

Universitatea din București

Facultatea de Matematica si Informatica

Calculatoare si Tehnologia Informatiei

PROIECT

GRAFICĂ ASISTATĂ DE CALCULATOR

Profesor coordnator:

Drăgan Mihăiță

Student:

Topliceanu Maria Adina

București

2023

Universitatea din București

Facultatea de Matematica si Informatica

Calculatoare si Tehnologia Informatiei

TELEGONDOLĂ

Profesor coordnator:

Drăgan Mihăiță

Student:

Topliceanu Maria Adina

București

2023

CUPRINS

1.Introducere	5
1.1 Aplicație	5
1.2 Motivație	5
1.3 Istoric.....	5
2. Părți componente.....	6
3. Stabilirea spațiului de lucru	7
4. Dezvoltarea cabinei	8
4.1 Brațul de susținere	8
4.2 Structura de sticlă	9
4.3 Tavanul cabinei	10
4.4 Sistemul de prindere al cabinei	11
4.5 Sistemul de rulare.....	13
4.6 Proiectarea ușilor	19
4.7 Proiectarea scaunelor.....	21
4.8 Proiectarea spătarelor pentru scaune.....	22
4.9 Design podea	24
4.10 Suport pentru echipament.....	26
5. Dezvoltarea stației	29
5.1 Scripete.....	30
5.2 Sistemul de încetinire inferior	31
5.3 Sistemul de încetinire superior.....	33
5.4 Sistem de desprindere/prindere cablu	35
5.5 Cablul	38
6. Ansamblu final.....	40
7. Concluzii.....	41
8. Bibliografie.....	42

1.Introducere

1.1 Aplicație

Proiectul “Telegondola” a fost realizat în aplicația Autodesk AutoCAD 2023.

1.2 Motivație

Fiind din orașul Sinaia, oraș de munte cu priveliști impresionante, am ajuns să iubesc iarnă și frumusețile ei. De mică am avut o pasiune pentru acest anotimp, datorită împrejurimilor acoperite de zăpadă grea, luminile orașului ce abia răzbesc de ninsoarea ce se năpustește deasupra Sinaii, dar și peisajul de la cota, de pe pârtiile de schi, conturul munților crestați. Am ajuns să iubesc sporturile de iarnă, deoarece aduc o atmosfera magică acestui anotimp. Așadar, am decis că pentru acest proiect, să reprezint telegondolă din Sinaia. Un simplu obiect ce mi a oferit amintiri de neuitat de-a lungul timpului.

1.3 Istoric

Telegondola definește transportul pe cablu și intră în cadrul categoriei de teleferice, în sistemele de operare continuă care utilizează mai mult de două cabine pentru transport. Urmând evoluția istorică a teleschiurilor, acestea pot fi văzute și că mijloace de transport pe telecabină la jumătatea distanței dintre telecabină și telescaun, împrumutând cele mai mari avantaje ale ambelor.

Telegondolele sunt în mod normal mai mici ca dimensiune și capacitate în comparație cu un cablu aerian clasic, sunt echipate cu uși cu închidere automată, mobilier și echipamente simplificate.

Acestea sunt răspândite în stațiunile de schi, deoarece vă permit să depășiți pantele destul de mari într-un timp scurt și să atingeți rate orare de multe ori mai mari decât telecabinele tradiționale „întră și pleacă”. Pot avea o singură frânghie, care acționează simultan ca un purtător și un transportator, cu două sau trei cabluri.


Pentru încetinirea sau oprirea în stații, cabinele sunt aproape întotdeauna echipate cu un sistem de prindere automată, fiind astfel eliberate din cablul de transport care poate rula apoi


la o viteză constantă. Acest lucru facilitează urcarea și coborârea pasagerilor, în special cu instrumente precum schiuri, snowboard-uri , sănii.


În 2007, în stațiunea Sinaia s-a construit o modernă telegondola care are capacitatea de a transporta peste 1.700 de turiști în interval de o ora, în cabine de câte 8 persoane. Telegondola din Sinaia pornește de la Cota 998 (din zona Tavernă Sarbului) până la Cota 1400 și parcurge traseul în 5 minute.

2. Părți componente

Există diferite tipuri de telegondole, diferite modele însă toate la baza au aceleași componenete, bine gândite și același mecanism de prindere și de funcționare. Telegondolele sunt alcătuite din:

-  **Cabina:** partea care adăpostește pasagerii pe durata transportului. Are diferite dimensiuni în funcție de cerințele instalației. Poate varia de la minim 6 persoane până la 8 de persoane

-  **-Ansamblu de rulare:** este format din role, frâne și alte subsisteme care rulează pe unul sau 2 cabluri purtătoare

-  **-Role:** permit telecabinei să ruleze pe cablurile purtătoare. Rolele au un mecanism de blocare, de frânare în cazul în care cablul tractor sau contracablul s-ar desprinde din bateria rotelor.

3. Stabilirea spațiului de lucru

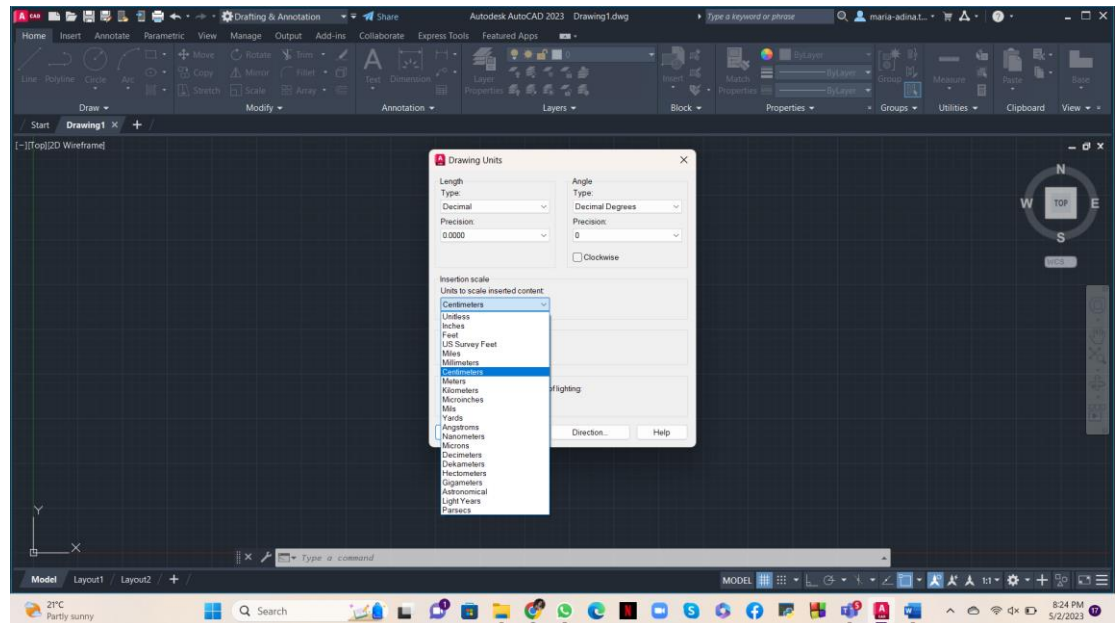


Figura 1- alegerea unitatilor de masura

Pentru dezvoltarea proiectului am ales sa lucrez in centimetrii (comanda UNITS> ENTER) cu o precizie de 4 zecimale , la o scară de 1:1.

4. Dezvoltarea cabinei

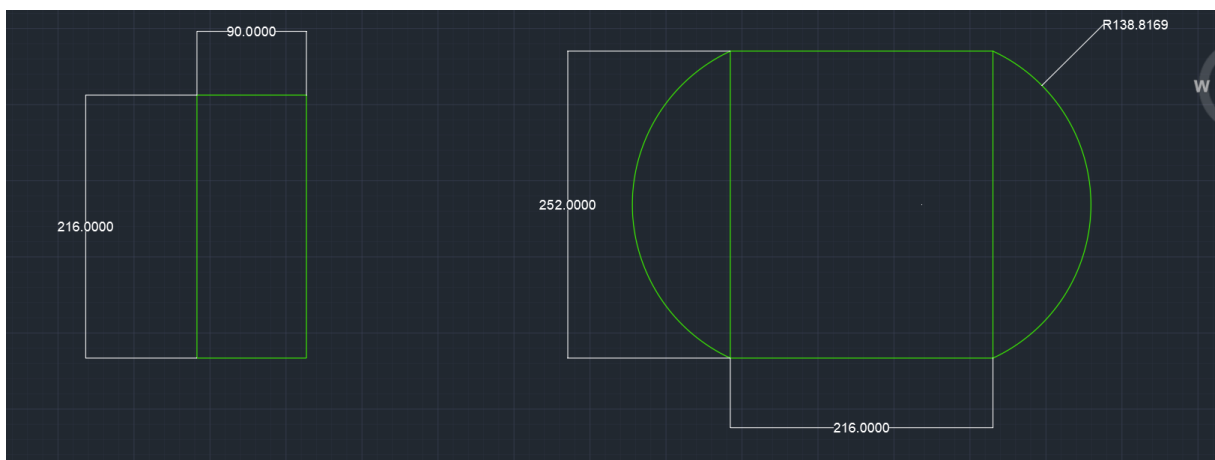


Figura 2-Schita 2D- constructie principala cabina

Pentru a începe construcția cabinei, am determinat dimensiunile principale ale acesteia. Am scitat în 2D baza, precum și laturile formate din geam ale acesteia. Am schițat mai apoi în S-W ISOMETRIC rotind cu 3DROTATE laturile curbate la un unghi de 45 de grade.

4.1 Brațul de susținere

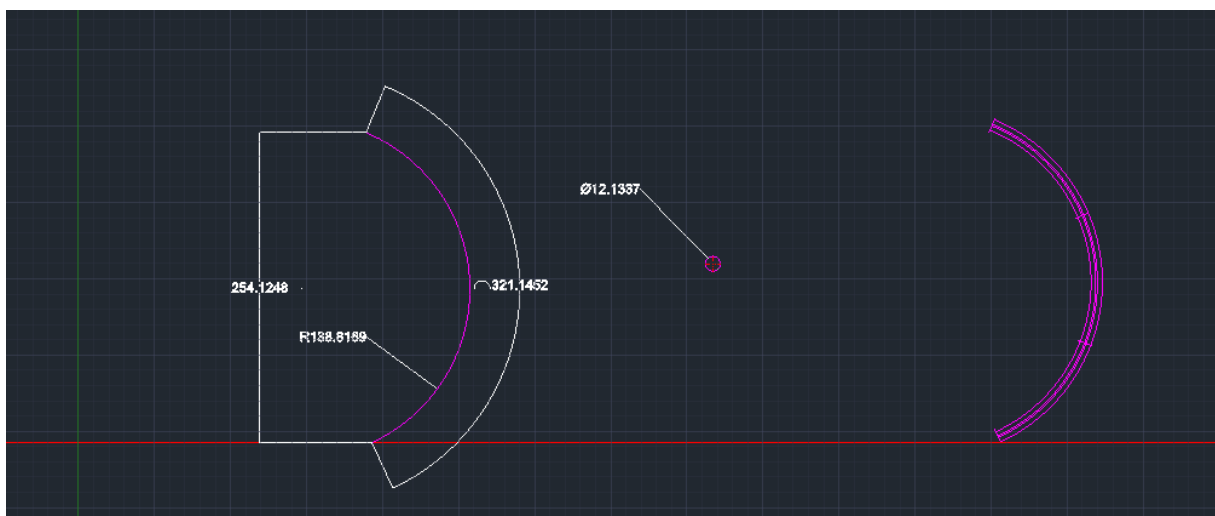


Figura 3- Schita 2D-Brat de sustinere

Pentru dezvoltarea brațului am folosit funcția SWEEP, selectând cercul poziționat la baza arcului și arcul. Așadar am dezvoltat un cilindru ce se plimbă pe formă curbată, pentru a reprezenta susținerea telegondolei și structura acesteia aparte. Aastă a fost multiplicată de 3 ori folosind comandă COPY și rotită cu 3DROTATE pe axele corespunzătoare.

4.2 Structura de sticlă

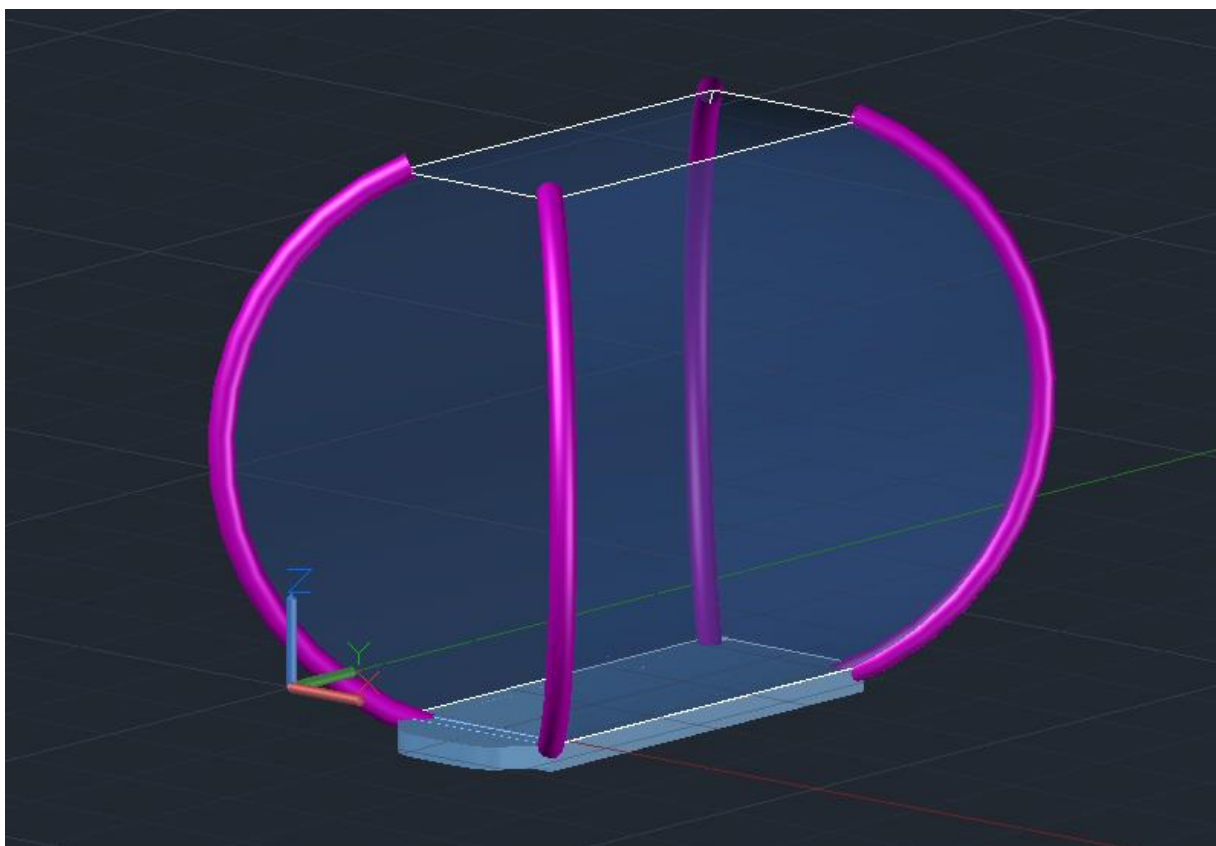


Figura 4- Telegondola din perspectiva

Am construit mai întâi bucată de geam cu ajutorul comenzii NETWORK între liniile drepte și arcul fiecărei suprafețe curbate în parte, după care am schimbat materialul acestor entități cu ajutorul comenzii BROWSE MATERIALS aflate în panoul VIEW, selectând GLASS-BLUE GLAZING și apoi așezându-l pe layer-ul corespunzător cu comanda MATERIALATTACH. Grosimea geamurilor am setat-o cu THICKNESS la 0.5 centimetrii, entitatea mea devenind un solid.

