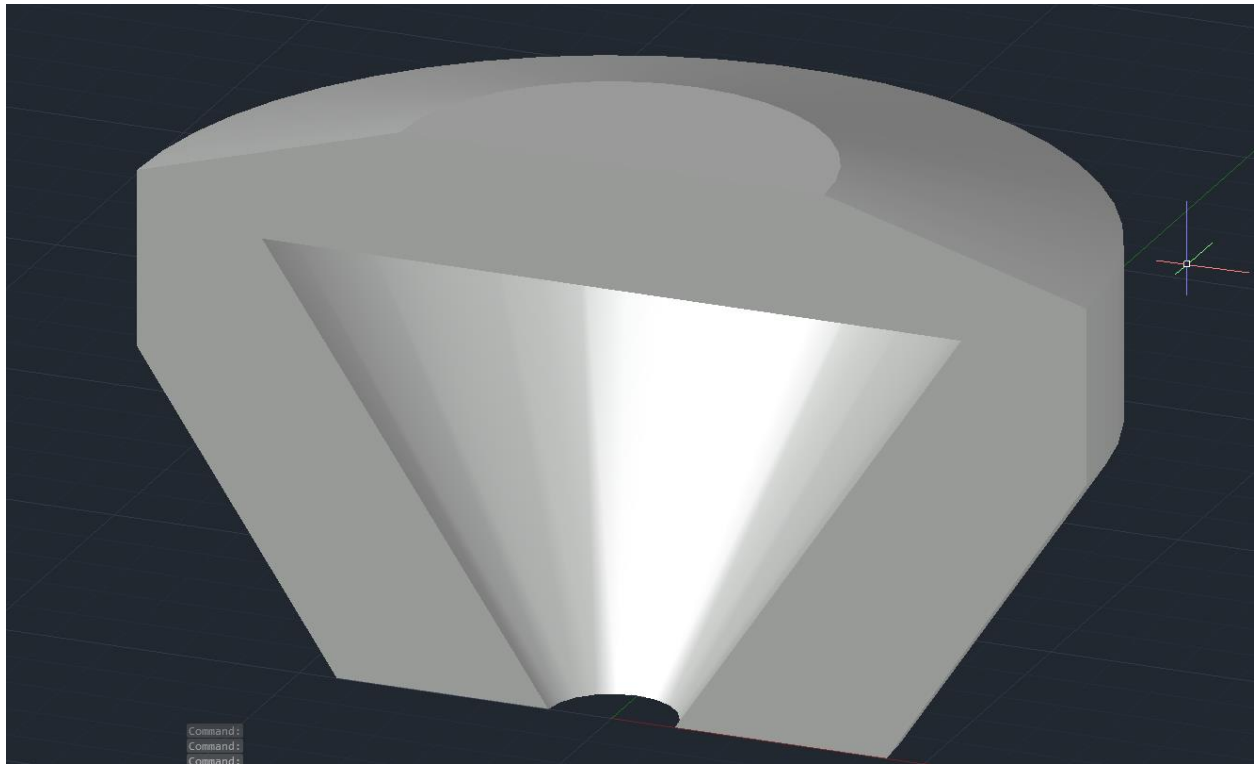


Figura 24 - Secțiune prin capul primitiv de rege.

Folosind un procedeu identic cu cel utilizat în realizarea reginei, se dezvoltă o prismă triunghiulară deformată folosind EXTRUDE cu opțiunea direction. Este transformată într-un polar array folosind ARRAYPOLAR, apoi ștearsă folosind SUBTRACT din capul regelui. Mai este folosită și funcția FILLETEDGE pentru a netezi noile margini.

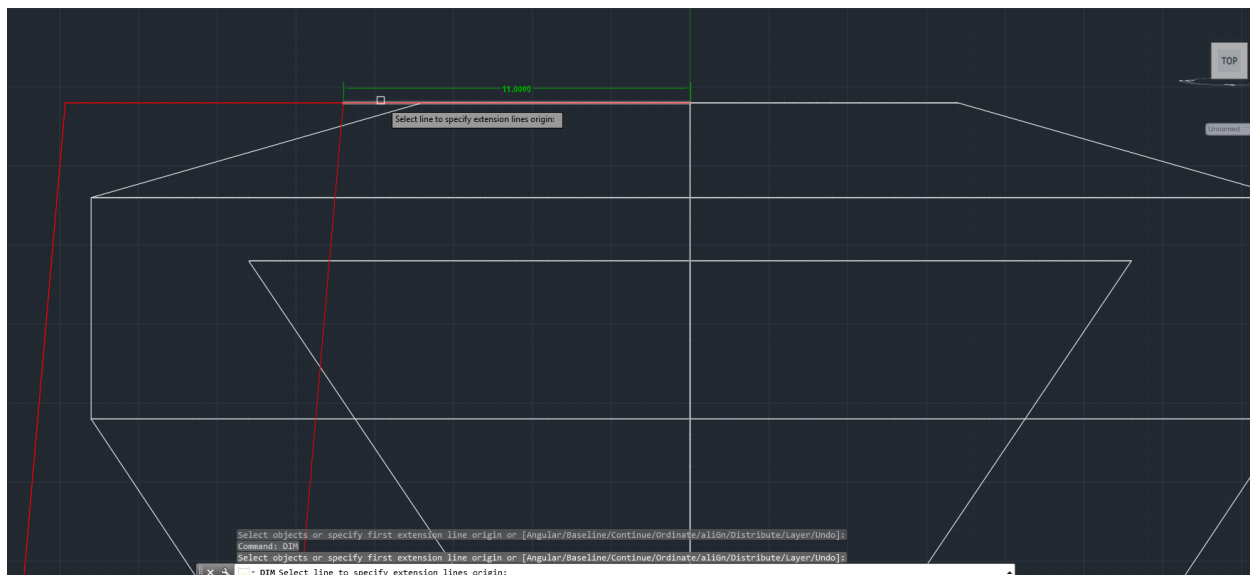


Figura 25 - Plasarea prisme pe capul regelui.

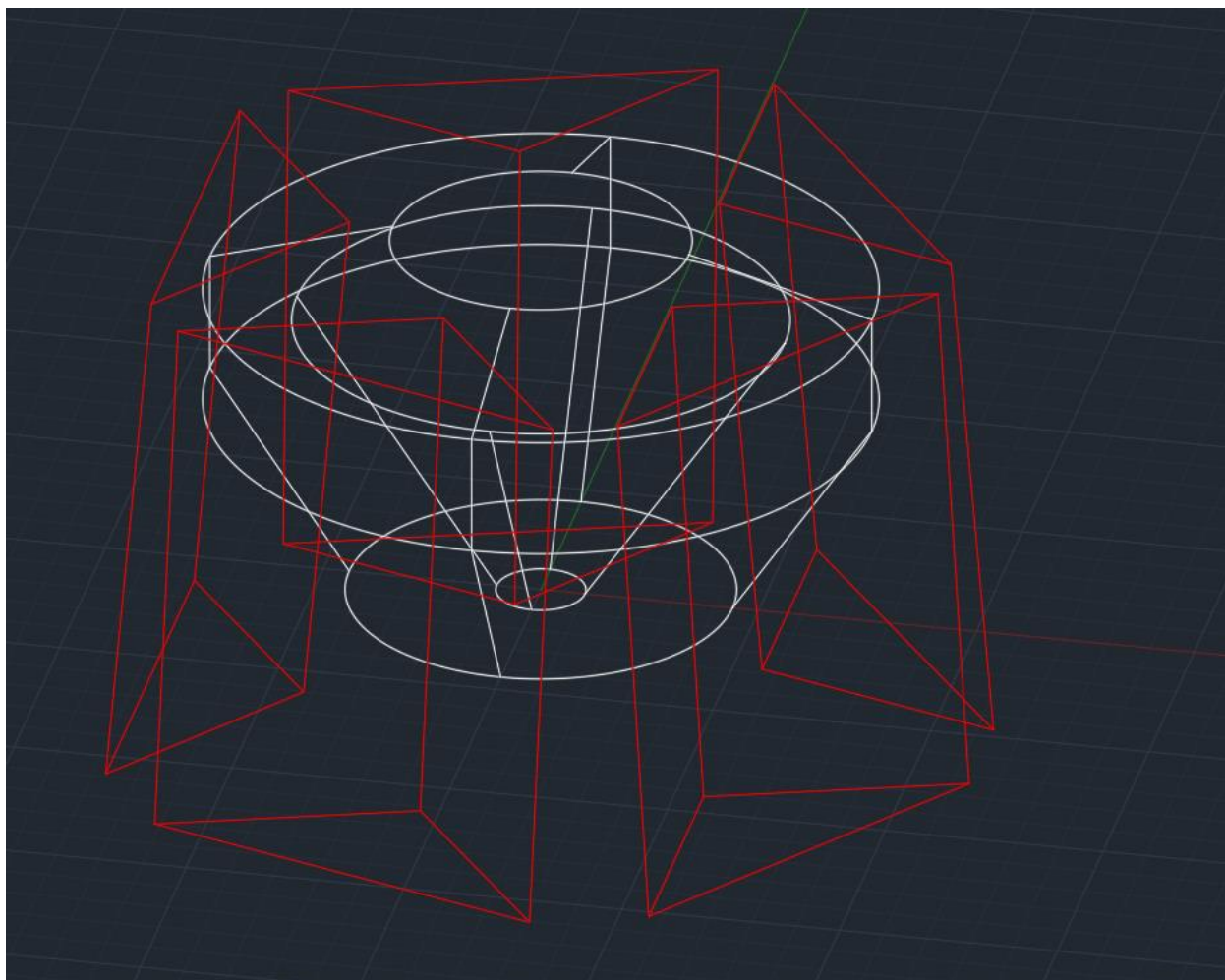


Figura 26 - Capul înainte de aplicarea funcției SUBTRACT.

