

UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI

**FACULTATEA DE  
MATEMATICĂ ŞI  
INFORMATICĂ**



**SPECIALIZAREA CALCULATOARE ŞI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**

**Proiectare Asistată de Calculator**

**Student Dinu Bogdan-Marius**

**Coordonator științific  
Prof. Drăgan Mihăită**

Bucureşti, 2024

*Universitatea din Bucureşti  
Facultatea de Matematică şi Informatică  
Departamentul Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei*

## **Staţie de autobuz**

Coordonator științific:  
Prof. Drăgan Mihaiță

Student:  
Dinu Bogdan-Marius

## REZUMAT

Stațiile de autobuz reprezintă componente esențiale ale infrastructurii urbane, servind ca puncte de oprire pentru transportul în comun și facilitând mobilitatea cetățenilor. În acest proiect am surprins pas cu pas proiectarea unei stații moderne, un concept în totală concordanță cu cerințele actuale: de siguranță, de folosirea energiei electrice regenerabile prin utilizarea panourilor fotovoltaice. Proiectul stației de autobuz corespunde conceptelor de estetică urbană contemporană, având un design modern, integrându-se perfect în ansamblul arhitectural al zonei vizate.

## CUPRINS

<b>Introducere .....</b>	<b>4</b>
Motivație.....	4
Scurt istoric .....	4
<b>I. Părți componente .....</b>	<b>4</b>
<b>II. Viziune .....</b>	<b>6</b>
<b>III. Stabilirea spațiului de lucru .....</b>	<b>7</b>
<b>IV. Dezvoltarea părților componente.....</b>	<b>7</b>
Dezvoltarea acoperișului.....	8
Dezvoltarea băncii .....	10
Dezvoltarea recipientului pentru deșeuri .....	13
Dezvoltarea indicatorului rutier .....	15
Dezvoltarea corpului de iluminat .....	16
Dezvoltarea panourilor solare.....	17
Dezvoltarea trotuarului.....	18
Dezvoltarea pereților .....	22
Dezvoltarea camerei de supraveghere .....	24
Dezvoltarea elementelor decorative .....	28
<b>V. Imaginea de ansamblu a proiectului.....</b>	<b>33</b>
<b>VI. Concluzii .....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografie .....</b>	<b>37</b>

## **INTRODUCERE**

### **Motivație**

Am ales acest subiect pentru dezvoltarea proiectului meu deoarece sunt componente esențiale ale infrastructurii urbane. Ele servesc ca puncte de oprire pentru transportul în comun și facilitează mobilitatea cetățenilor. Rolul principal al stațiilor de autobuz este de a oferi utilizatorilor rețelei de transport în comun un spațiu de protecție împotriva intemperiilor. Stațiile de autobuz sunt echipate cu panouri informative care afișează orarele, rutele și alte informații relevante. Aceasta ajută călătorii să-și planifice călătoria și să fie la curent cu eventualele modificări ale traseelor. Utilizarea transportului în comun contribuie la reducerea traficului rutier și implicit a emisiilor de gaze poluante, iar stațiile de autobuz joacă un rol esențial în această direcție, încurajând oamenii să renunțe la mașini personale și să opteze pentru mijloacele de transport public.

### **Scurt istoric**

Istoria stațiilor de autobuz este strâns legată de evoluția transportului public urban. În București, de exemplu, începuturile transportului public datează din 1871, când au apărut primele tramvaie trase de cai. Acestea au fost înlocuite treptat de tramvaie electrice începând cu 1894, iar autobuzele au început să fie introduse în 1921.

# **CAPITOLUL 1**

## **Părțile componente**

Stațiile de autobuz moderne sunt concepute pentru a răspunde unei game cât mai largi de nevoi, având elemente gândite și proiectate pentru a servi diferite funcții. Astfel, componentele unei stații sunt variate și determină scopul pentru care este destinată stația respectivă (pentru tranzit rapid, pentru zone rezidențiale, pentru centre urbane etc.). Indiferent de locație și rolul său în cadrul rețelei de transport, fiecare stație de autobuz este esențială pentru fluidizarea circulației și confortul călătorilor. O stație de autobuz este alcătuită din:

- Acoperiș – protejează călătorii de intemperii precum ploaia, raze solare sau zăpadă, poate fi realizat din policarbonat, plexiglas sau alte materiale rezistente la condiții meteo.
- Pereți laterali și din spate – acești pereți sunt de obicei realizați din sticlă securizată transparentă, oferind o vizibilitate clară și o rezistență ridicată. Unele stații pot avea panouri de reclamă iluminate pe două părți.
- Bancă – stațiile de autobuz pot fi echipate și cu bănci astfel încât călătorii să poată aștepta confortabil, acestea pot fi realizate din lemn sau metal.
- Panouri informative – stațiile au panouri care afișează orarele, rutile și alte informații relevante pentru călători.
- Componente IT integrate – stațiile moderne pot avea afișaje luminoase, iluminare LED, panouri fotovoltaice și chiar și camera de supraveghere.