4.3 Tavanul cabinei

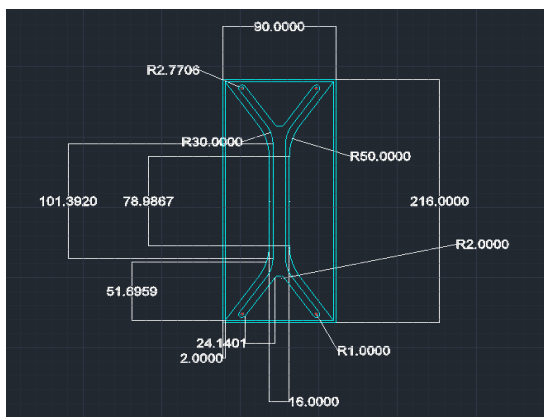


Figura 5- Schita tavanului

Pentru proiectarea tavanului am folosit următoarele funcții: REGION pentru a uni liniile trasate în schițele 2D, PRESSPULL pentru a aduce în 3D piesă și eventual SUBSTRACT pentru a face loc șuruburilor de prindere.



Figura 6- Schita pentru inaltimea tavanului



Figura 7-Schita suportului pentru bratul de prindere al telegondolei

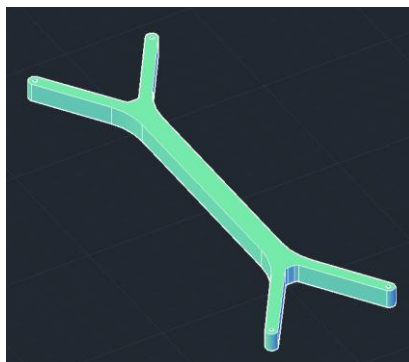


Figura 8 – Suport pentru bratul de prindere

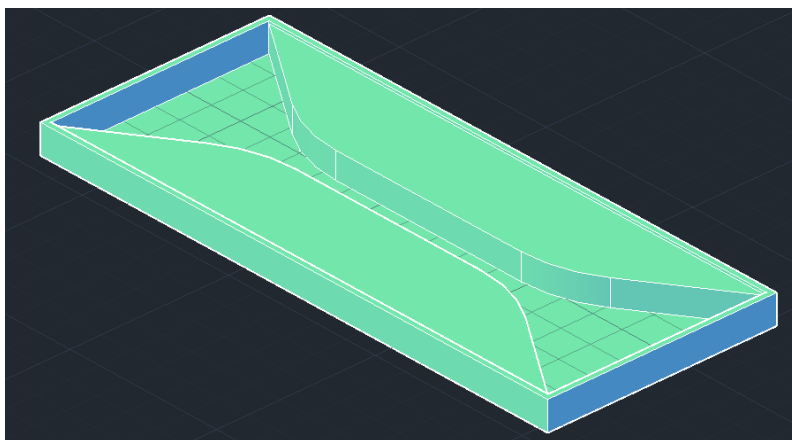


Figura 8- Tavan 3D telegondola

4.4 Sistemul de prindere al cabinei

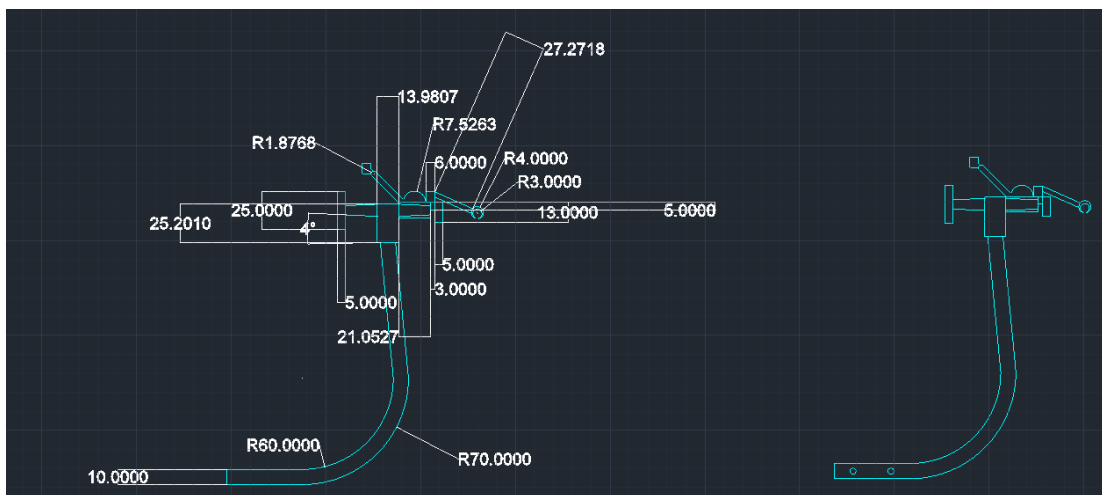


Figura 9-Schita bratului de prindere

Sistemul brațului este unul obișnuit, alcătuit din brațul de prindere al cablului, mai multe role de susținere și structura adiacentă asimetrică specifică acestui teleferic. Formă curbată a brațului a fost realizată cu ajutorul comenzii FILLET, fiind adusă în 3D cu REGION și mai apoi PRESSPULL la o înălțime corespunzătoare.

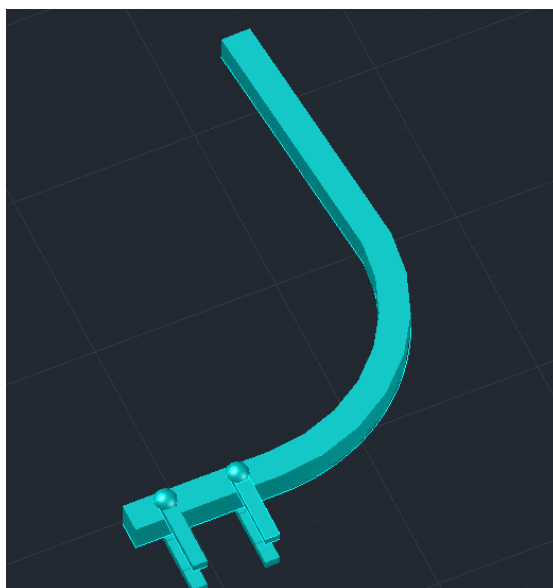


Figura 10-Brat de prindere

Brațele de prindere (Figura 16) ce se pot observa în Figura 10, sudează perfect între piesele din tavanul telegondolei, reprezentând sistemul de prindere al acestui teleferic. Acestea sunt prinse foarte bine de două șuruburi.



Figura 11 – Schita piesa prindere

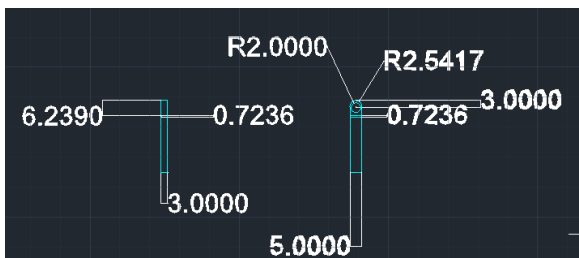


Figura 12 – Piesa prindere 3D

Această piesă a fost realizată cu PRESSPULL la diferite înălțimi și SUBSTRACT (pentru orificiul format de cilindrul din mijloc).

4.5 Sistemul de rulare

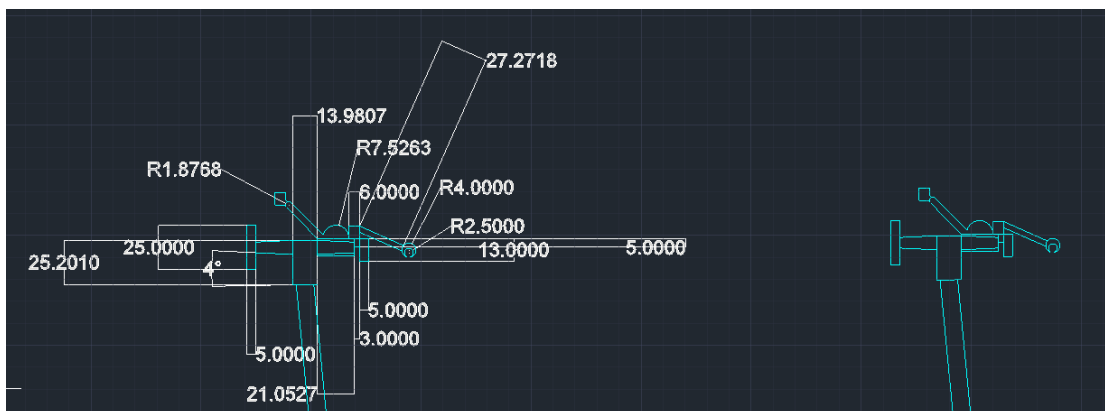


Figura 13 – Schita sistem de rulare

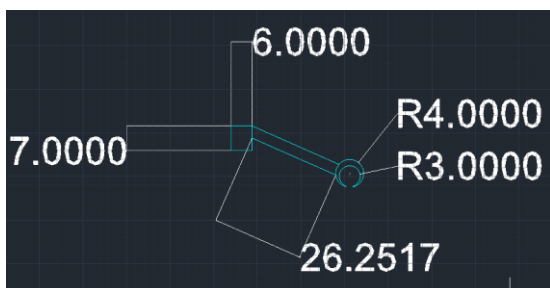


Figura 14- Schita 2D prindere cablu

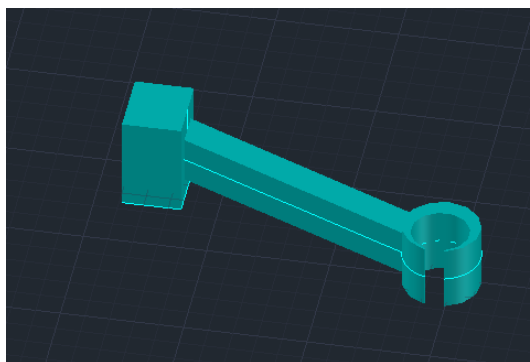


Figura 15 – Brat pentru prinderea cablului

La această piesă am folosit comandă REGION, aplicând mai apoi PRESSPULL pentru a aduce în 3D entitatea la o înălțime de 5 cm.

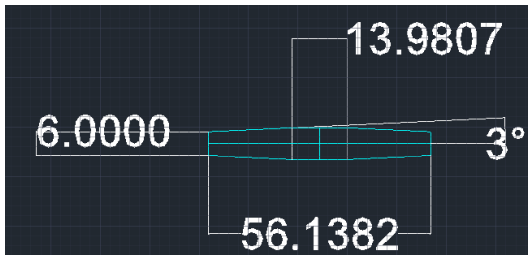


Figura 16 – Schita 2D structura sustinere brat

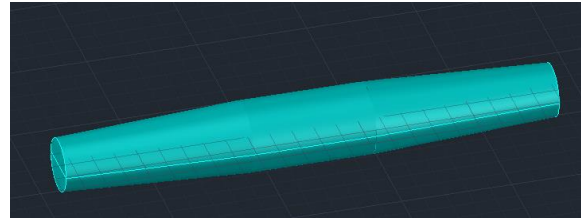


Figura 17 – Structura sustinere brat

Componenta de mai sus a fost creata cu ajutorul comenzii REVOLVE, selectand axa X.

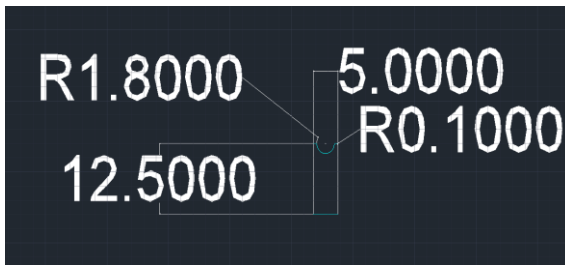


Figura 18- Schita disc rulare

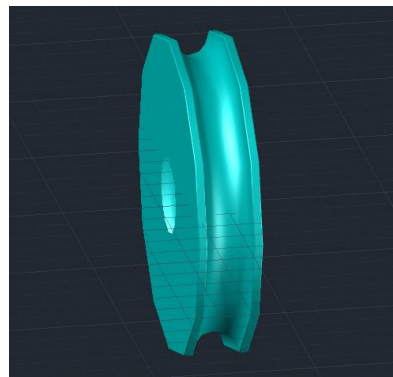


Figura 19 – Disc sistem rulare

Pentru realizarea acestei componente s-a folosit REVOLVE pe o bucata 2D din disc.

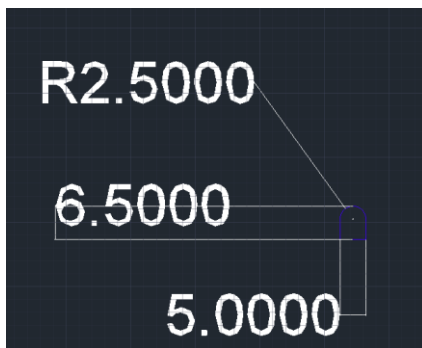


Figura 20 - Schita role

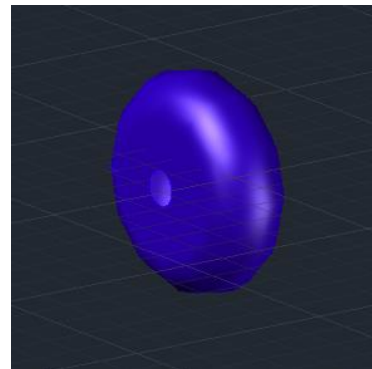


Figura 21 - Rola 3D

Rolele sunt dezvoltate cu REVOLVE si SUBTRACT pentru crearea orificiului pentru surub.