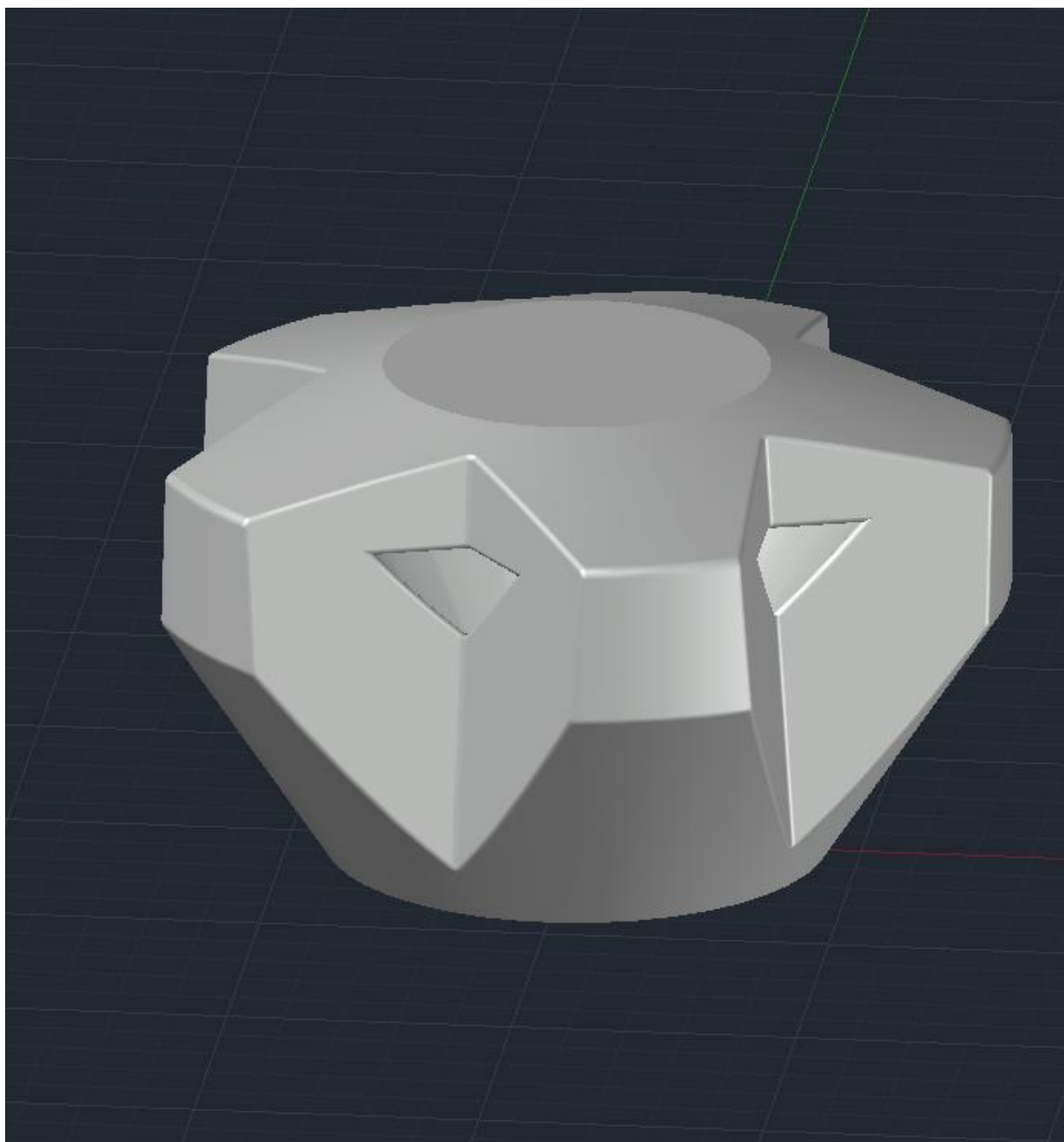


Figura 27 - Capul intermediar al regelui.

Regele mai necesită și o cruce, așadar este schițat un model de cruce în 2D. Pentru partea inferioară a acesteia, este folosită comanda REVOLVE, iar pentru partea superioară este folosită funcția PRESSPULL. Crucea este plasată pe capul regelui, iar acesta este la rândul său plasat peste corp, iar pentru a uni toate entitățile, mai este folosită și comanda UNION.

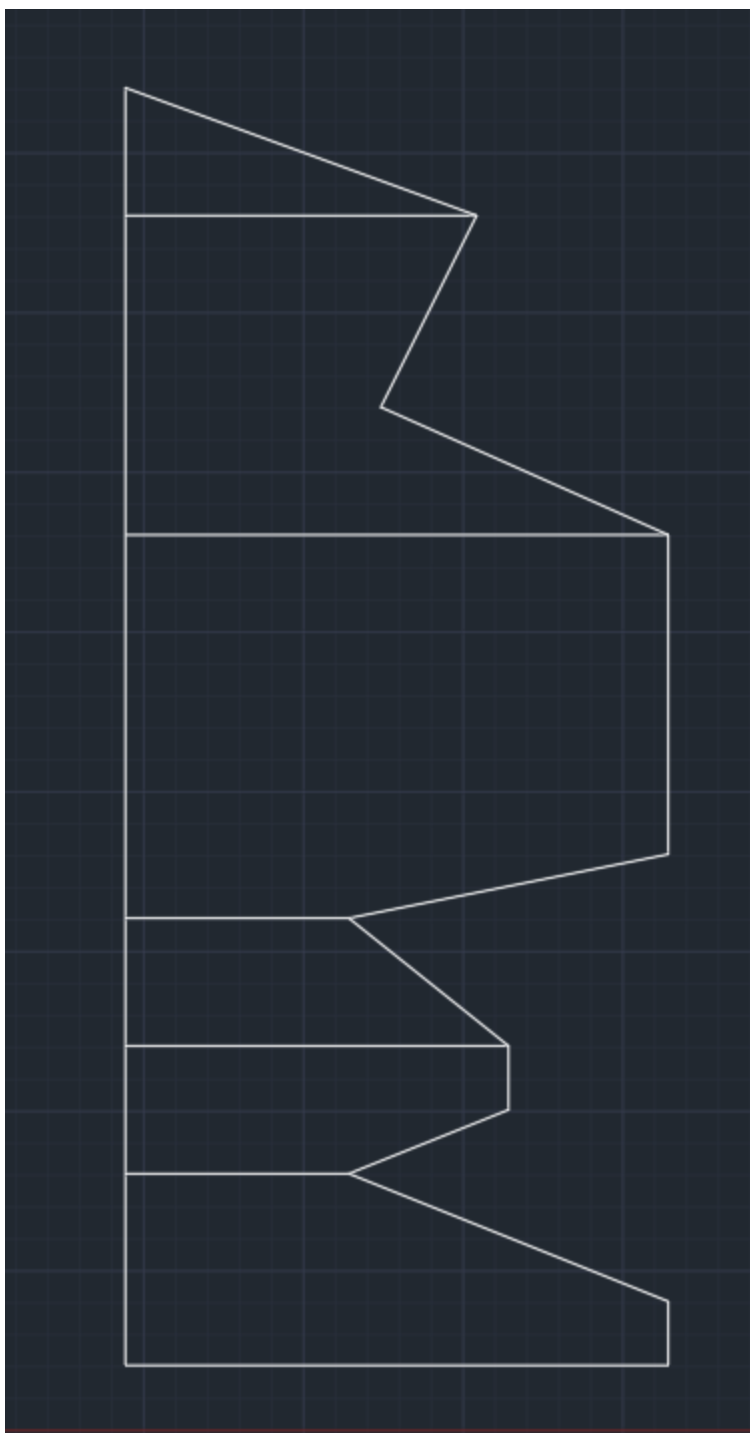


Figura 28 - Secțiune de cruce.

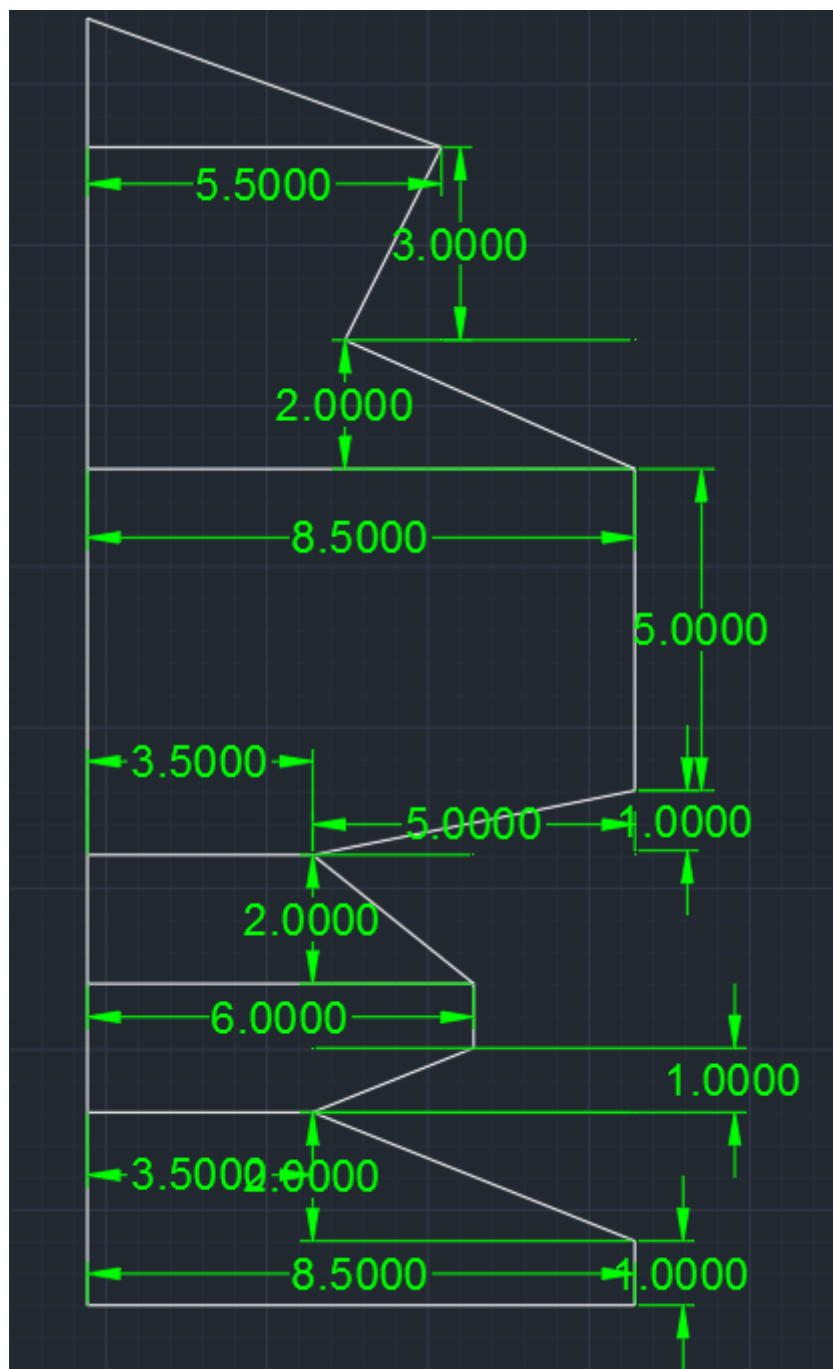


Figura 29 - Secțiune de cruce cu cote.