## CAPITOLUL 2

### Viziune

Pornind de la imaginea din figura 1 ce reprezintă schița unei stații de autobuz de la sfârșitul secolului trecut, am realizat în cadrul acestui proiect o stație de autobuz care îmbină designul contemporan cu funcționalitatea și tehnologia modernă.



Figura 1

# CAPITOLUL 3

## Stabilirea spațiului de lucru

Am ales scara pentru dezvoltarea proiectului ca fiind 1:1, și astfel am ales unitatea de măsură centimetru, cu ajutorul comenzii *Units – enter*, precizia fiind de 2 zecimale. Dimensiunile au fost preluate din sursele de informare prezente în bibliografie.

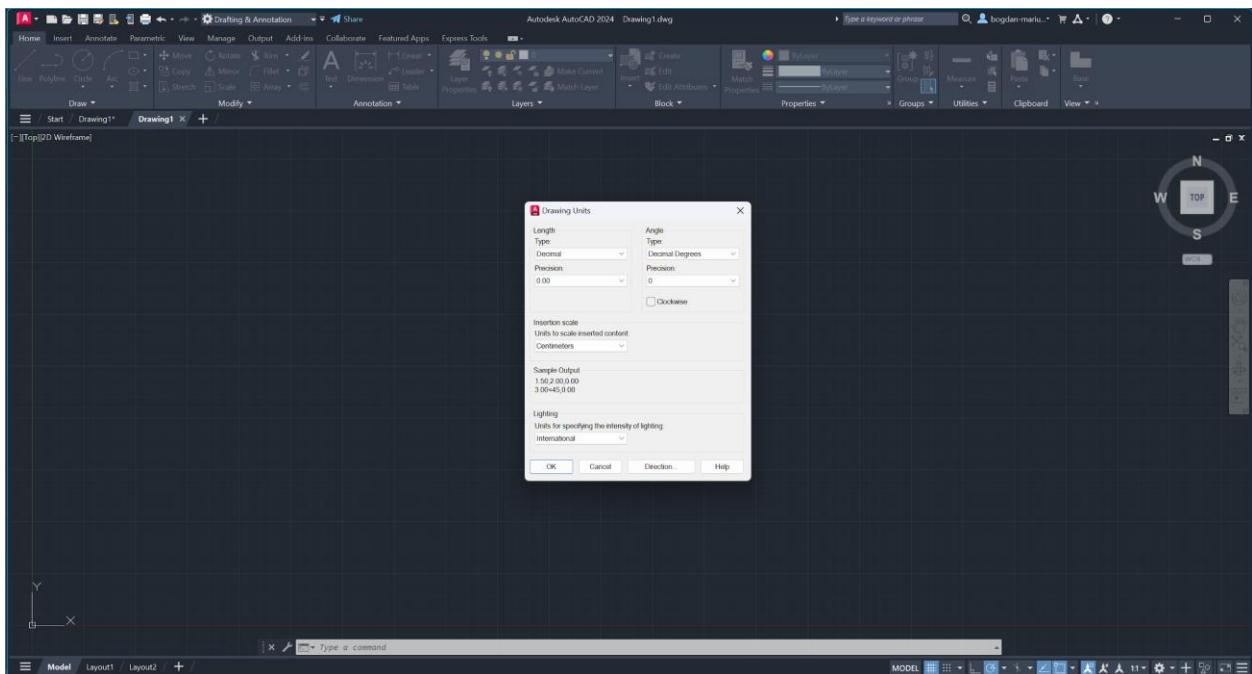


Figura 2

# CAPITOLUL 4

## Dezvoltarea părților componente

### Dezvoltarea acoperișului

Pentru a realiza acoperișul am pornit de la un simplu dreptunghi cu lățimea de 170cm și lungimea de 380cm folosind comanda *Line-Enter* pentru fiecare latură, liniile fiind integrate în layer-ul denumit *Acoperiș*, creat cu ajutorul comenzi *Layer*.