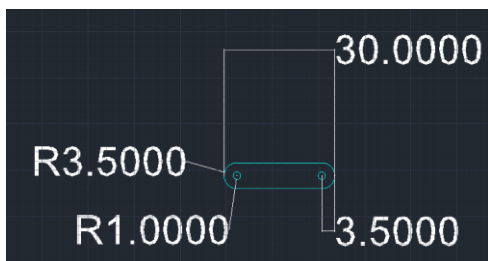


Figura 22 – Schita 2D piesa sistem rulare

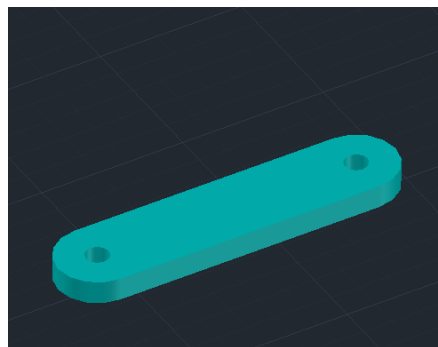


Figura 23- Componenta sistem rulare

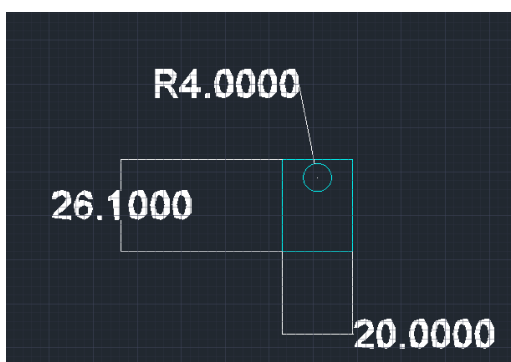


Figura 24-Schita piesa sustinere sistem rulare

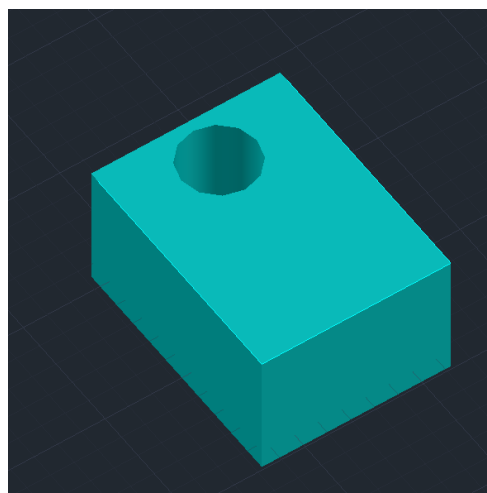


Figura 25-Piesa sustinere sistem rulare

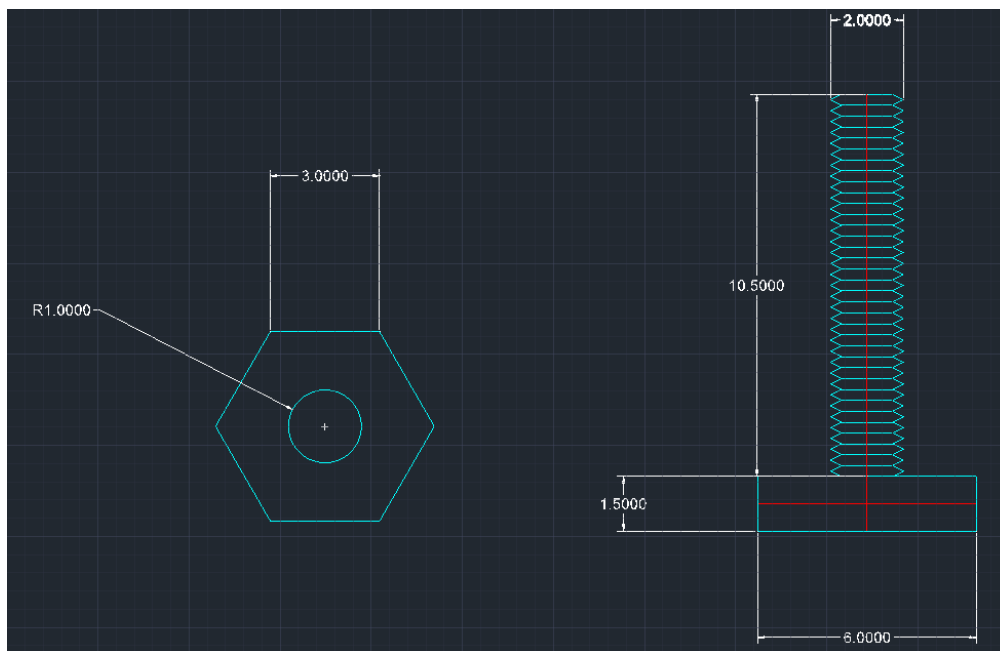


Figura 26 – Schita 2D a surubului

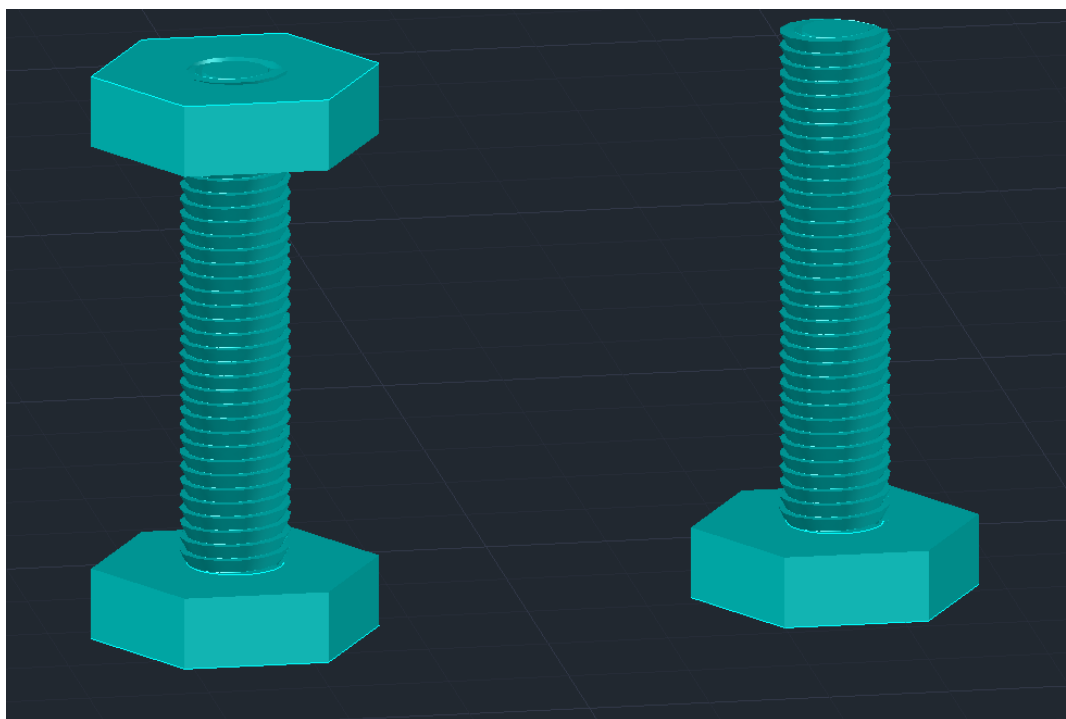


Figura 27 – Surub in varianta 3D

Pentru dezcoltarea șurubului am început cu un POLYGON cu 6 lăaturi căruia i-am făcut PRESSPULL. La pasul următor am creat un cerc concentric cu poligonul , pe care l-am adus în

3D într o formă cilindrică. Pe suprafață exterioară acesteia am folosit un HELIX la dimensiunile din schița și un triunghi echilateral pe care l-am așezat la baza helixului. Mai departe am folosit SWEEP pentru a plimbă triunghiul pe toată spirală șurubului.

Pentru piesele componente s-au folosit funcțiile de baza ale aplicației: LINE ÎN MODUL ORTHO, CIRCLE, PRESSPULL, EXTRUDE, REGION, JOIN, EXPLODE, MOVE. Pentru a asambla piesele în montajul final am folosit un LAYER intermediar cu linii de construcție pentru a găsi mijlocul exact al pieselor și a le gripa în locul potrivit cu celelalte piese.

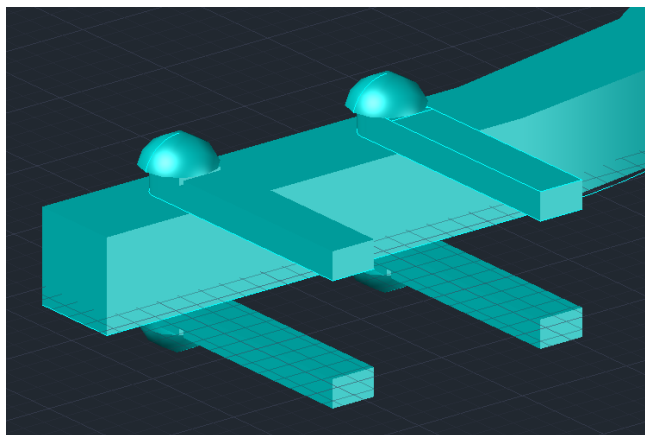


Figura 28- Ansamblul de piese al sistemului de prindere

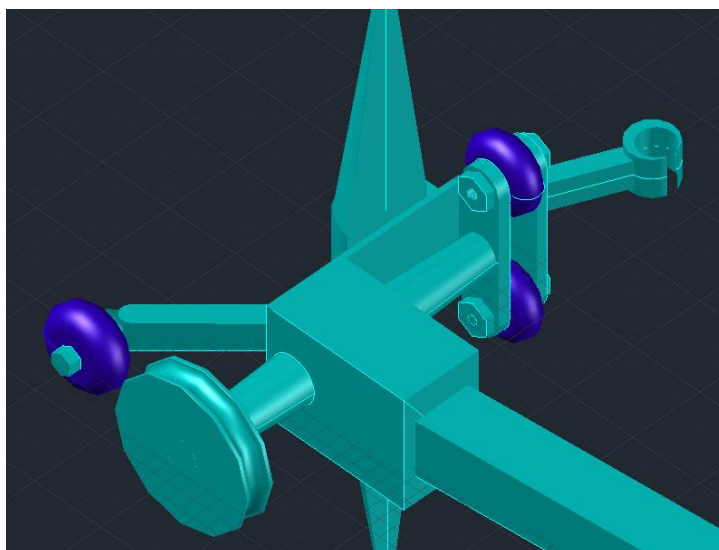


Figura 29 – Ansamblul pieselor sistemului de rulare

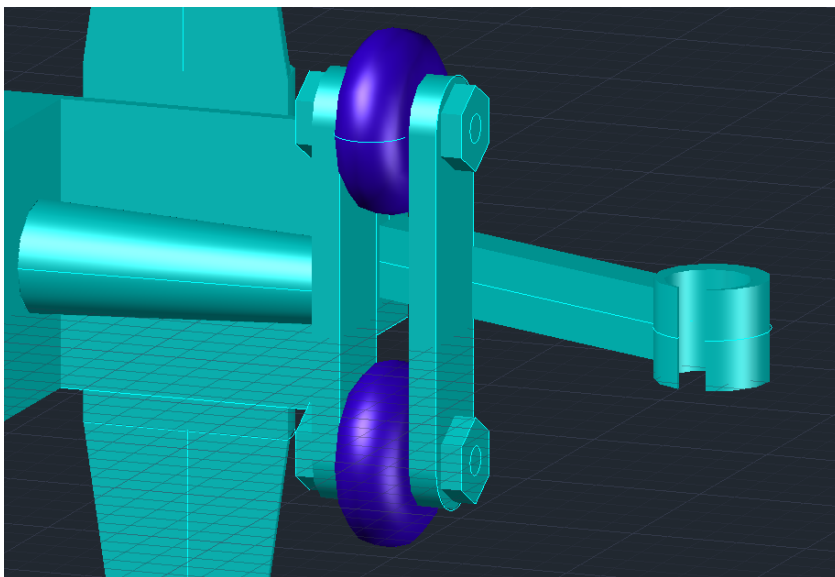


Figura 30- Ansamblul rolor

Potrivirea pieselor componente a fost făcută posibilă datorită comenzilor MOVE, MIRROR și precum și 3DROTATE.