Figura 30 - Regele finalizat.

2.7. Calul

Calul este considerat cea mai complexă piesă din punct de vedere al numărului de detalii, așa că alegem din nou să îl construim din două părți: platforma pe care se află, și calul propriu-zis. Pentru platformă, procedăm la fel ca pentru piesele anterioare, creând o schema 2D din linii și cu ajutorul funcției REVOLVE transformând-o într-o entitate 3D.

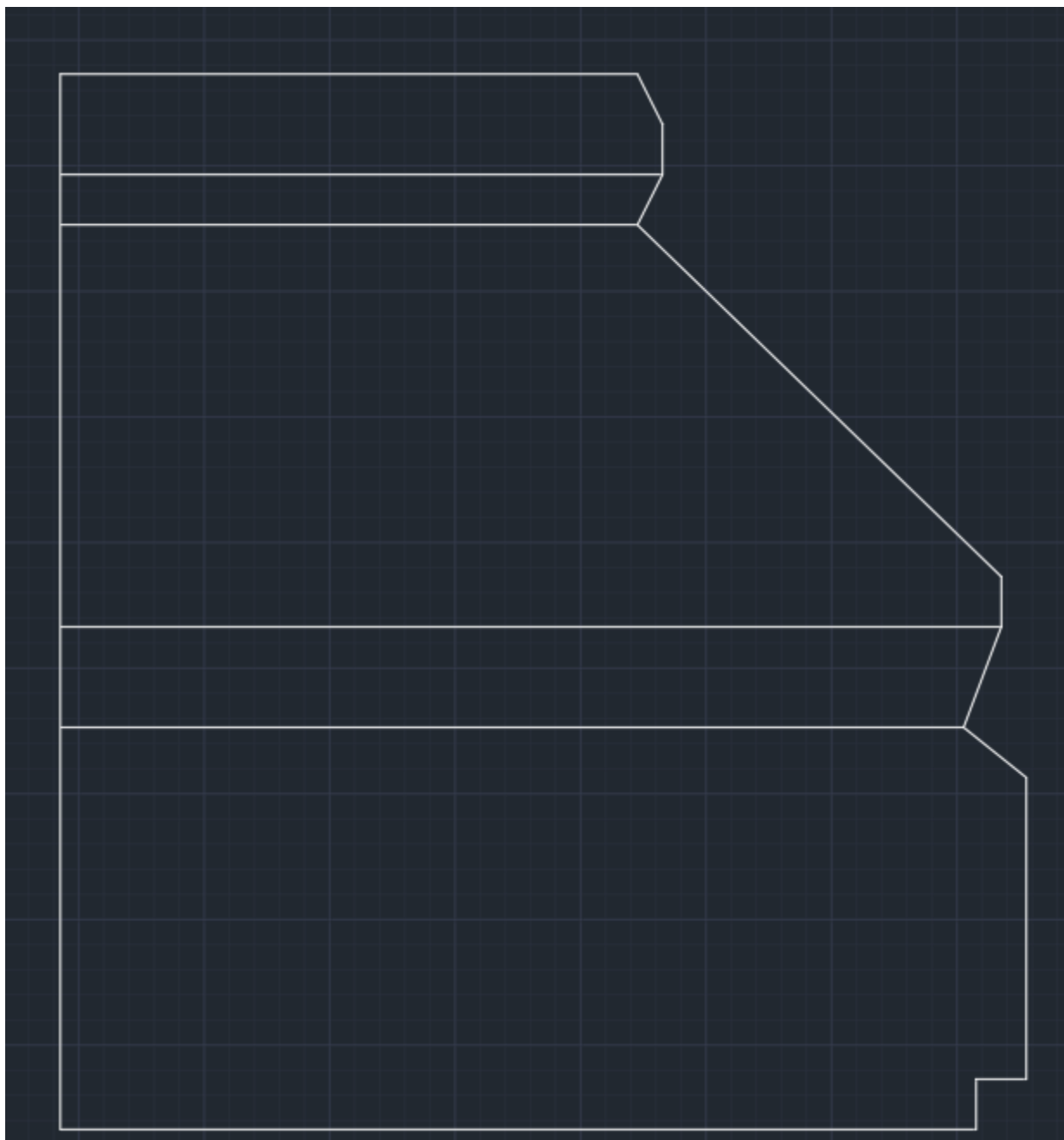


Figura 31 - Secțiune de bază de cal.

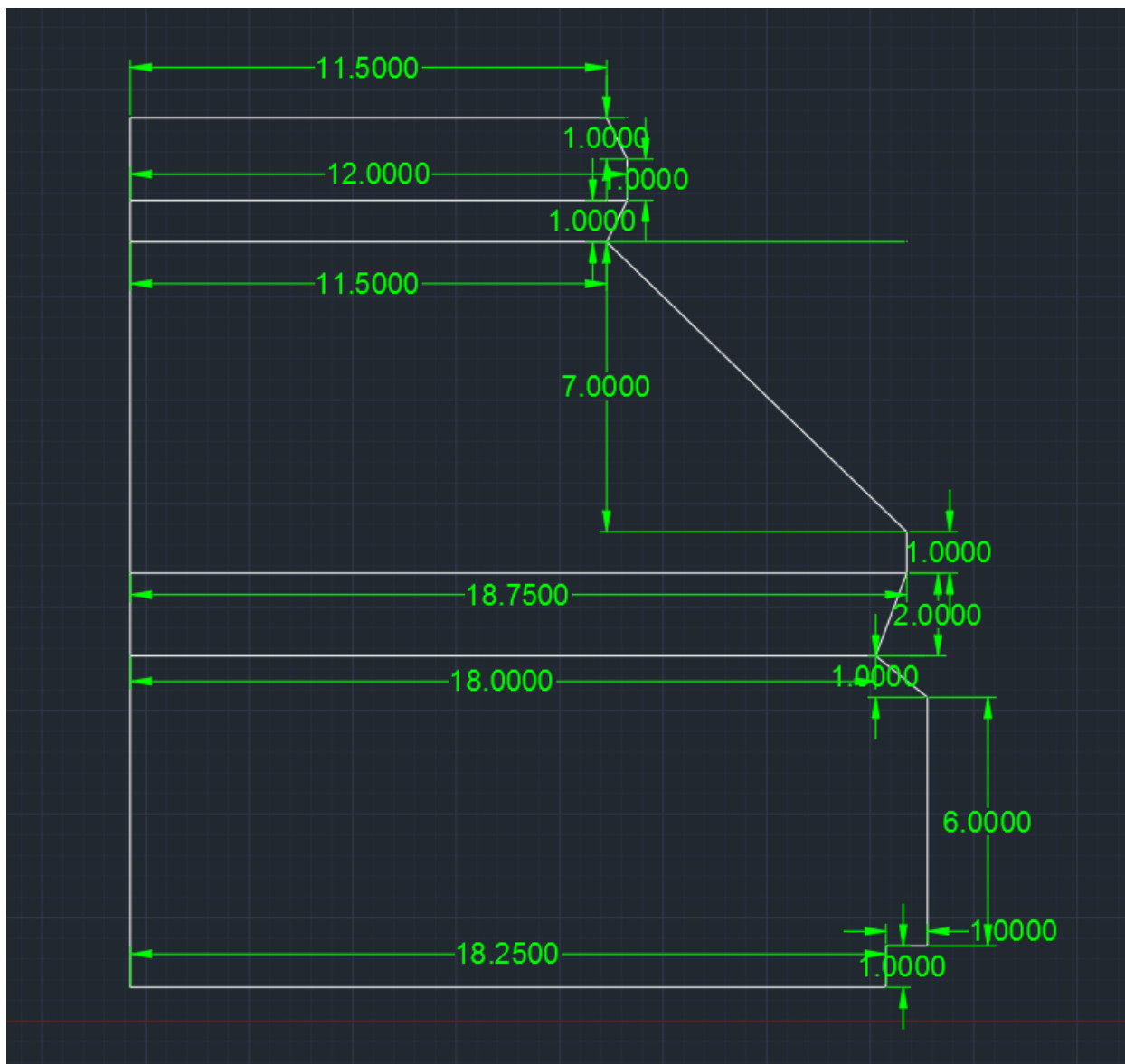


Figura 32 - Secțiune de bază de cal cu cote.

Se începe proiectarea calului propriu-zis prin schițarea acestuia din profil, folosind LINE, ARC (3-Point), și FILLET. Folosind PRESSPULL după transformarea schiței într-o polilinie se va obține o formă 3D. Este schitat apoi calul din față, și, folosind PRESSPULL din nou, se obține o altă formă 3D. După alinierea corectă a celor două forme este folosită comanda INTERSECT, rezultând forma calului. Asupra acestei forme se vor mai adăuga detalii, precum ochi, făcuți dintr-un cerc (comanda CIRCLE), cărora li se va aplica EXTRUDE, nas și gură, făcute din cercuri și linii respectiv, cărora li se aplica PRESSPULL, astfel încât să sape în corpul calului. Pentru a crea

forma specifică a capului, se dezvoltă o entitate auxiliară dintr-un semicerc căruia i se aplică funcțiile EXTRUDE cu subopțiunea DIRECTION, apoi LOFT. Rezultă o entitate care trebuie poziționată corespunzător, apoi se utilizează MIRROR față de axa de simetrie a calului, și în final i se va da SUBTRACT din corpul calului. În final, calul curent are o formă dreptunghiulară când este privit de deasupra. Pentru a-i da o formă eliptică, se crează două elipse, una care se intersectează cu baza calului, iar cealaltă aflându-se în exteriorul acestuia. Folosind funcția PRESSPULL, se crează un tub eliptic în jurul piesei de joc, iar apoi i se va da SUBTRACT acestui tub din piesă. În final corpul calului este așezat peste platforma acestuia, și cele două sunt unite folosind funcția UNION.