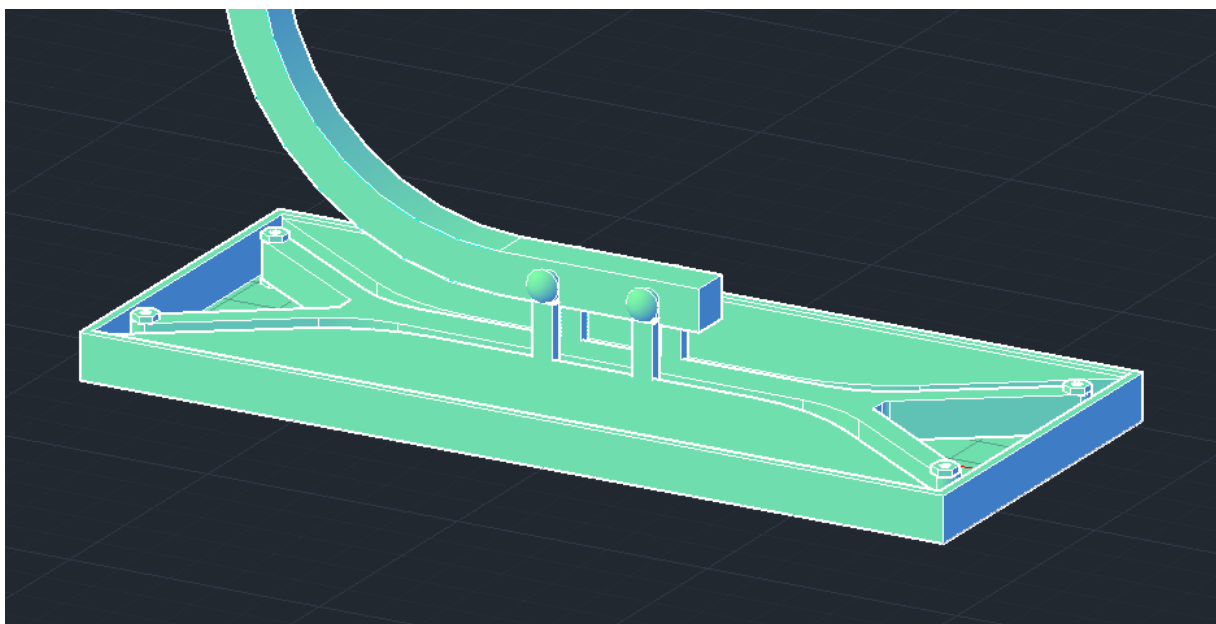


Figura 31 – Sistem de prindere

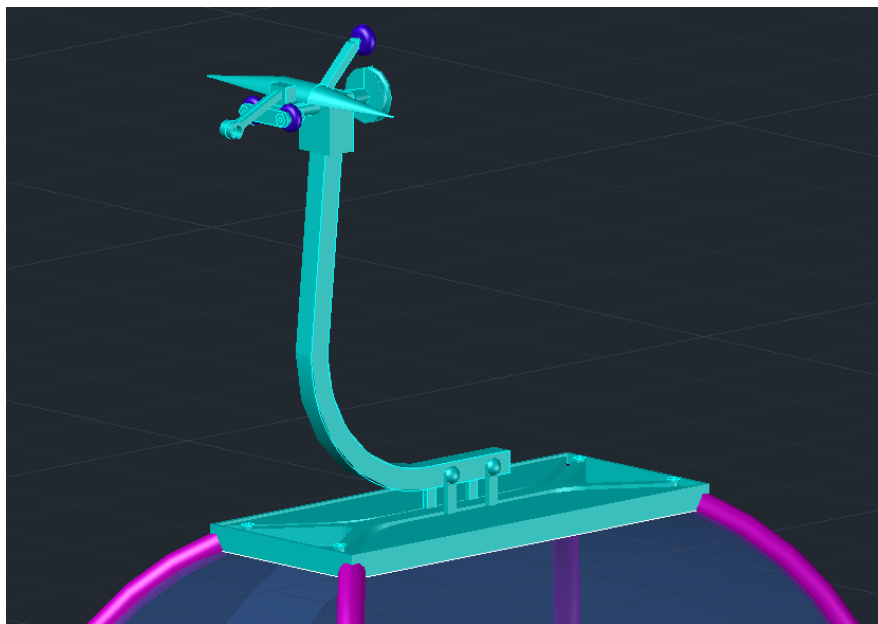


Figura 32- Ansamblul de rulare complet

4.6 Proiectarea ușilor

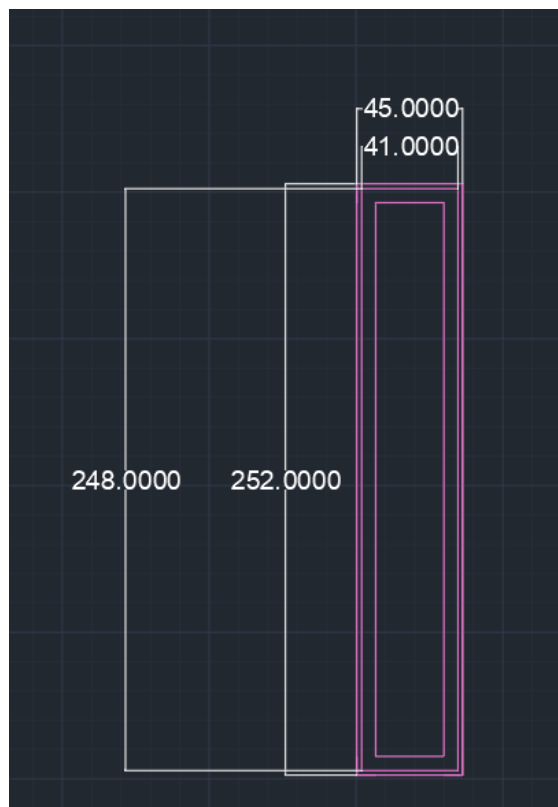


Figura 33 – Schita unei usi

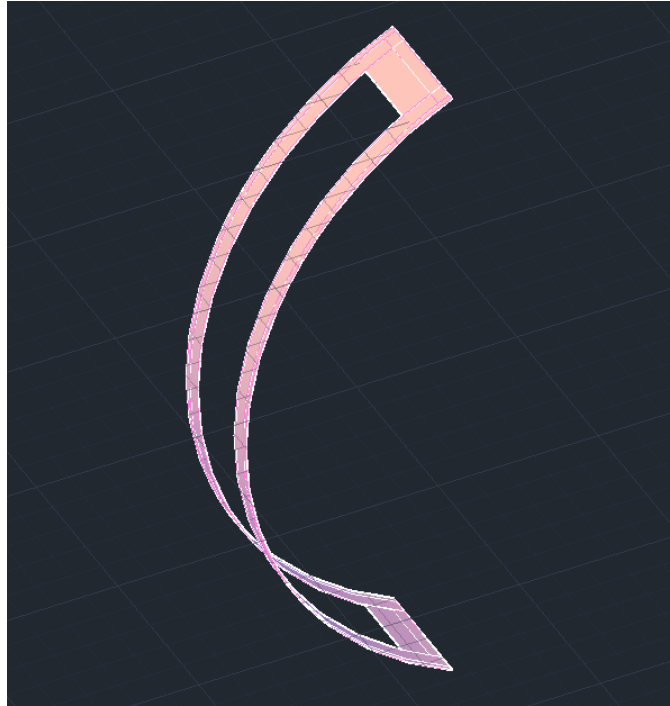


Figura 34 – Conturul usii in 3D

Realizarea ușii a fost dusă la bun sfârșit cu ajutorul schiței principale. Am folosit comandă COPY pentru a duplica arcul ce reprezintă formă bombată a telefericului și am așezat -o corespunzător pe conturul schiței. Folosind comanda OFFSET am multiplicat arcele la distanțele potrivite unele de celelalte. Folosind comenzile NETWORK și LOFT am creat suprafețele, respective solidul. Grosimea am setat o de 1 cm (THICKNESS).

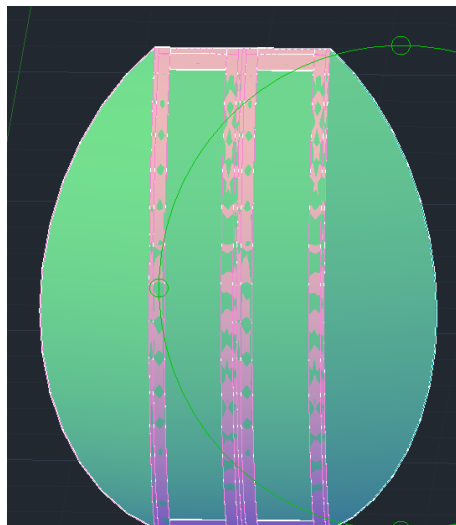


Figura 35 – Fata gondolei ce contine usile

Cu ajutorul comenzii LOFT pe LAYER-UL selectat de dinainte, am creat suprafețele cu geam.

4.7 Proiectarea scaunelor

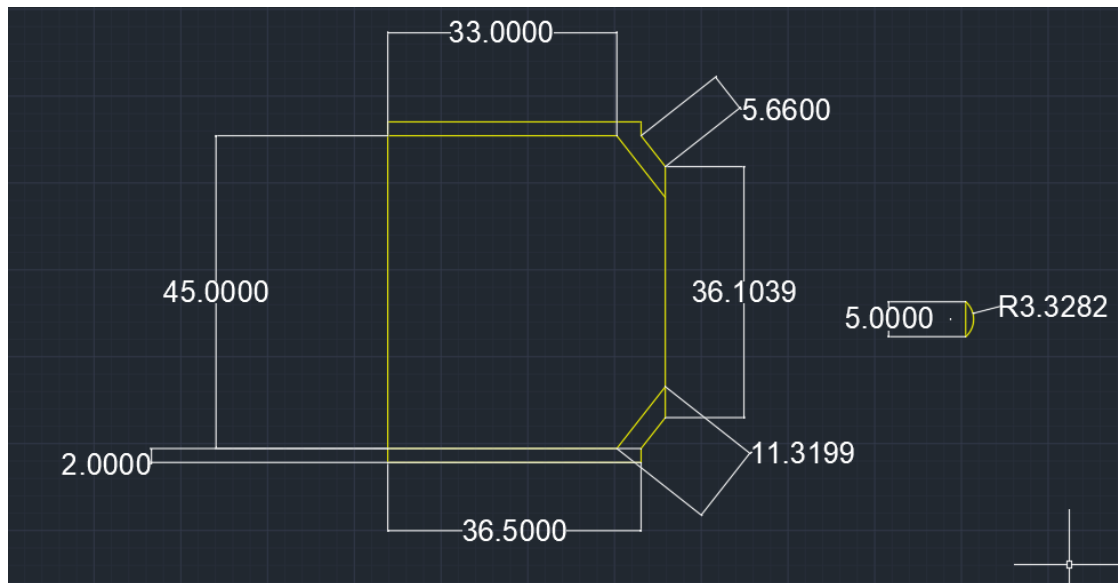


Figura 36 – Schita 2D a unui loc de scaun

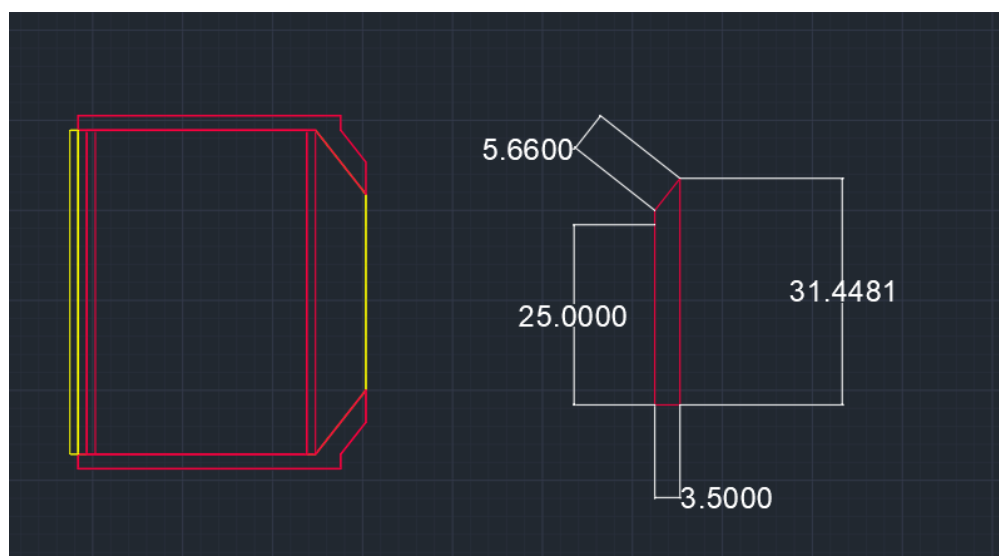


Figura 37 – Cotari scaun reprezentare pe layere

Pentru a folosi două materiale diferite la realizarea scaunelor am setat de la început două LAYERE diferite. La aceste schițe m-am folosit de CHAMFER pentru a țeși colțurile dreptunghiurilor.

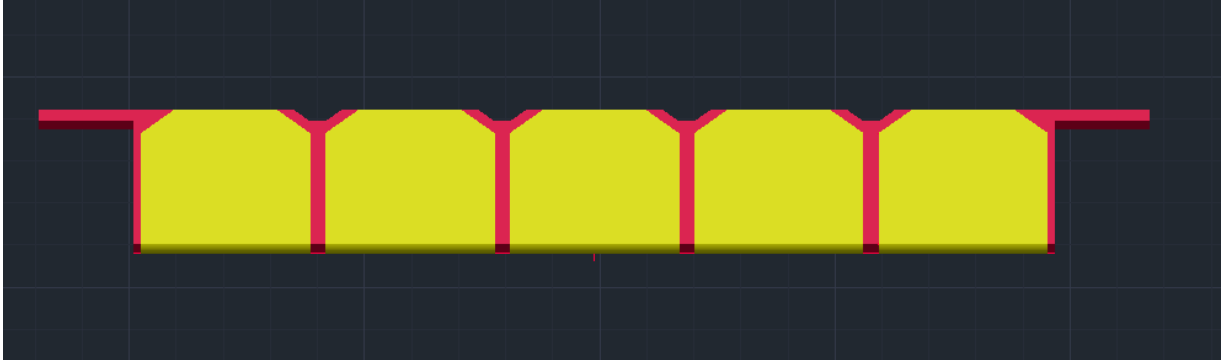


Figura 38 – Banca 3D cu locuri

Pentru asamblarea băncii am folosit comandă COPY pentru a multiplica entitatea, urmând a fi așezată pe o linie dreaptă. La capetele acesteia am așezat bările de susținere ce țin banca suspendată la aproximativ 50 centimetrii față de podeaua telegondolei. Am folosit comanda BLOCK pentru a forma o singură entitate, mai apoi am folosit MIRROR pentru a o duplica. Am setat din OPTIONS, “SHOW GRIPS WITHIN BLOCKS”.

4.8 Proiectarea spătarelor pentru scaune

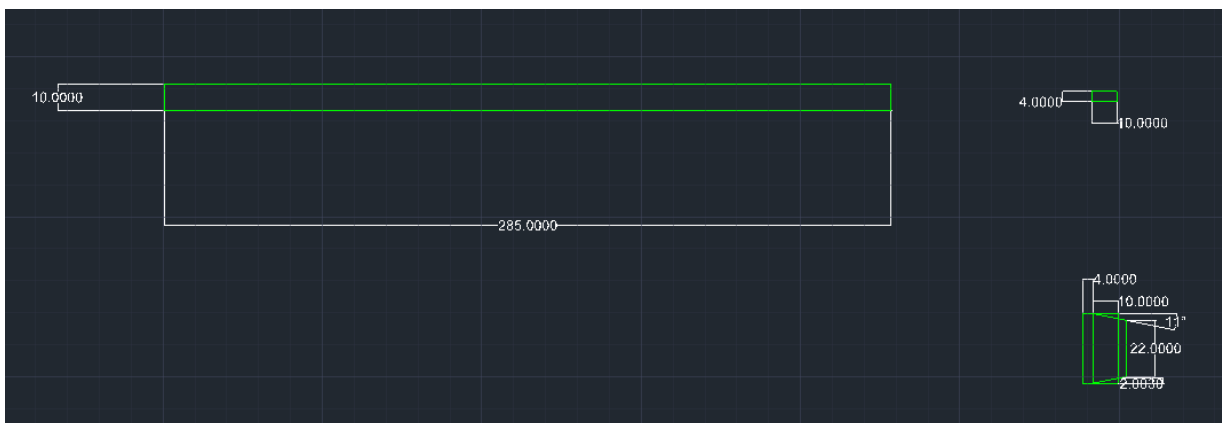


Figura 39 – Schita 2D spatate scaune

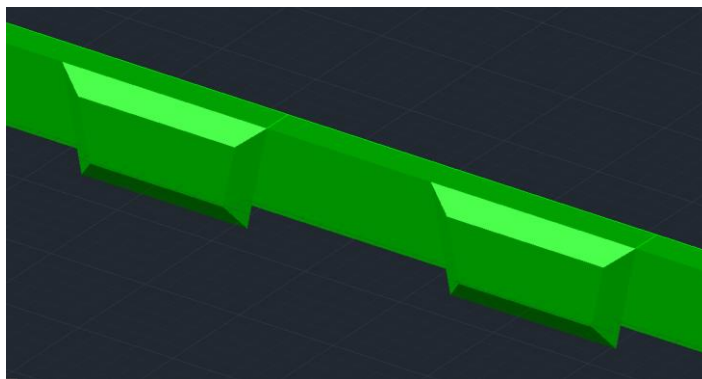


Figura 40 – Spatare 3D

Pentru cotarea spătarelor am folosit funcția PRESSPULL, după care am înclinat la 60 de grade unghiul laturilor pentru a crea o formă cât mai confortabilă și realistă a unei perne moderne. Aceste entități au fost multiplicare și așezate exact deasupra scaunelor. Pentru bara dreptunghiulară am folosit un material STEEL, iar pentru perne, un material de piele, NAVY LEATHER.