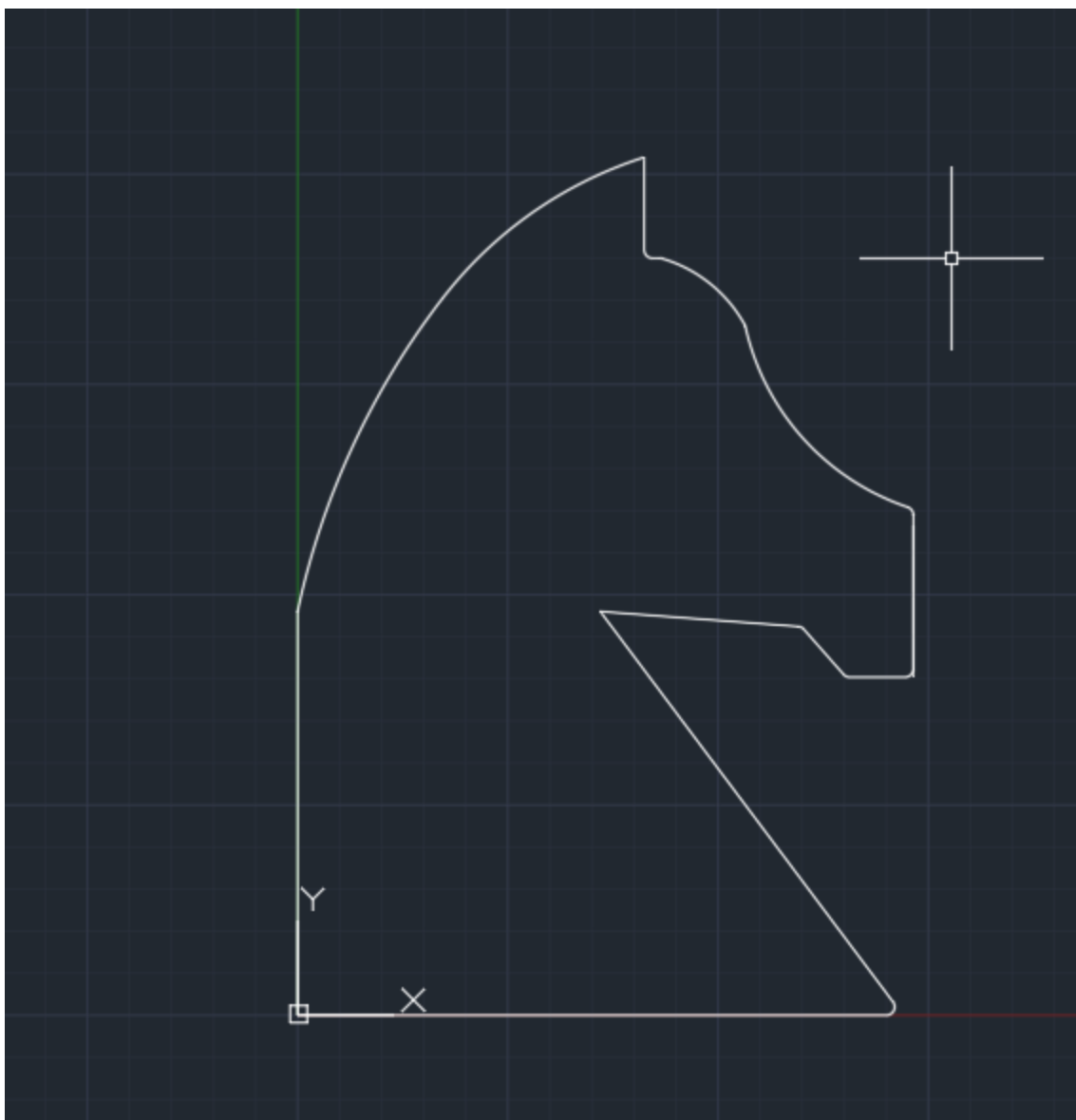


Figura 33 - Cal din profil.

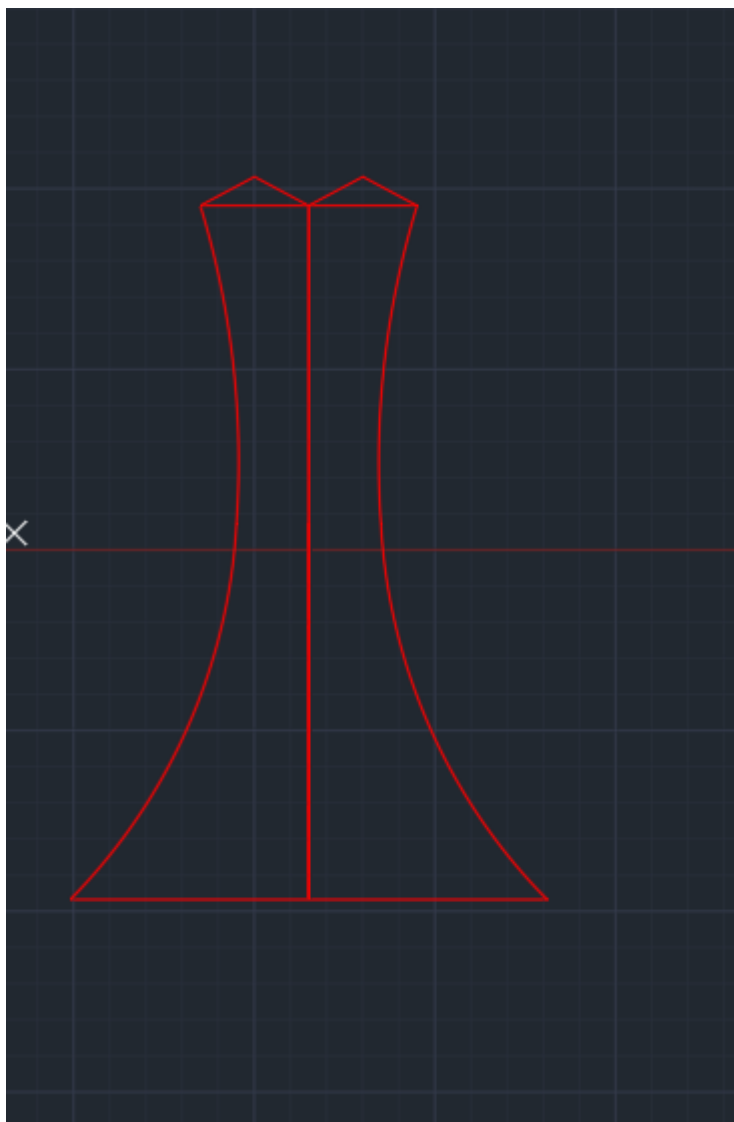


Figura 34 - Cal din față.

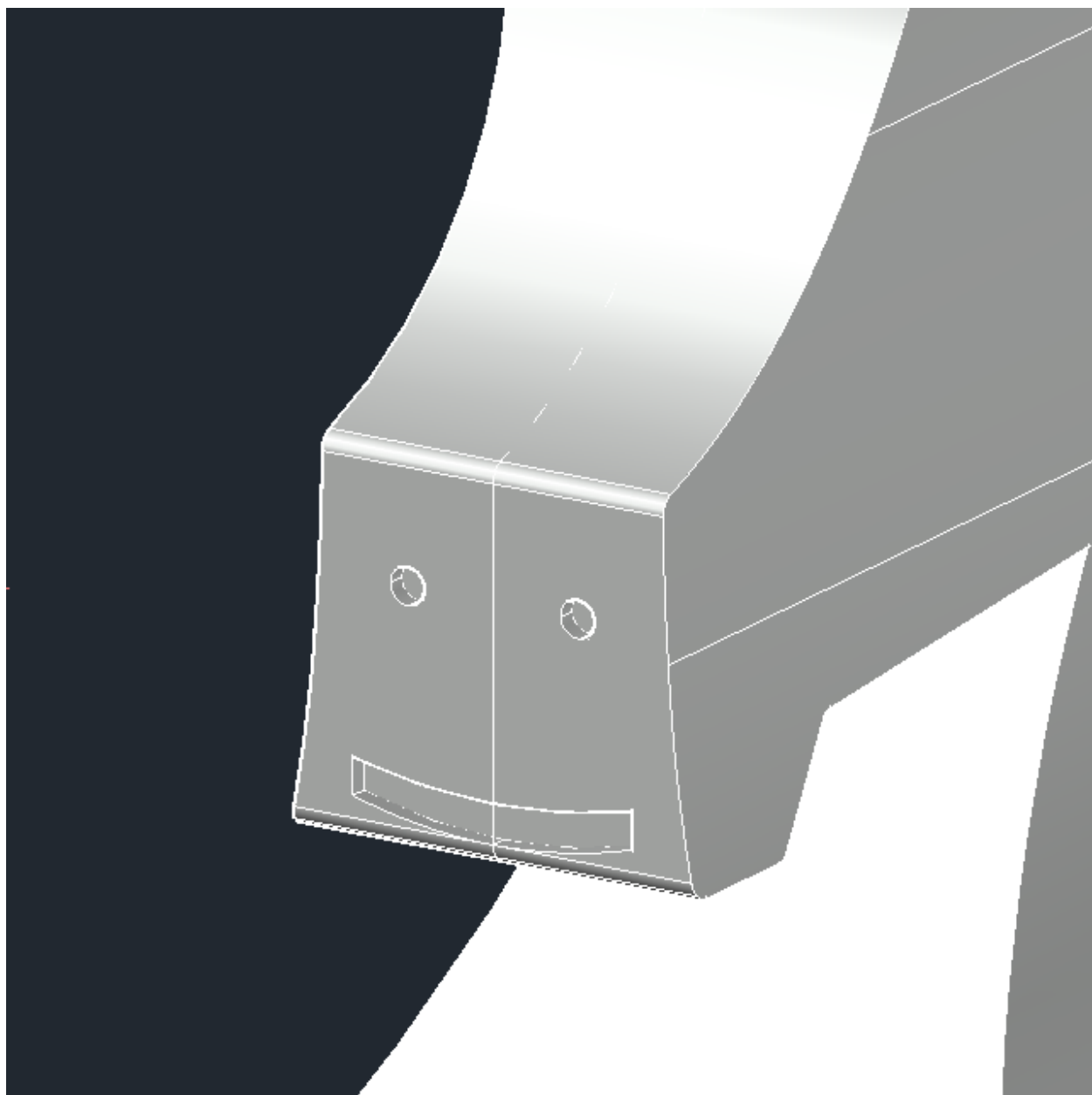


Figura 35 - Nasul și gura calului.