Figura 41 – Ansamblul de locuri pasageri

4.9 Design podea

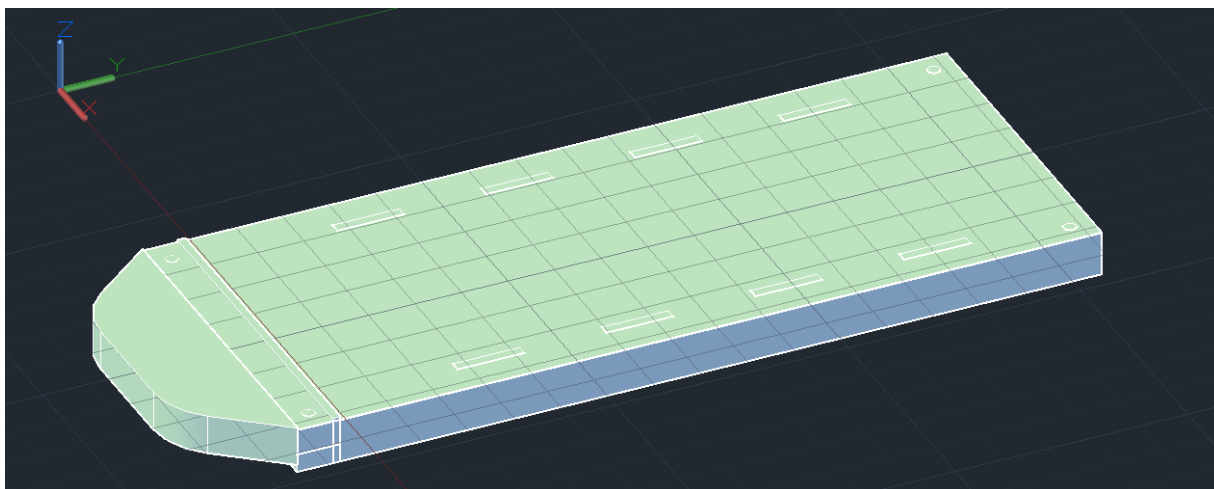


Figura 42 – Podea telegondola 3D

Podeaua telegondolei a fost concepută în așa fel încât, nu numai să fie modernă, dar și să aibă o bună susținere a construcției ce se bazează pe această. Pentru această am folosit FILLET și CHAMFER, ce oferă colțurilor un design mai aparte.

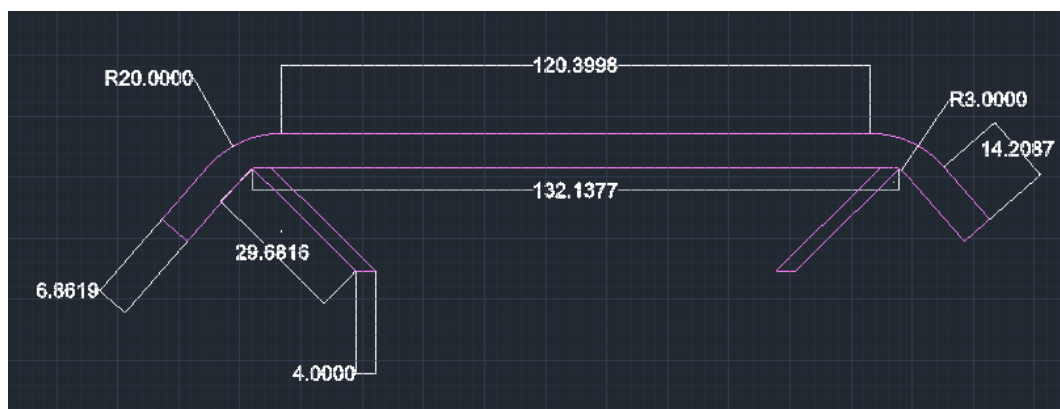


Figura 43 – Schita 2D design podea



Figura 44 – Schita inaltimi

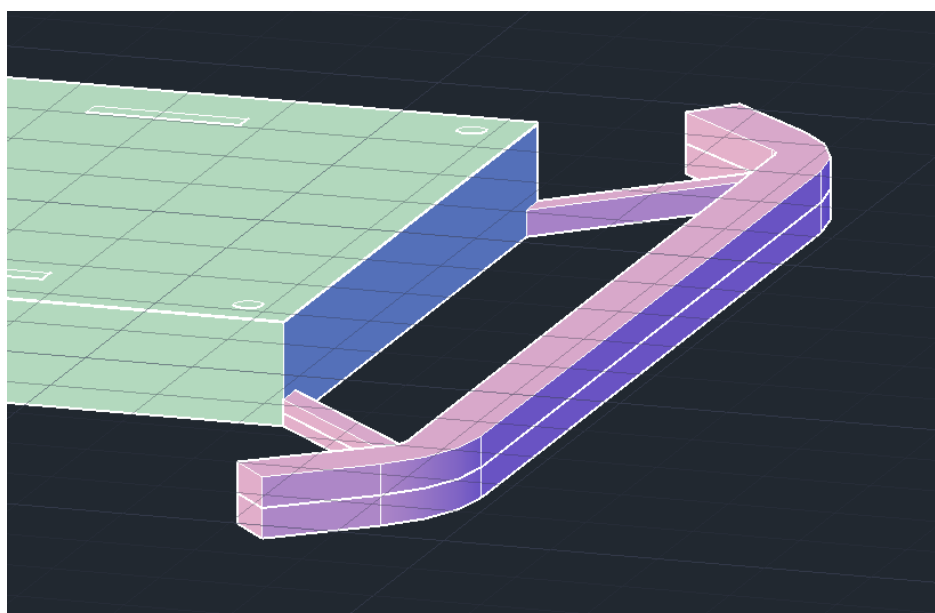


Figura 45 – Ansamblu final poadea

În final, structura nouă construită convertește telegondolă, la o telegondolă modernă datorită îmbunătățirilor aduse. Am folosit REGION pentru a crea o entități separate din liniile schiței, pe care le am adus în spațial de lucru 3D cu ajutorul funcției EXTRUDE în proporție egală în înălțime și adâncime. Materialul atașat acestei piese este oțel, un material dur și stabil (MATERIAL BROWSER -> STEEL -> MATERIALATTACH).

4.10 Suport pentru echipament

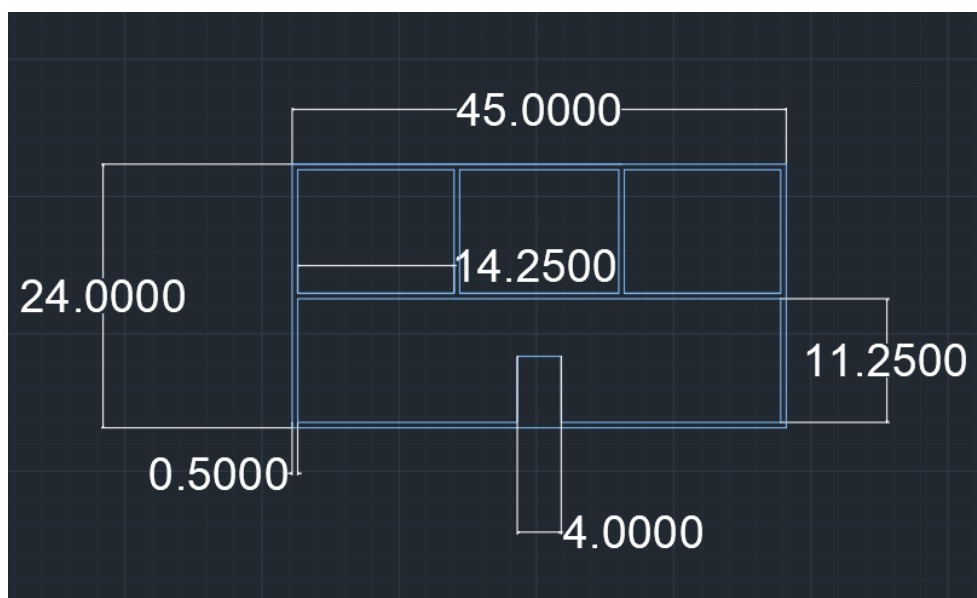


Figura 46 – Schita 2D suport echipament viewpoint-TOP

Telegondola, fiind telefericul cel mai folosit pe parcursul sezonului de iarnă, este dotată cu un suport special pentru echipamentele de schi și snowboard ce permite urcarea în interiorul cabinei fără grijă acestora.

Pentru a realiza marginile suportului din schița 2D (Figura 43) am folosit comanda OFFSET pentru trasarea liniilor la o distanță exactă de 0.5 centimetrii, respectiv 0.25 de centimetrii la compartimentele suportului.

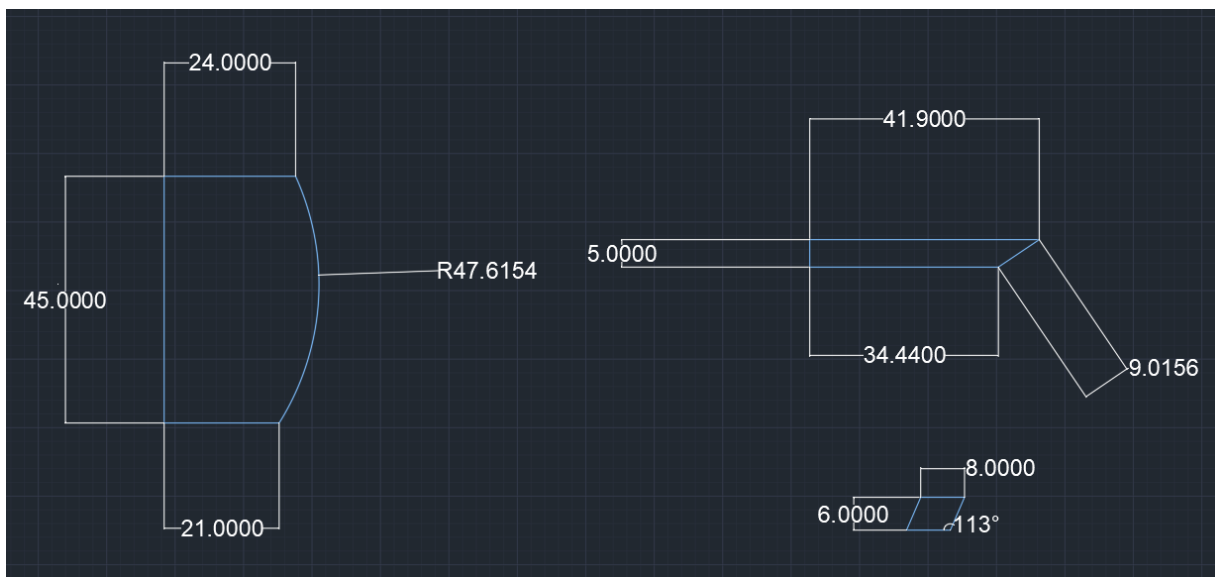


Figura 47 – Suport echipament viewpoint-SIDE

Suportul are o formă modernă, bombată în față. Această a fost creată cu un ARC de cerc (Figura 44). Obiectul a fost adus în 3D, cu ajutorul funcțiilor PRESSPULL și NETWORK pentru suprafață bombată, selectând mai apoi THICKNESS de 0.5 centimetrii. (Figura 45).

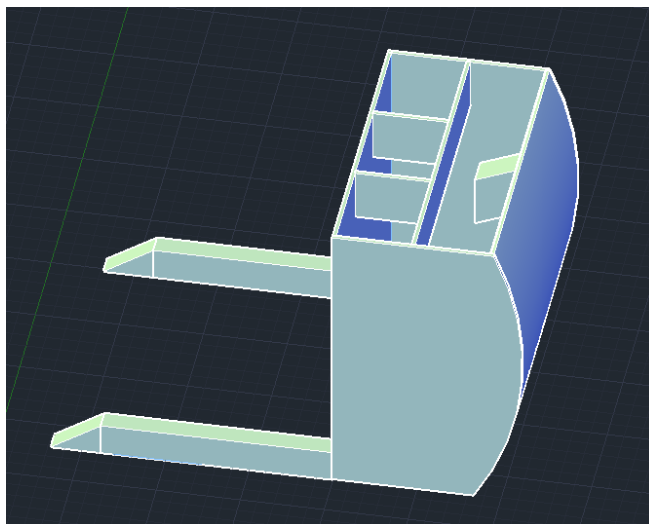


Figura 48 – Suport pentru transportul echipamentului

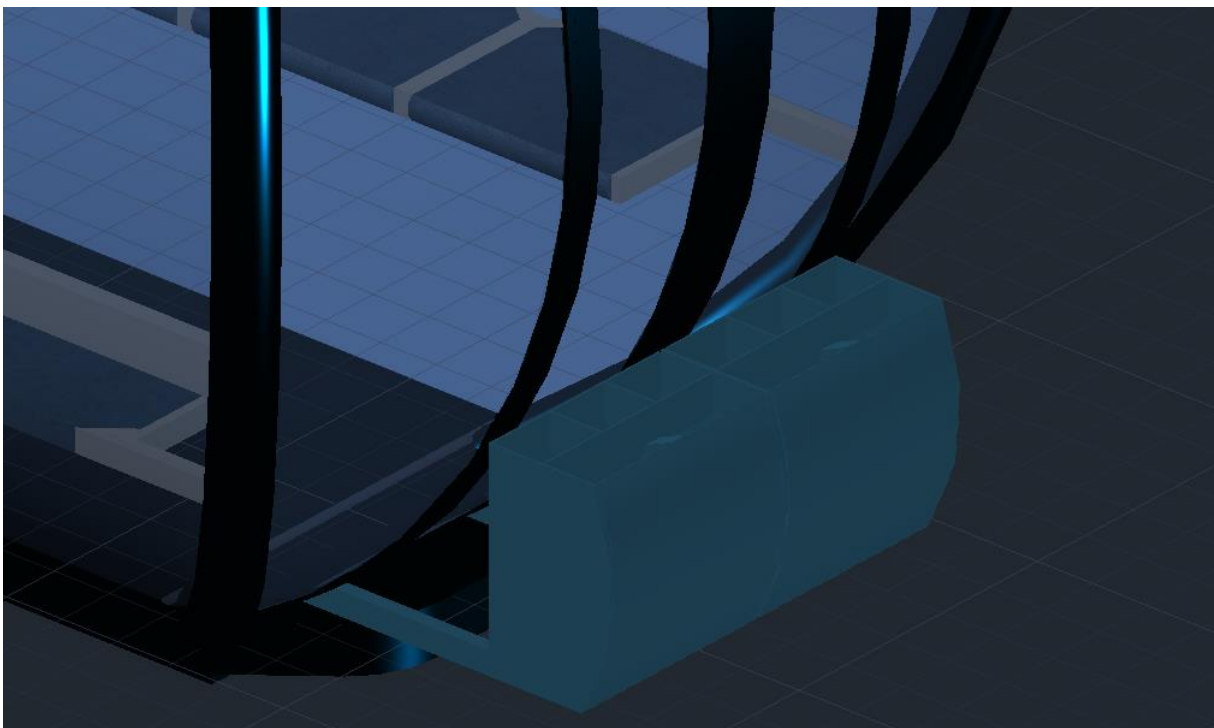


Figura 49 – Ansamblul usilor dotate cu suport pentru echipament

5. Dezvoltarea stației

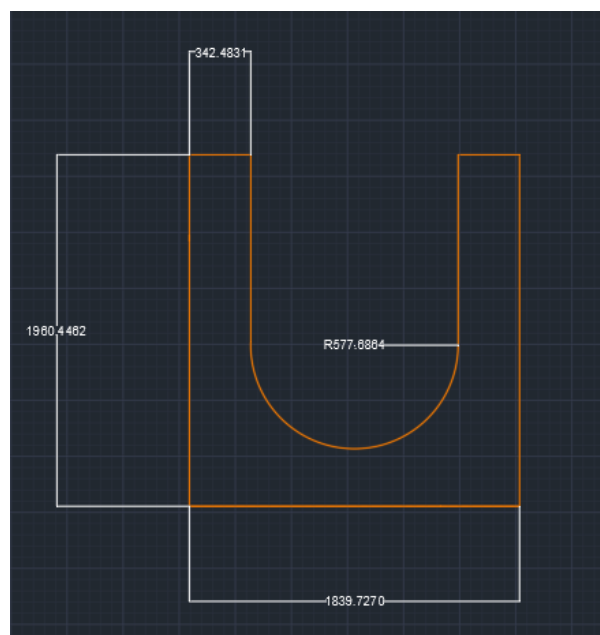


Figura 50 – Schita statie teleferic

Stația ce găzduiește telegondolele are o formă rotundă în interior ce permite urcarea călătorilor din stație (Figura 50). Această schiță a fost construită sub formă unui U, inspirata din realitate.