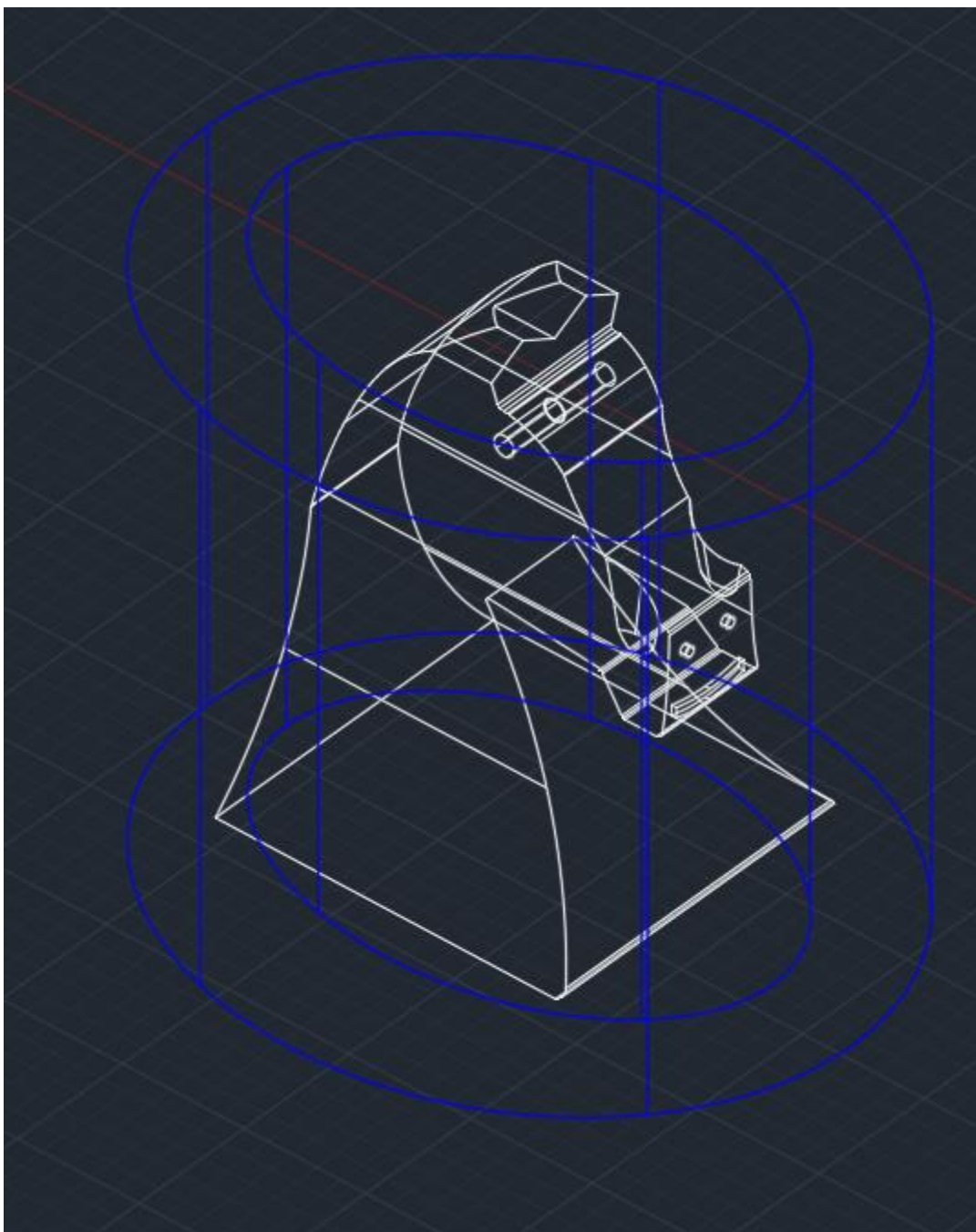


Figura 36 - Tubul plasat peste cal.

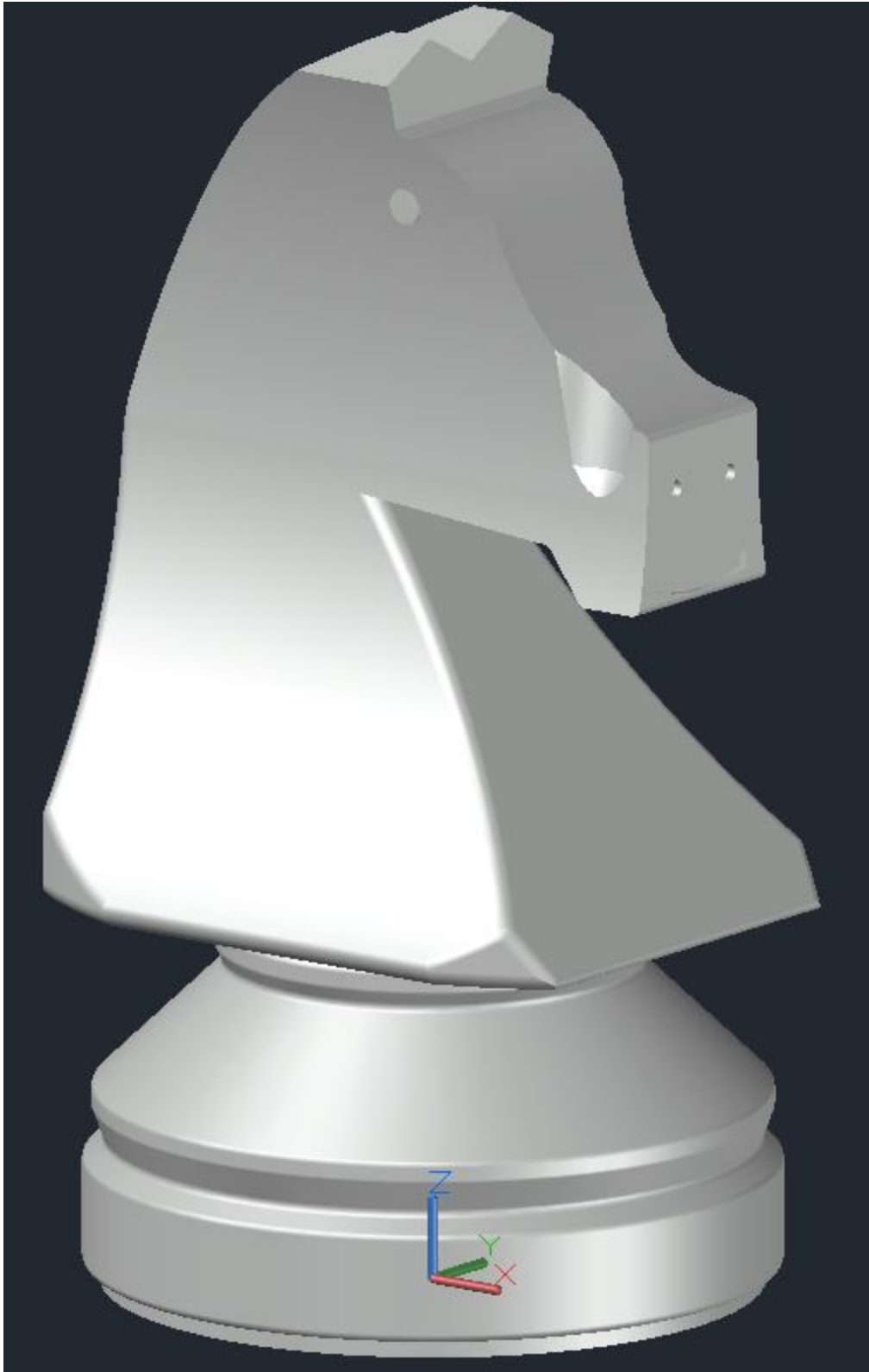


Figura 37 - Calul finalizat.

2.8. Tabla de joc

Tabla de joc, pe lângă cele 64 de câmpuri de joc, mai are numeroase detalii: un șanț între oricare două pătrățele, notații alfanumerice pentru identificarea mai rapidă a unui anumit câmp, câmpuri mai mici decorative, cât și loc în partea inferioară ce poate fi folosit atât pentru stocarea pieselor de șah, cât și pentru jucarea jocului de table. Decidem să creăm o jumătate de tablă, căreia ulterior îi vom da MIRROR. Așadar, se începe cu un array de 4X8 de pătrățe folosind ARRAYRECT, lângă care mai sunt create și câmpurile decorative. Se dezvoltă apoi un dreptunghi care să acopere tot spațiul folosind funcția RECTANG. Acestui dreptunghi i se va aplica funcția PRESSPULL, creând astfel un paralelipiped dreptunghic. În interiorul acestuia vom crea un alt paralelipiped dreptunghic mai mic, căruia i se va da SUBTRACT din cel mare, obținând astfel spațiul de stocare.

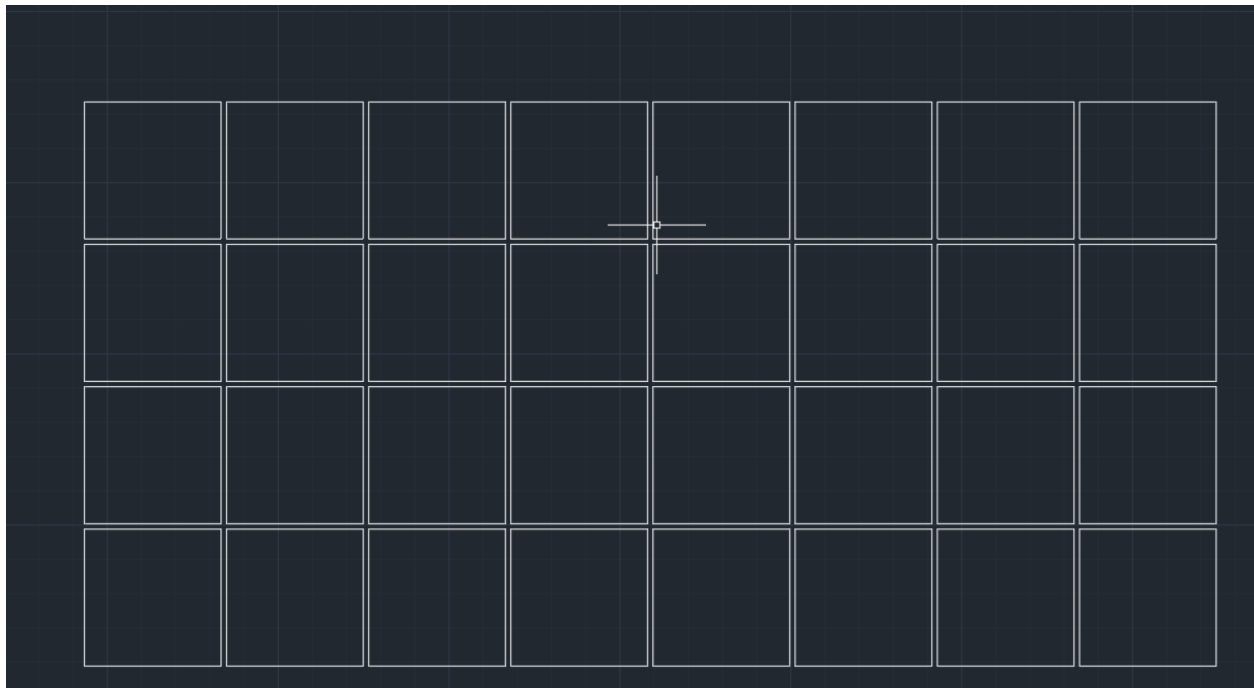


Figura 38 - Array-ul de 4X8.



Figura 39 - Cele două paralelipipede.

În setul de șah Wegiel, notațiile alfanumerice sunt arse manual în lemn. Așadar, decidem ca fiecare literă și cifră să fie create manual. În fiecare căsuță decorativă, se dezvoltă două cercuri concenrice folosind CIRCLE, iar în interiorul acestora se crează litera sau cifra corespunzătoare folosind LINE și FILLET. Detaliile vor fi făcute mai vizibil astfel: fiecare pătrățică de joc sau decorativă va ieși în relief cu 0.5mm, iar pentru litere și cifre va ieși în relief spațiul care nu este interiorul unei litere sau cifre și nici spațiul reprezentat de inelul format de cele două cercuri.

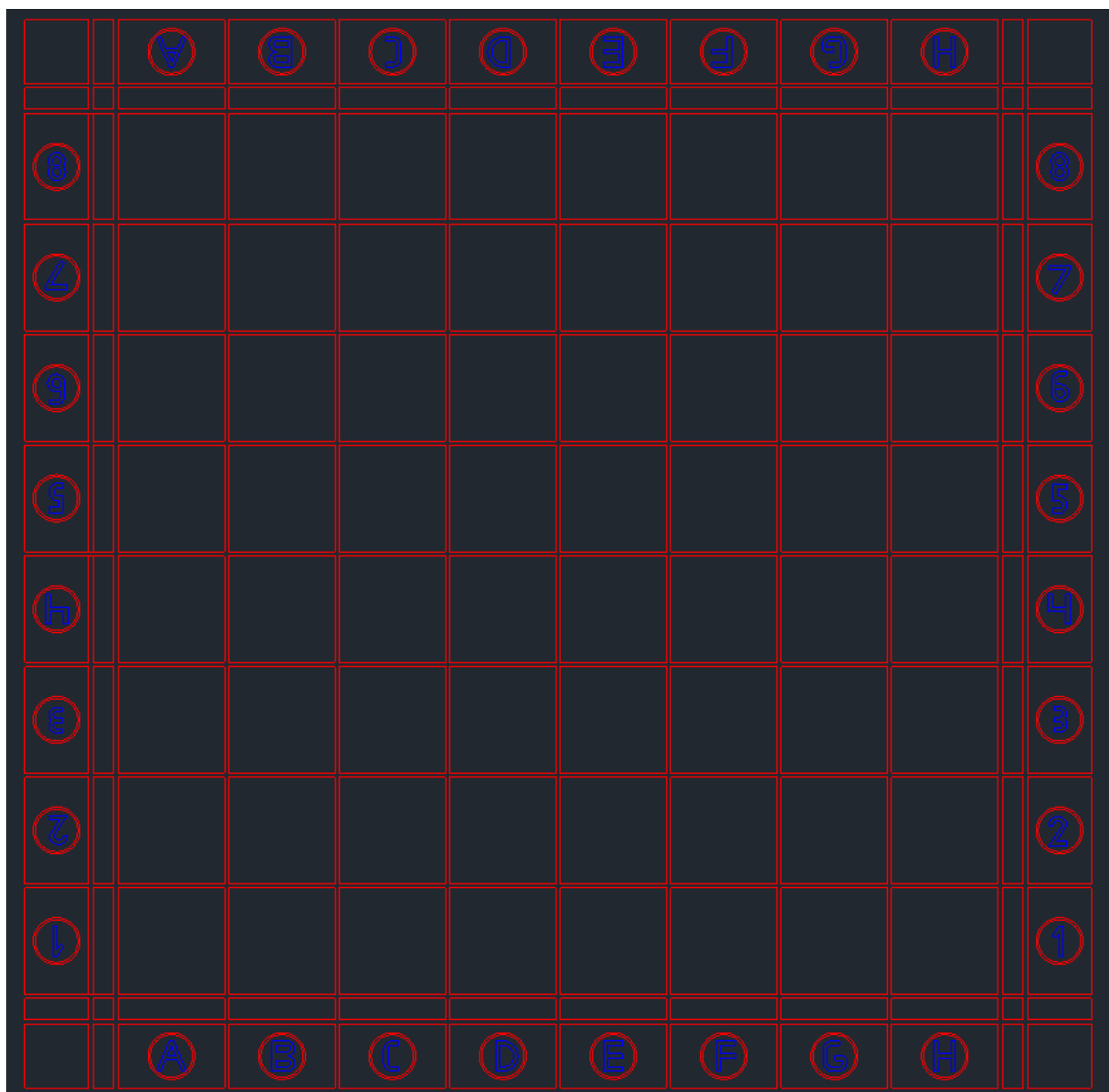


Figura 40 - Notățiile alfanumerice.

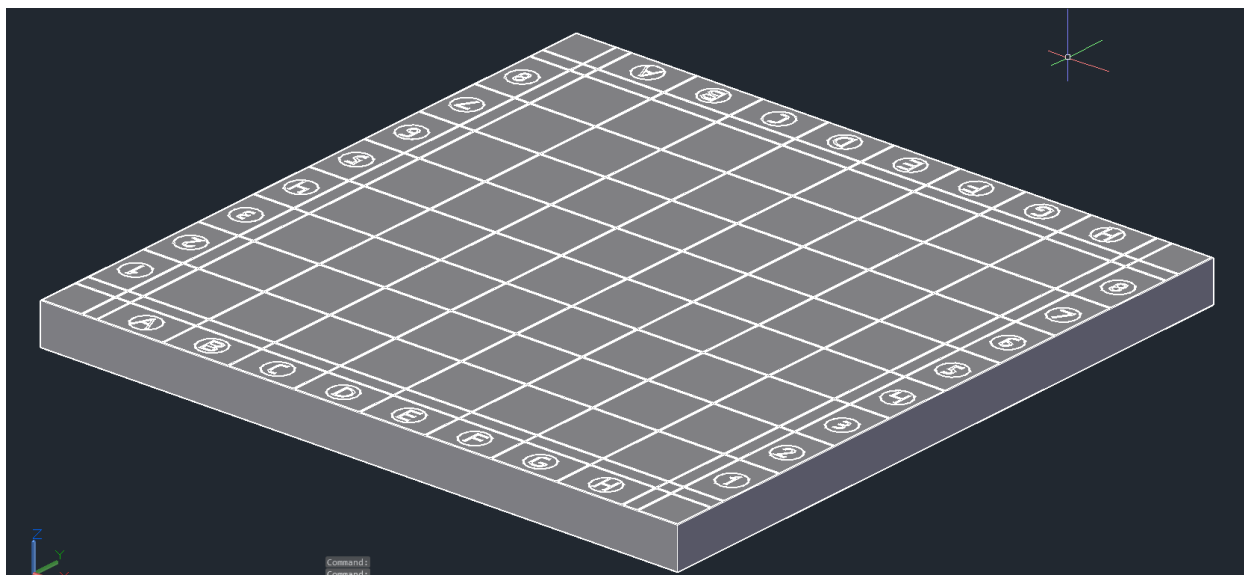


Figura 41 - Tabla finalizată față.

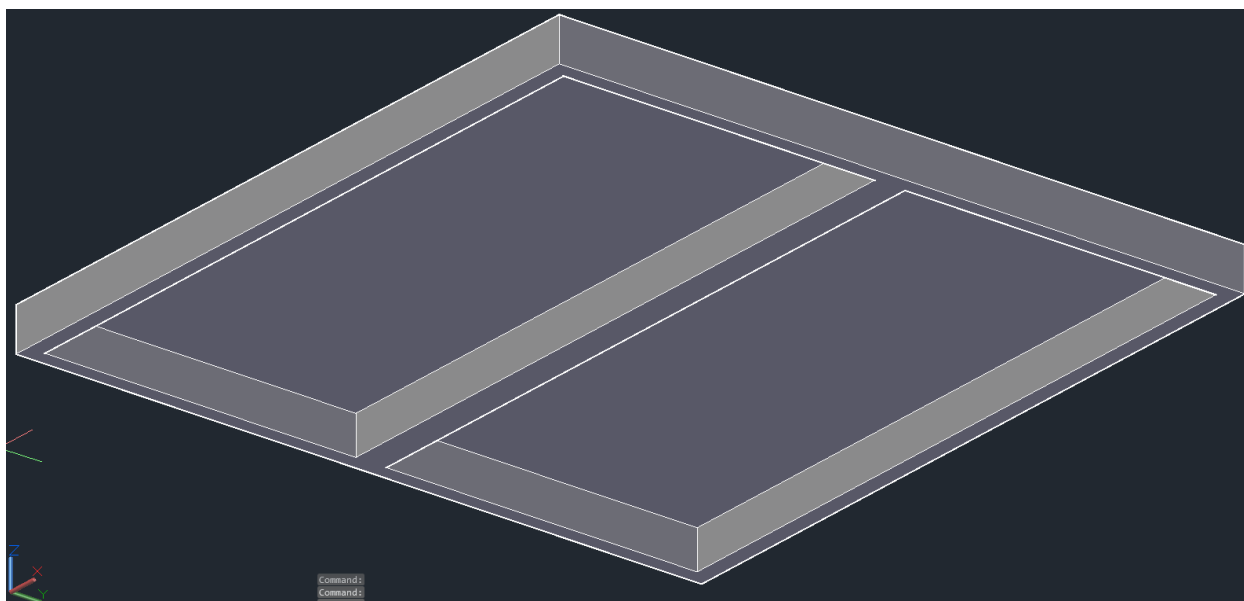


Figura 42 - Tabla finalizată spate.