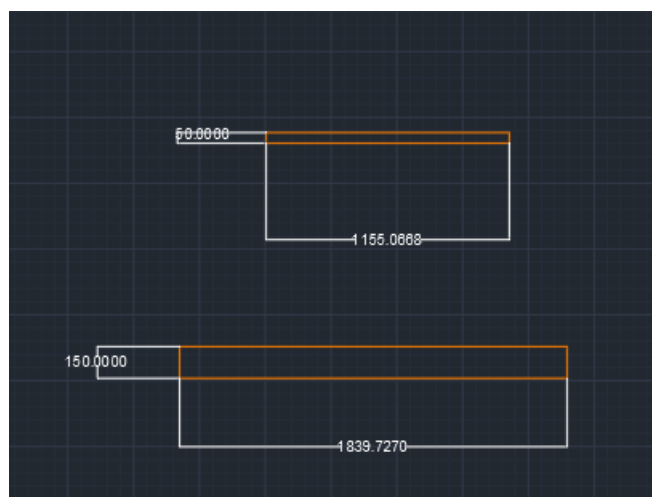


Figura 51 – Inaltimile aferente statiei

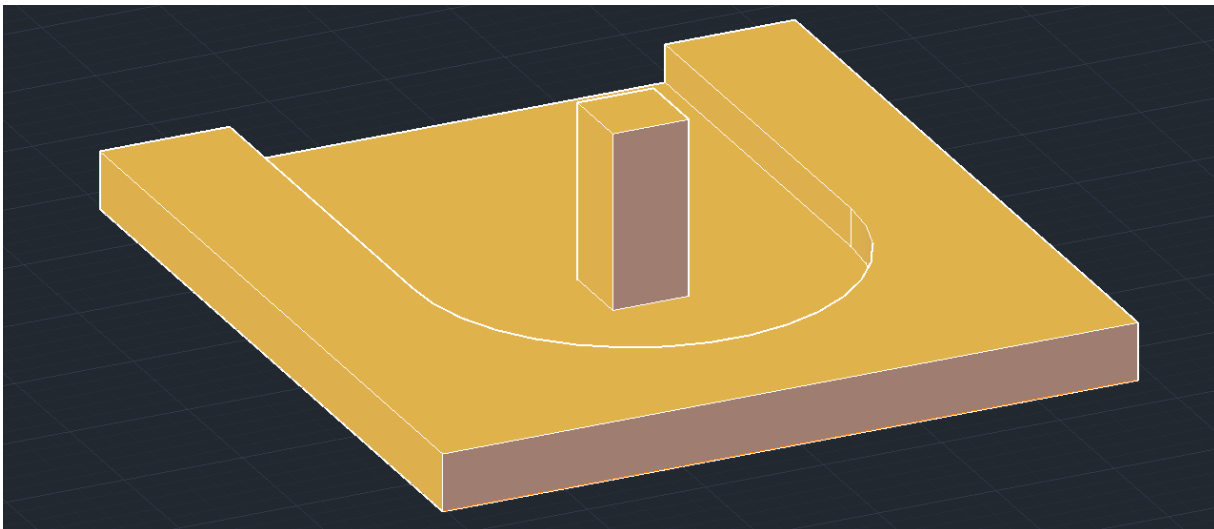


Figura 52 – Statie teleferic 3D

Am folosit JOIN pentru a uni entitățile schiței și PRESSPULL pentru a le aduce la înălțimea aferentă (Figura 51). În mijlocul stației se află un stâlp ce conține motorul sistemului de circulație al telegondolelor.

5.1 Scripete

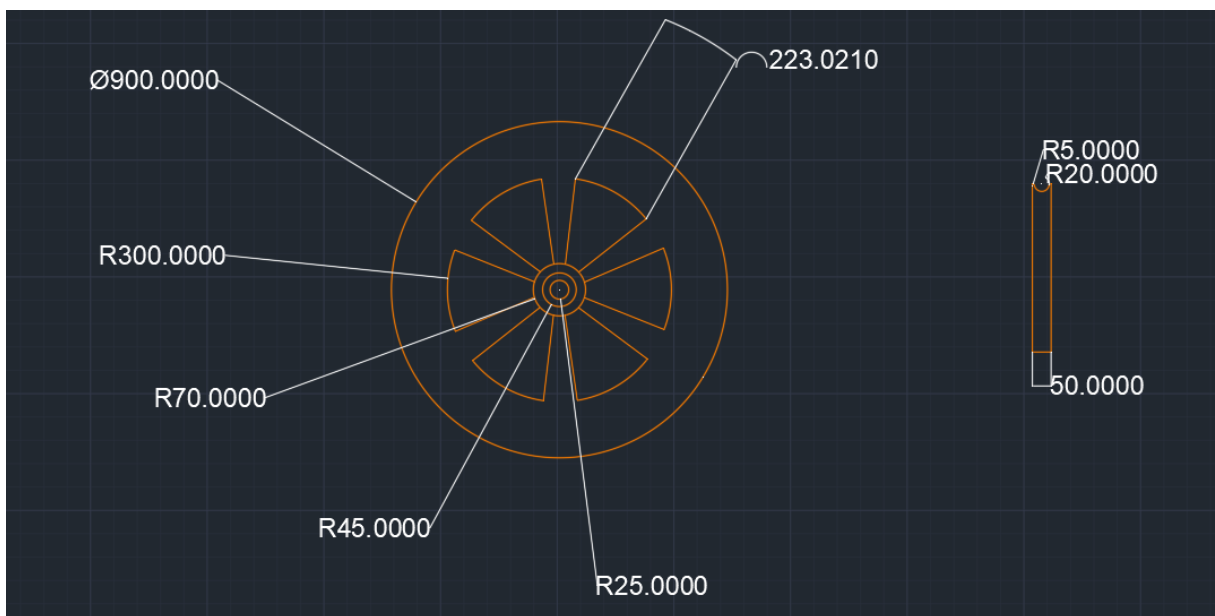


Figura 53 – Schita scripete

Scripetele de mai sus învârtte cablul care plimbă telegondolele. Pe acesta l-am realizat din mai multe piese. Am folosit REVOLVE pentru a crea formă specifică, apoi am construit în 3D cu PRESSPULL roată din interior tăiată. Acestea au fost mai apoi asamblate, de unde a rezultat obiectul final.

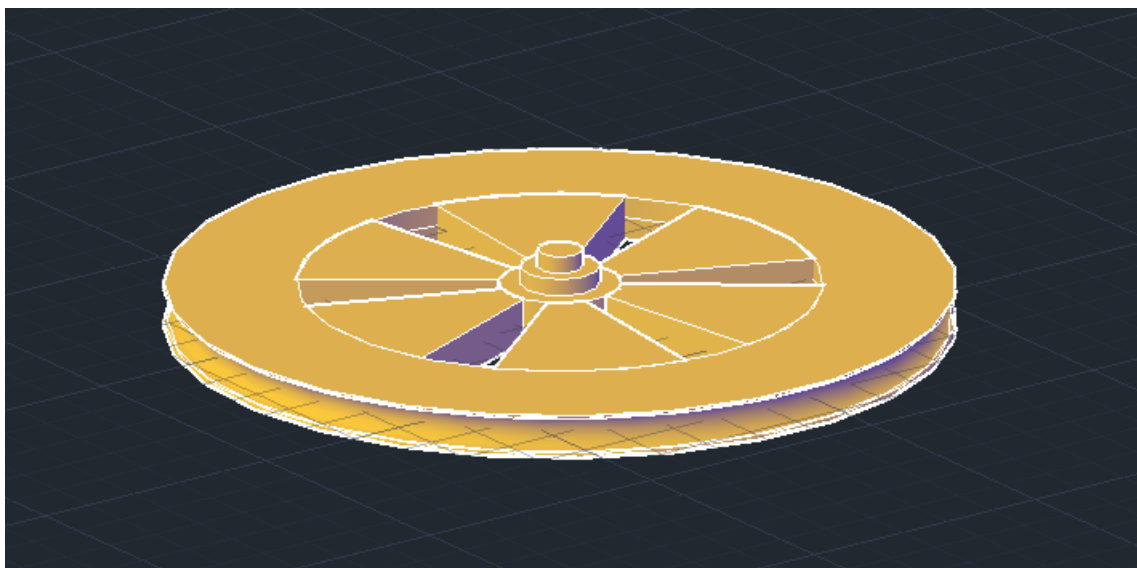


Figura 54 – Scripete

5.2 Sistemul de încetinire inferior

Sistemul de încetinire inferior constă într-o bară pe care se plimbă rolele (Figura 21). Cablul este desprins de telegondola această stand doar pe sistemul de încetinire.

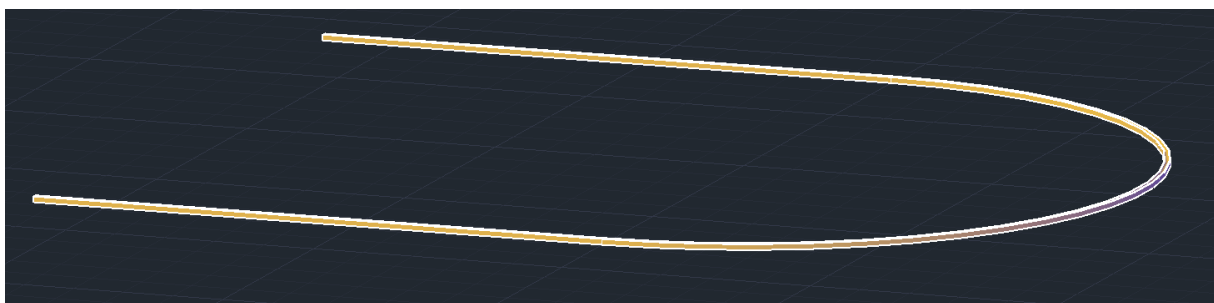


Figura 55 – Bara metalica pentru role

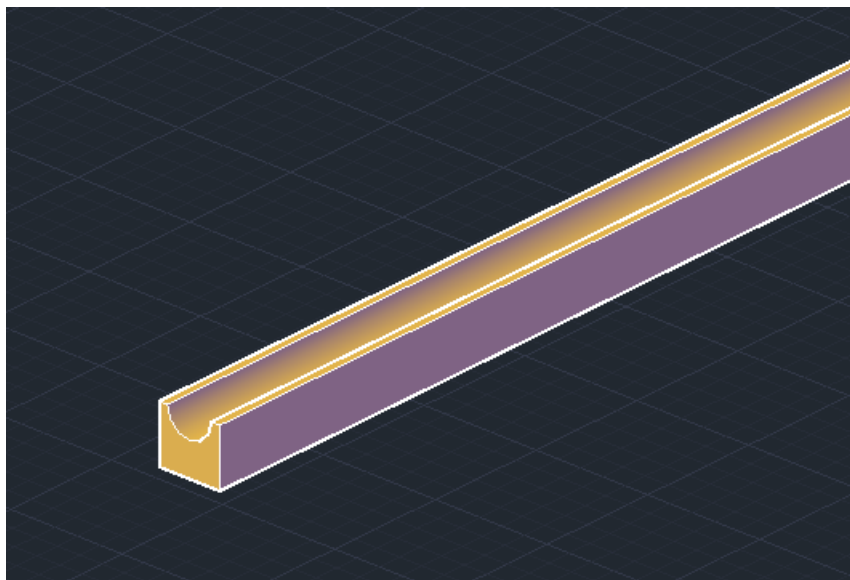


Figura 56 – Detalii bara role

Bara metalică are aceleași dimensiuni ca și stația. Aceasta a fost construită dintr-un U care a fost EXTRUDAT. Mai apoi am construit un cilindru folosind linia de mijloc al acestui U și un cerc pe dimensiunea rozelor aplicând funcția SWEEP. Am unit cele două bucăți suprapunându-le și am aplicat SUBTRACT pentru a crea șina pentru role.

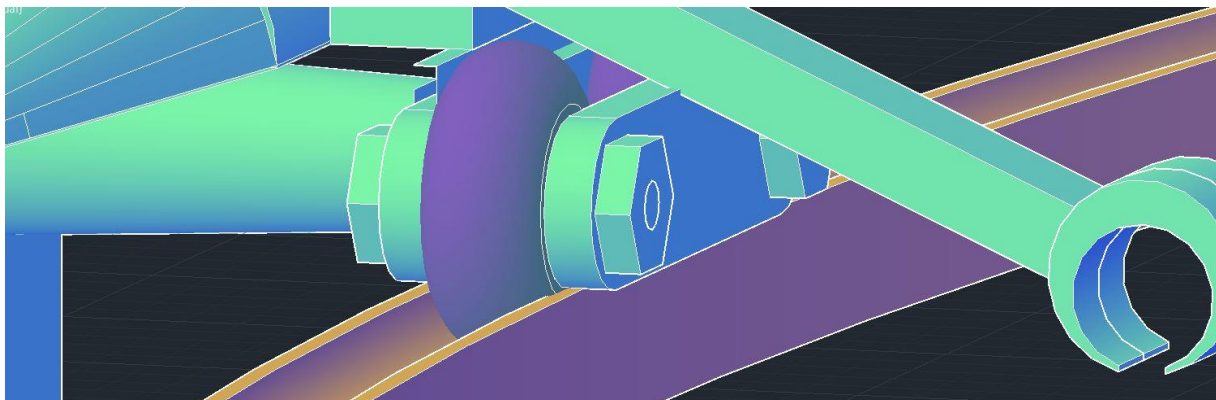


Figura 57 – Ansamblu de role pe sina

5.3 Sistemul de încetinire superior

Sistemul de încetinire superior constă într-o tijă metalică cu roți de cauciuc ce se plimbă pe bară dreapta din sistemul de prindere al telegondolei.