2.9. Setul complet

Pe tabla de joc se va aduce fiecare piesă anterior creată și plasată în locul specific poziției de start a jocului. Pentru decorarea setului, este folosită comanda MATERIALS, este selectat filtrul WOOD, apoi sunt alese două tipuri de lemn, Birch - Stained Light Medium Gloss pentru piesele și căsuțele albe, respectiv Mahogany - Stained Dark Polished pentru cele negre. Fiecare

căsuță este individual vopsită folosind CTRL-Click după ce este selectat materialul dorit, iar pentru piese este folosit un simplu Drag-Drop, selectând culoarea potrivită, iar pentru bijuteriile reginei și pentru crucea regelui, care sunt de culoare opusă piesei, este folosit din nou CTRL-CLICK cu materialul dorit. În final, culoarea layerului Tabla este schimbată, pentru a face șanțurile negre.

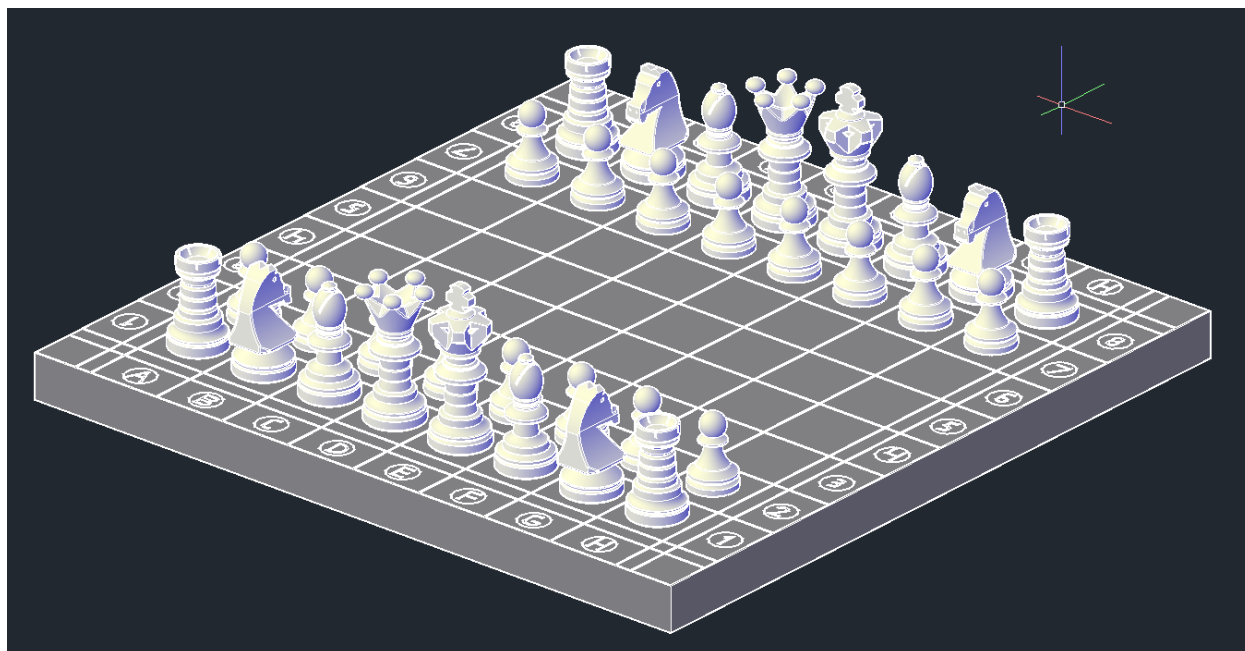


Figura 43 - Piesele așezate pe tablă.

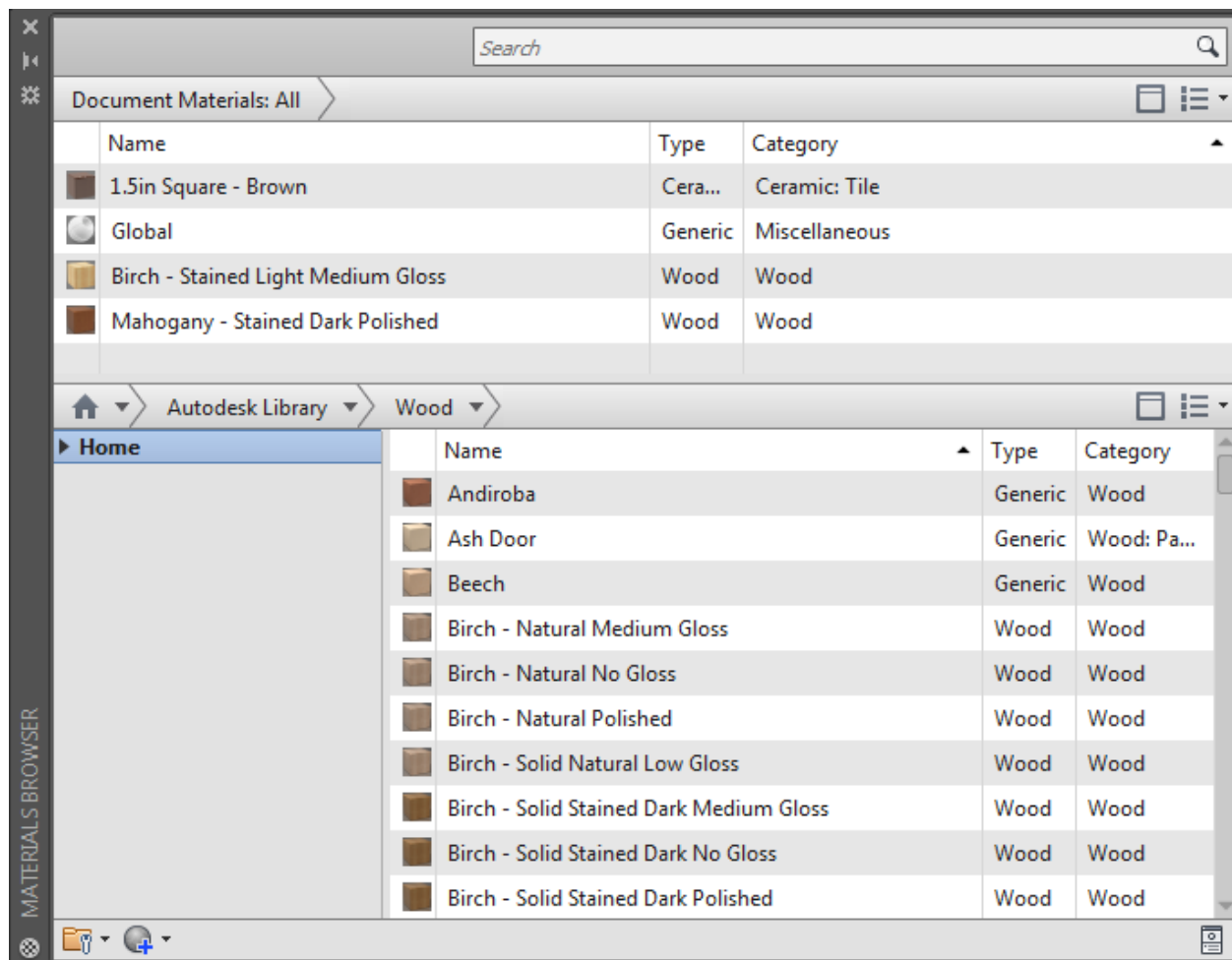


Figura 44 - Meniul Materials.

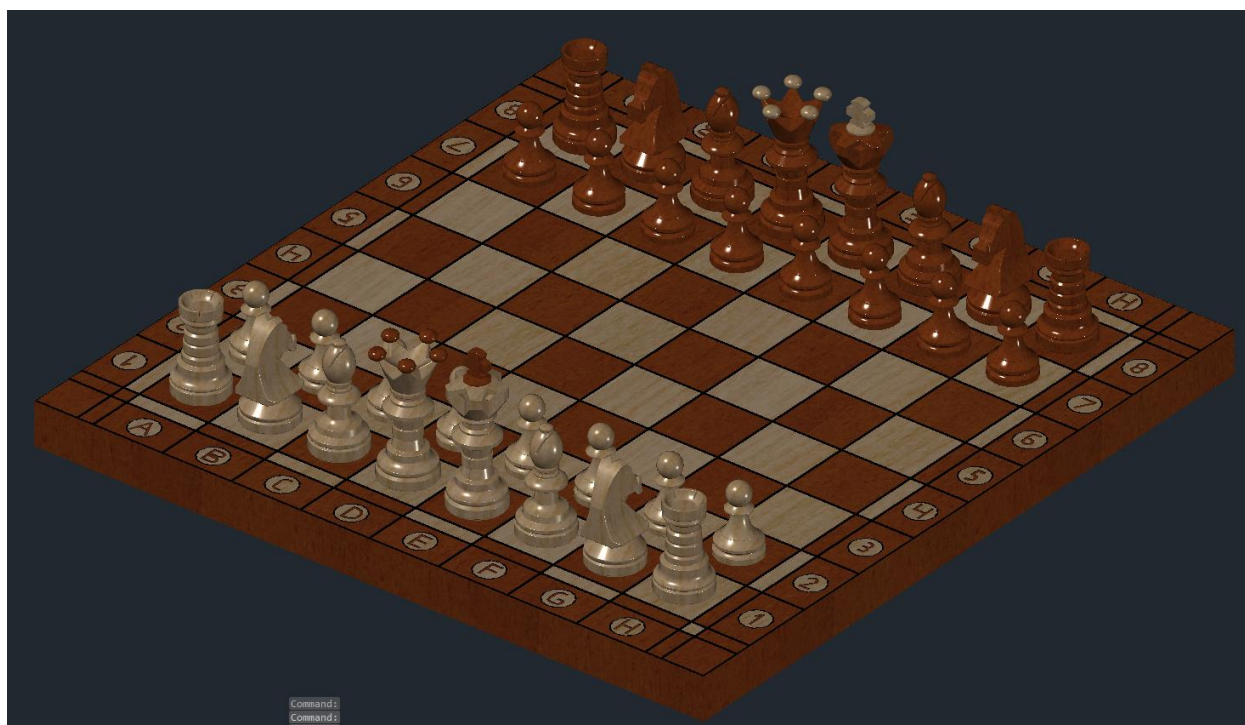


Figura 45 - Set finalizat – 1.