Figura 58 – Schita rotilor de cauciuc

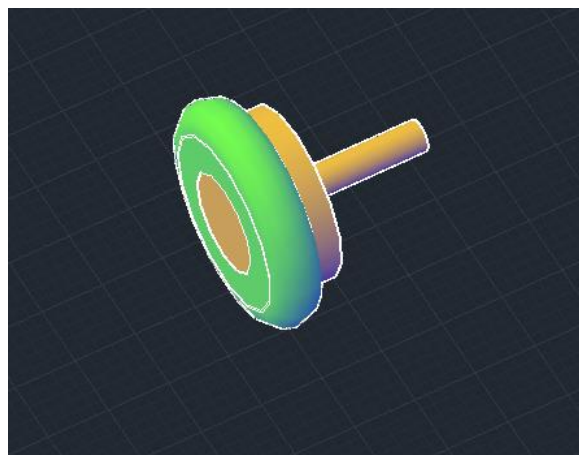


Figura 59 – Roata de cauciuc

Roată de cauciuc a fost construită cu REVOLVE pe LAYER-UL corespunzător materialului ce urmează a fi atatsat.

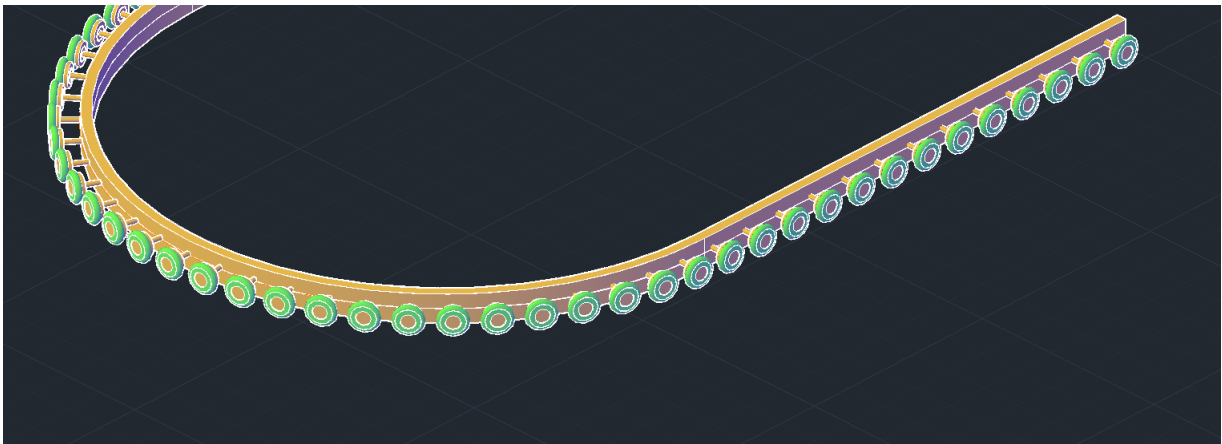


Figura 60 – Ansamblu de roti de cauciuc

O singură roată a fost așezată în mijloc căreia i-am aplicat un ARRAY PATH pe cerc, mai apoi ștergând entitățile ce nu stăteau pe semicercul necesar. Am aplicat aceeași funcție plasând o roată perpendiculară pe zonele laterale (3DROTATE pe axa albastră). Pentru a mută mai ușor sistemul în ansamblul complet și a nu pierde elemente, l-am făcut de tip BLOCK.

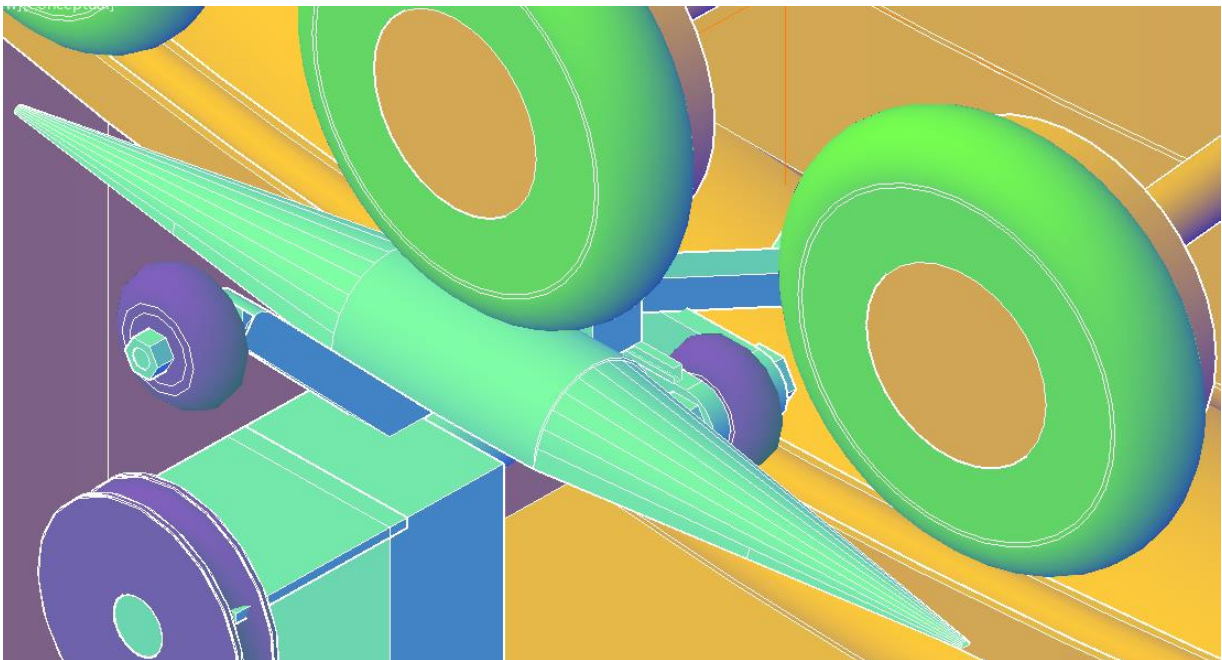


Figura 61 – Ansamblul sistemului de incetinire superior

5.4 Sistem de desprindere/prindere cablu

Sistemul de desprindere/prindere cablu constă în mai mulți scripeți mici ce preiau cablul și îl învârt pe scripetele principal (Figura 54). Bară metalică în formă de V apasă pe sistemul de rulare al brațului telegondolei, cablul fiind detașabil din cleștele său.

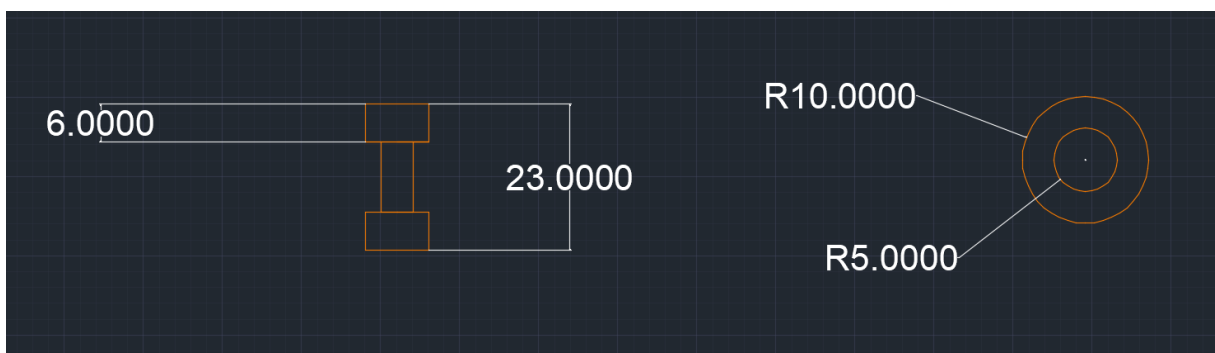


Figura 62 – Schita scripete mic

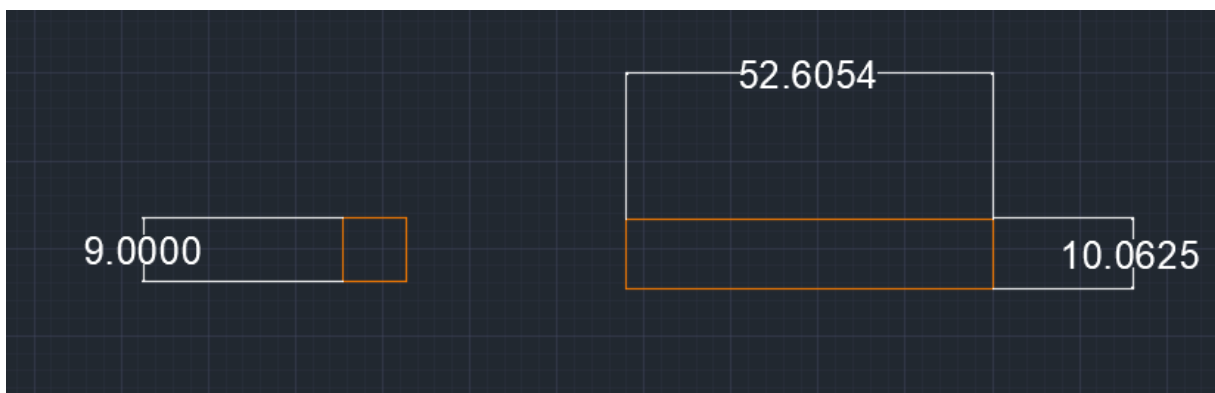


Figura 63 – Schita brat scripeti

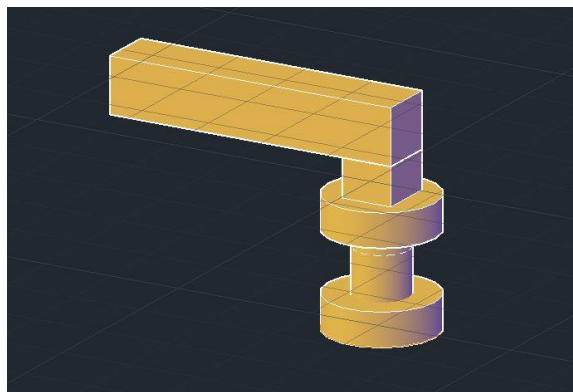


Figura 64 -Ansamblu scripete mic

Scripetii mici au fost așezați pe duportul destinate acestora la o dimensiune egal depărtată între ei. Ansamblul fiind complet poate fi introdus în imaginea finală.