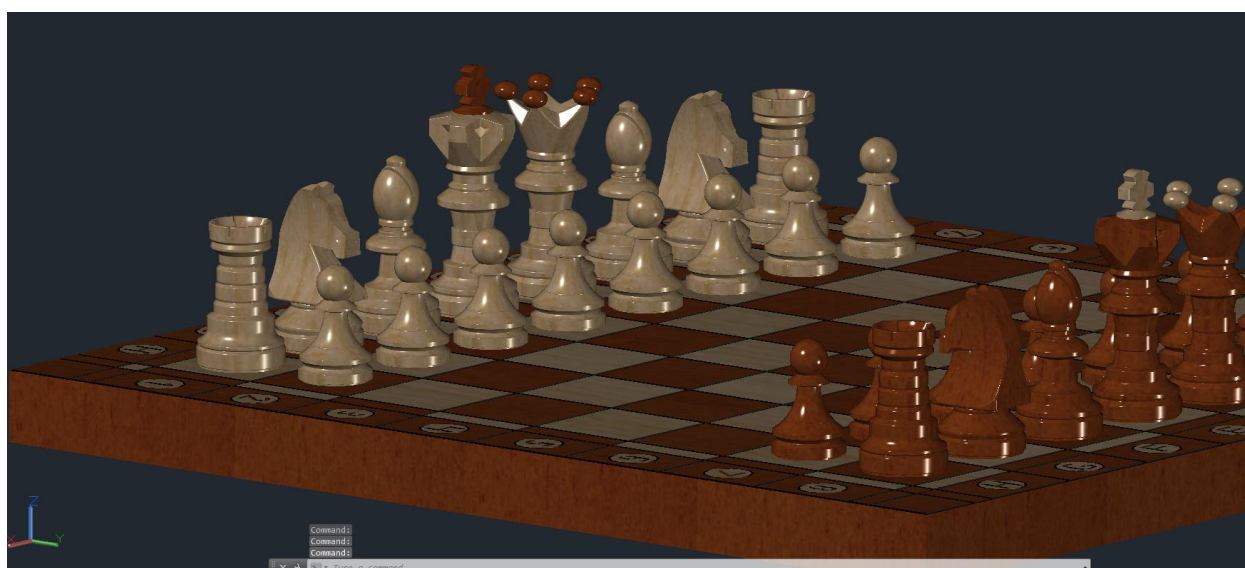


Figura 46 - Set finalizat – 2.

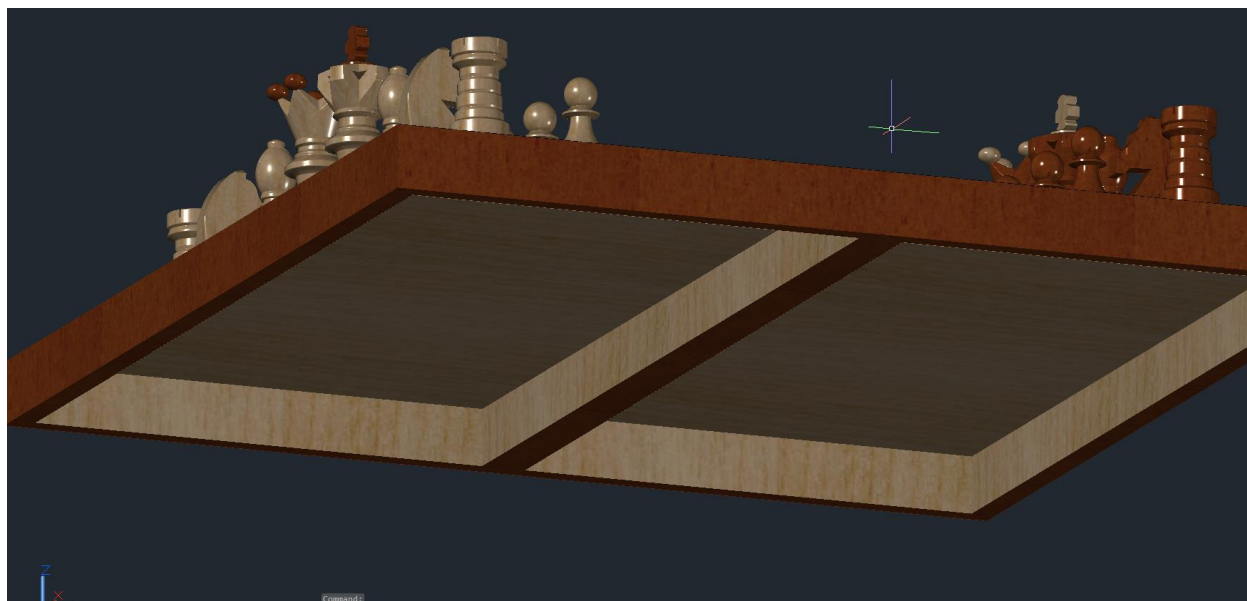


Figura 47 - Set finalizat – 3.

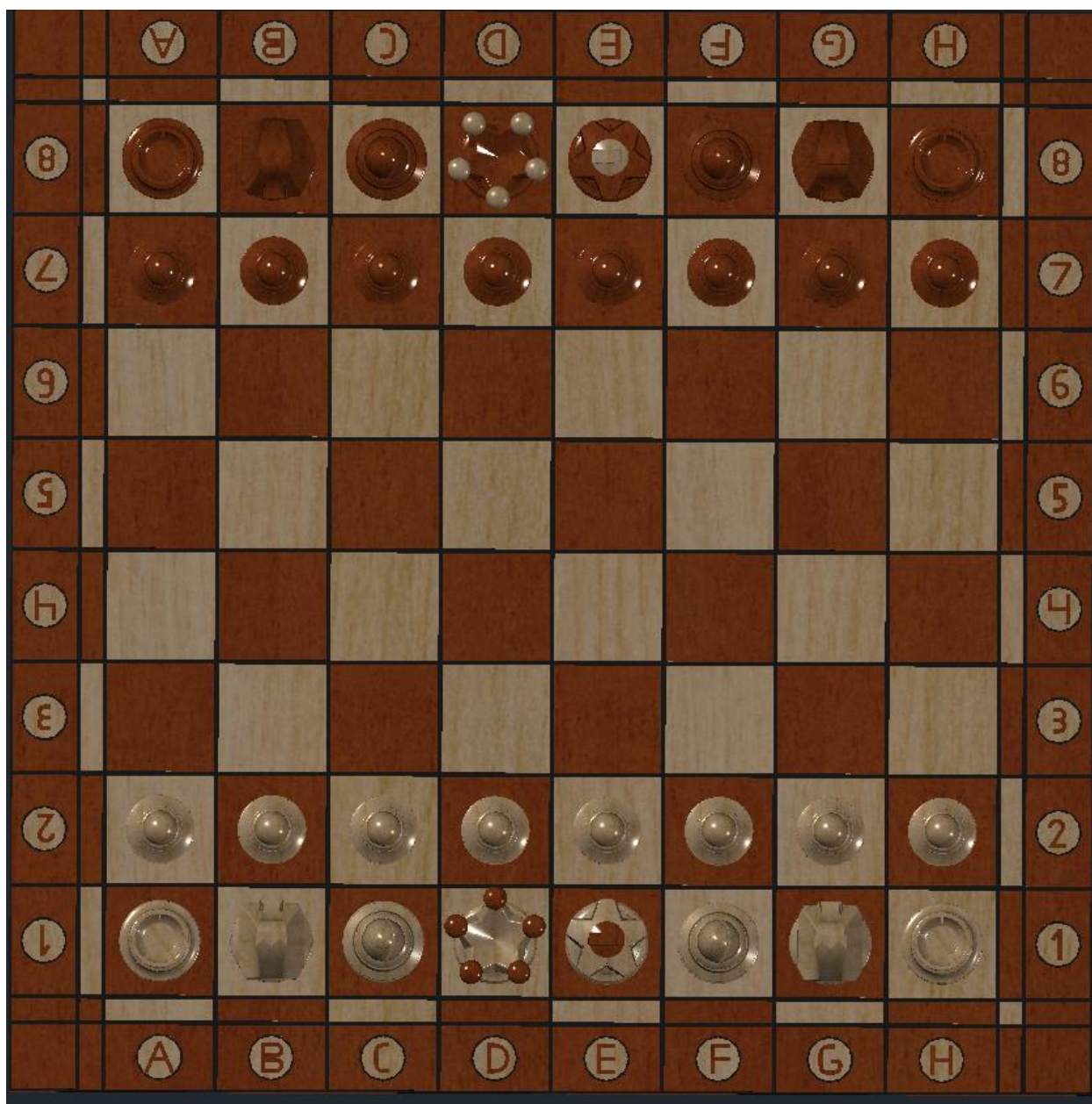


Figura 48 - Set finalizat – 4.



Figura 49 - Set finalizat – 5.

3. Concluzii

În urma realizării acestui proiect mi-am dat seama cum lucrurile predate la curs și aplicate la laborator se pot transla și pe design-ul în 3D. De asemenea, am observat puterea și libertatea pe care o oferă aplicația AutoCAD. Odată cu dobândirea cunoștințelor de bază în proiectarea 3D, simt că mi-am lărgit orizontul cu privire la domeniile tehnologiei în care pot să îmi creez o carieră.

4. Bibliografie

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chess#Post-war_era_\(1945_and_later\)](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chess#Post-war_era_(1945_and_later))
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_versus_Garry_Kasparov