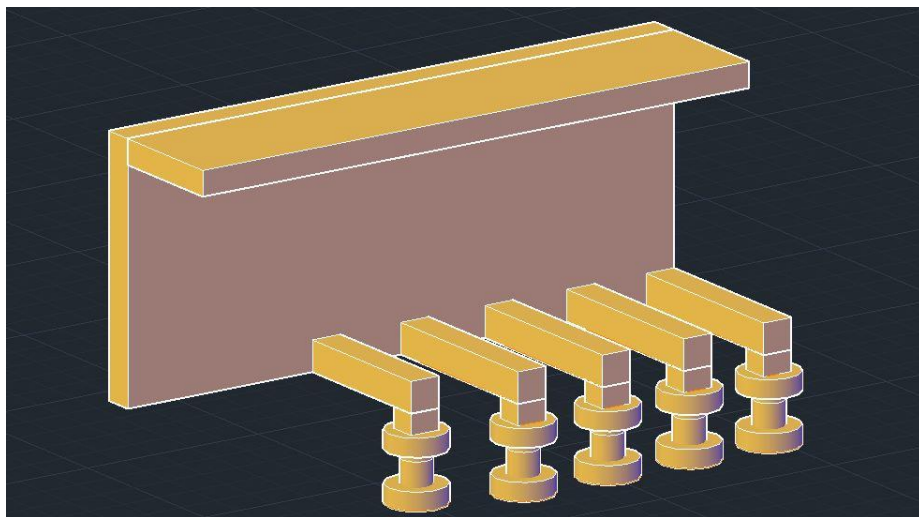


Figura 65 – Sistem desprindere/ prindere cablu

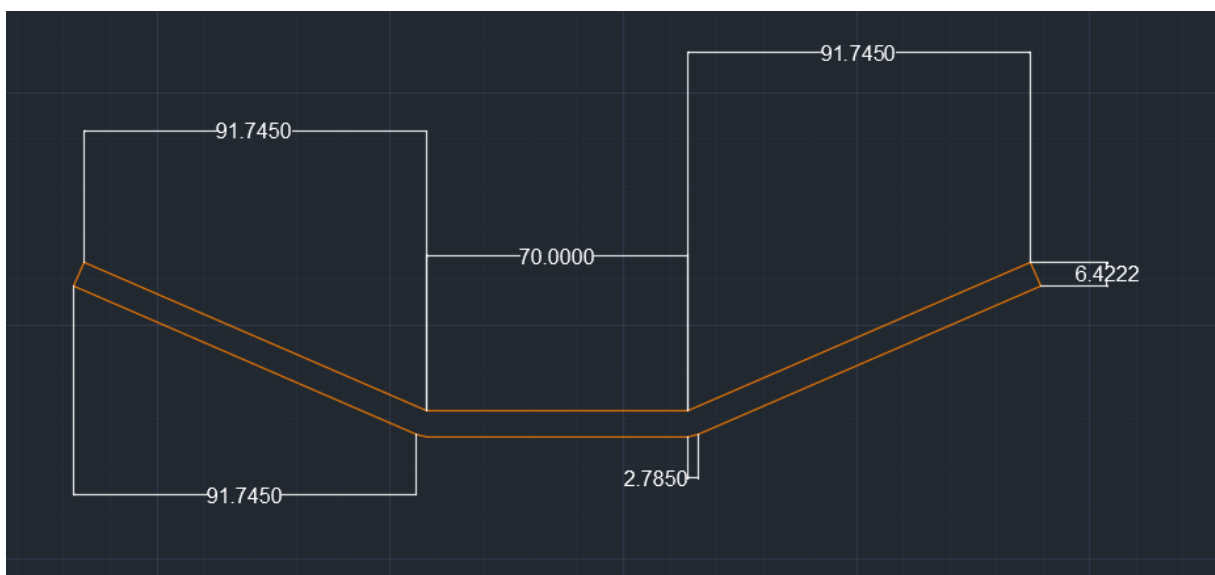


Figura 66 – Schita aripa desprindere

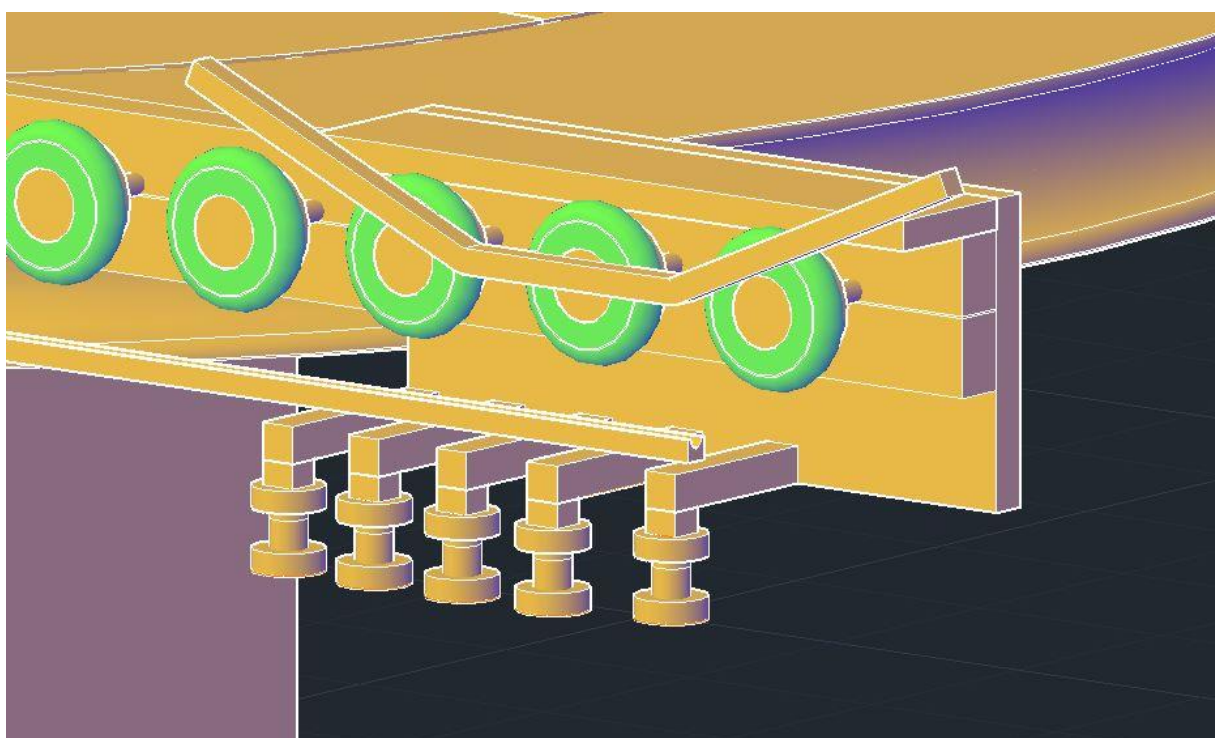


Figura 67 – Ansamblu sistem

5.5 Cablul

Cablul a fost realizat cu ajutorul unei linii SPLINE, la capătul liniei am desenat un cerc cu rază de 3 centimetrii. Acesta a fost rotit cu 3DROTATE pentru a veni perpendicular pe linie, după care am folosit funcția SWEEP pentru a crea cablul.

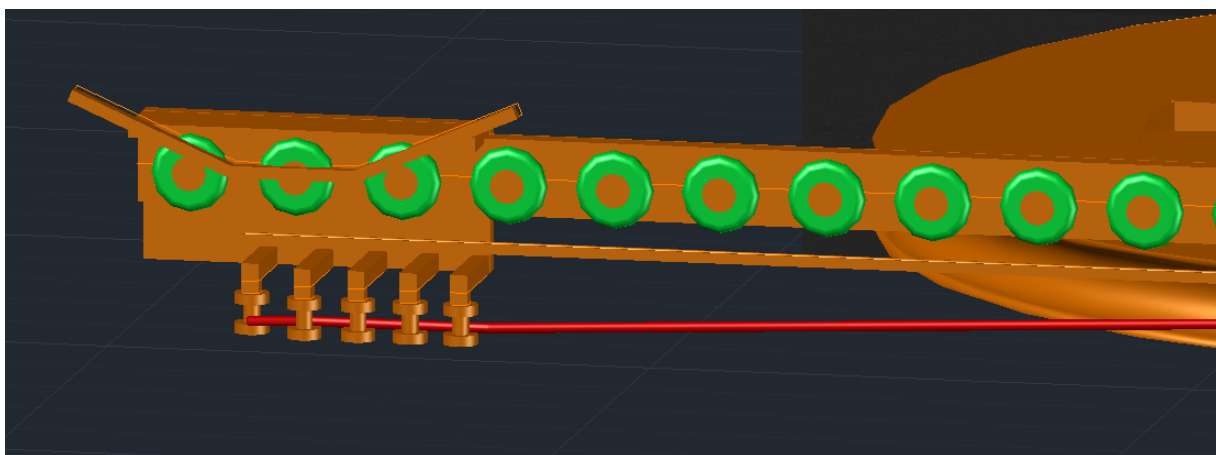


Figura 68 – Cablu de legatura

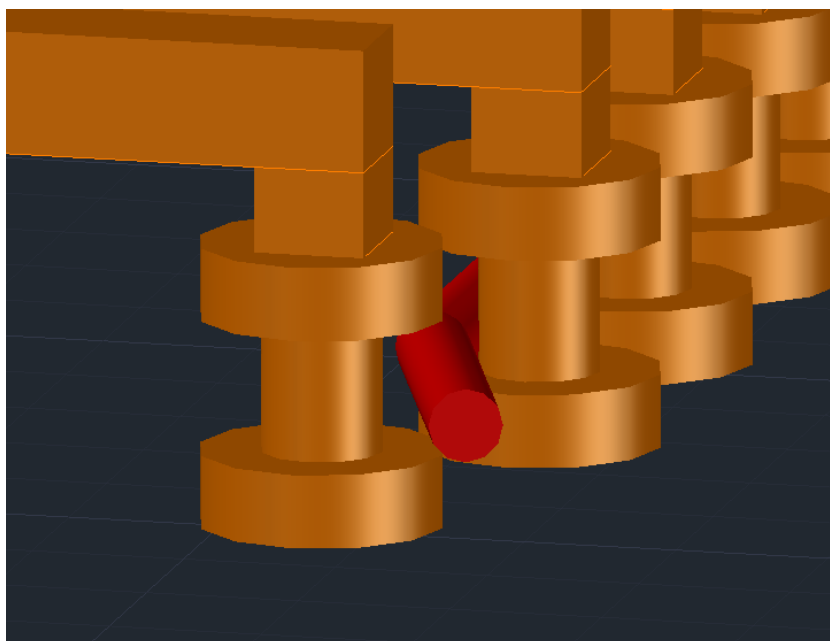


Figura 69 – Grosimea cablului

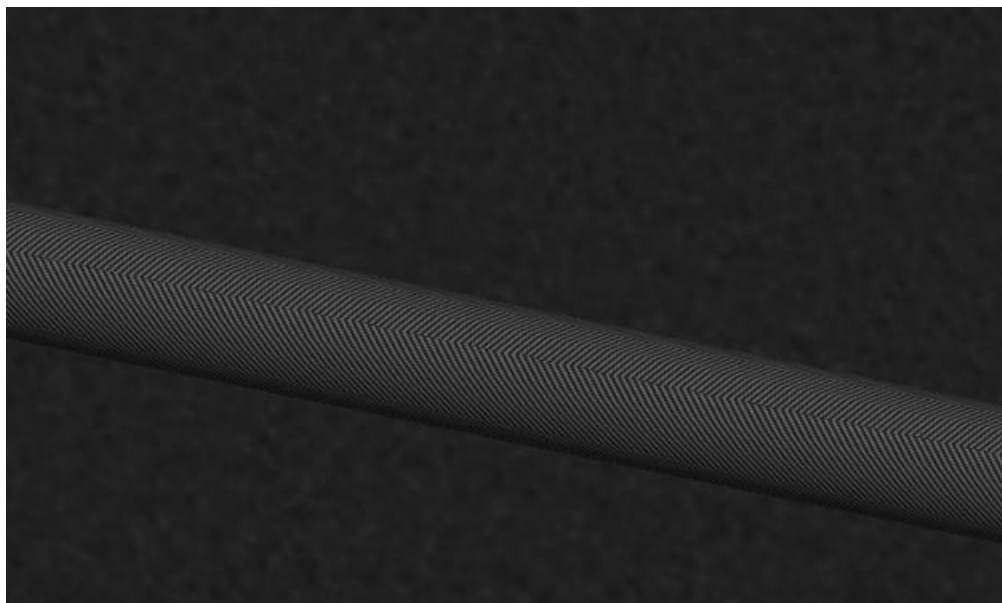


Figura 70 – Materialul cablului

Materialul cablului este CARBON FIBER, un material durabil si rezistent.

6. Ansamblu final

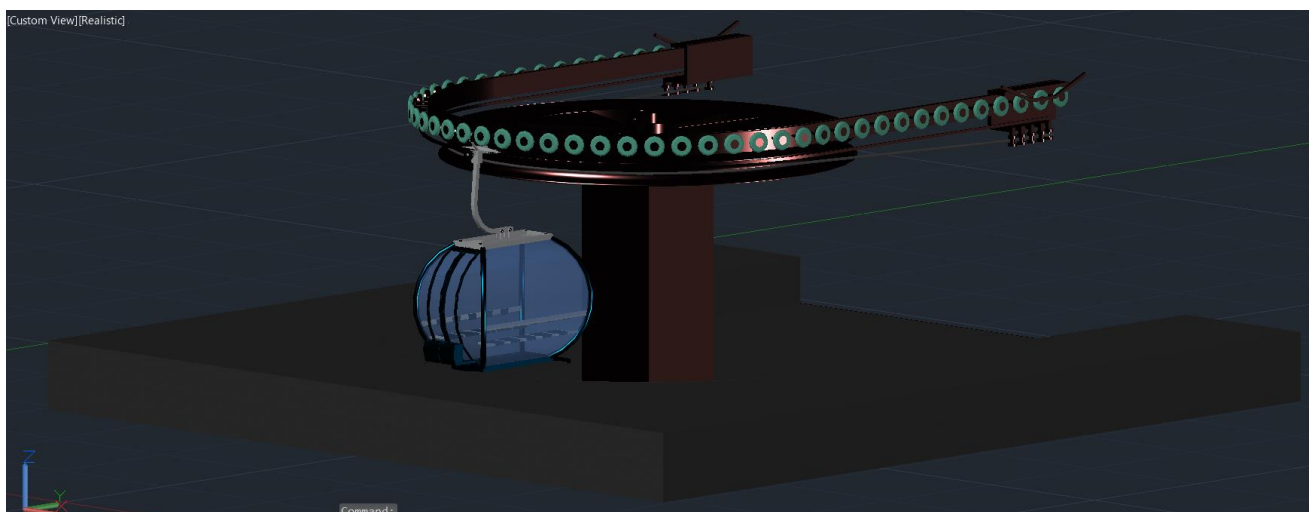


Figura 71 – Obiect Final

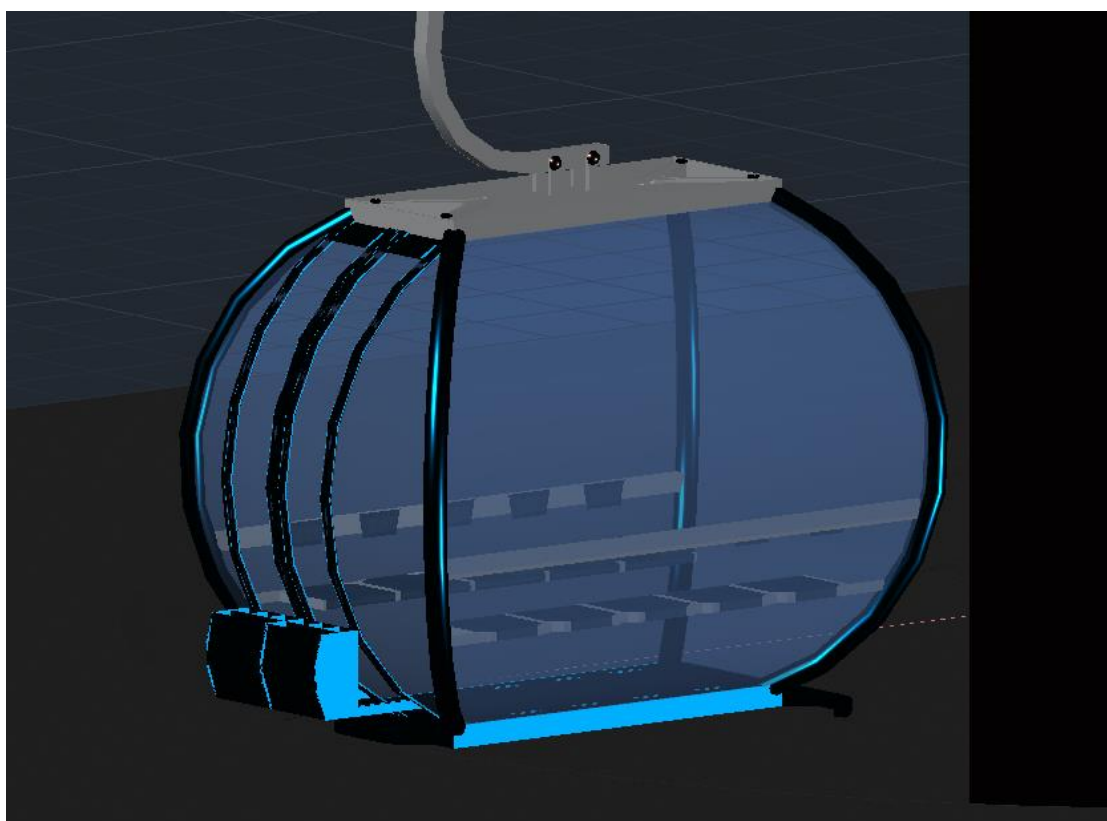


Figura 72 – Telegondola varianta finala

7. Concluzii

Datorită acestui proiect, am dezvoltat mai multe abilități de proiectare în baza aplicației AutoCAD 2023, abilități ce îmi vor fi de folos pe viitor. Am reușit să îmi dezvolt calitatea de a vedea obiectele atât în plan, cât și în spațiu, schimbându-mi perspectiva.

Totodată am învățat despre sistemul de funcționare al telefericelor, obiecte reprezentative pentru mine, cât și despre componentele din care este alcătuit, respectiv materialele folosite.

Mă bucur că am avut ocazia să descopăr această aplicație și să realizez un proiect complex, sub îndrumarea profesorului.

8. Bibliografie

1. <https://www.pngwing.com/en/free-png-smckf>
2. <https://polaris.ro/proiecte.aspx>
3. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Telecabin%C4%83>
4. https://www.youtube.com/watch?v=i2gxfB1aW48&ab_channel=3DLivingStudio
5. <https://koaha.org/wiki/Cabinovia>
6. <https://www.doppelmayr.com/en/>