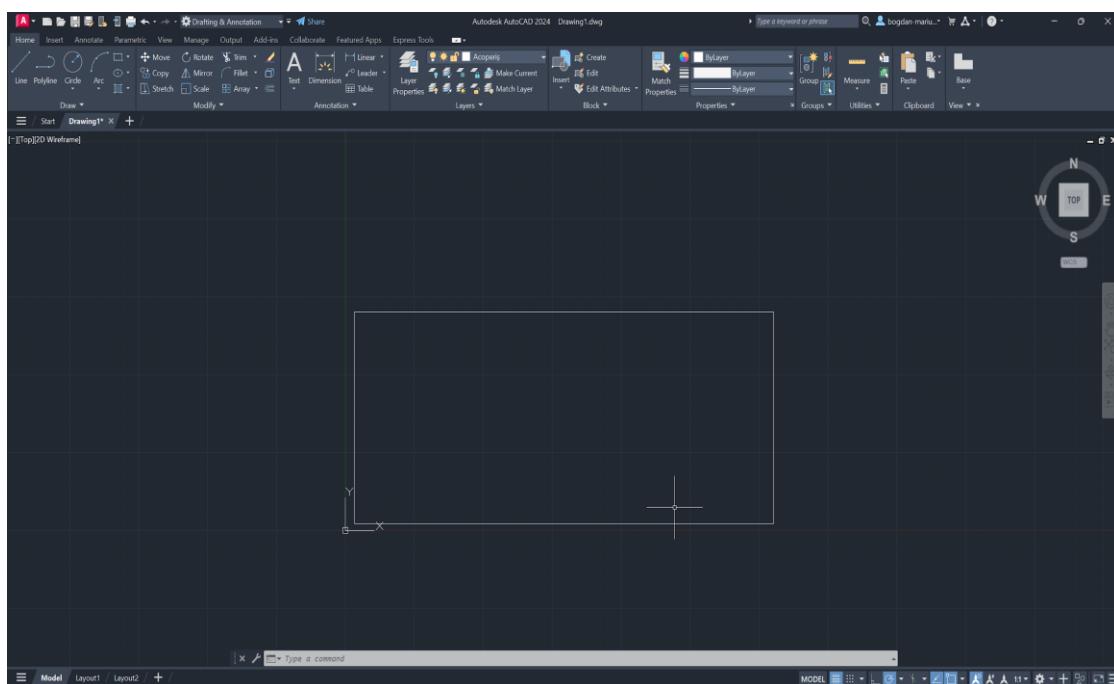


Figura 3

Cu comanda *Presspull* am setat înălțimea acoperișului la 20cm, obținând următorul element.

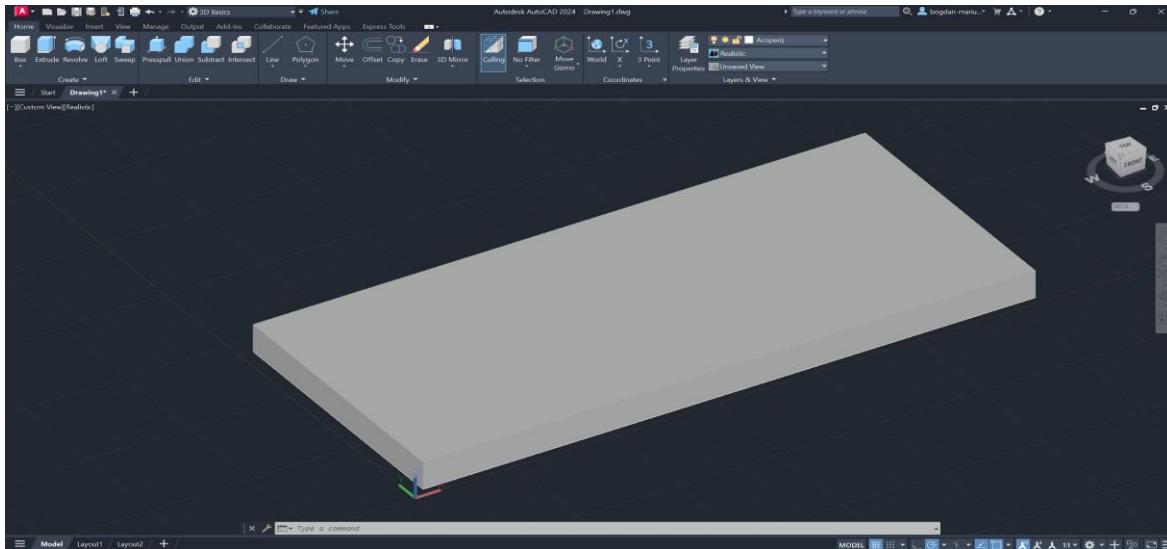


Figura 4

Apoi am folosit comanda *Text* pentru a insera textul și *Move* pentru a muta textul la mijlocul lungimii elementului.

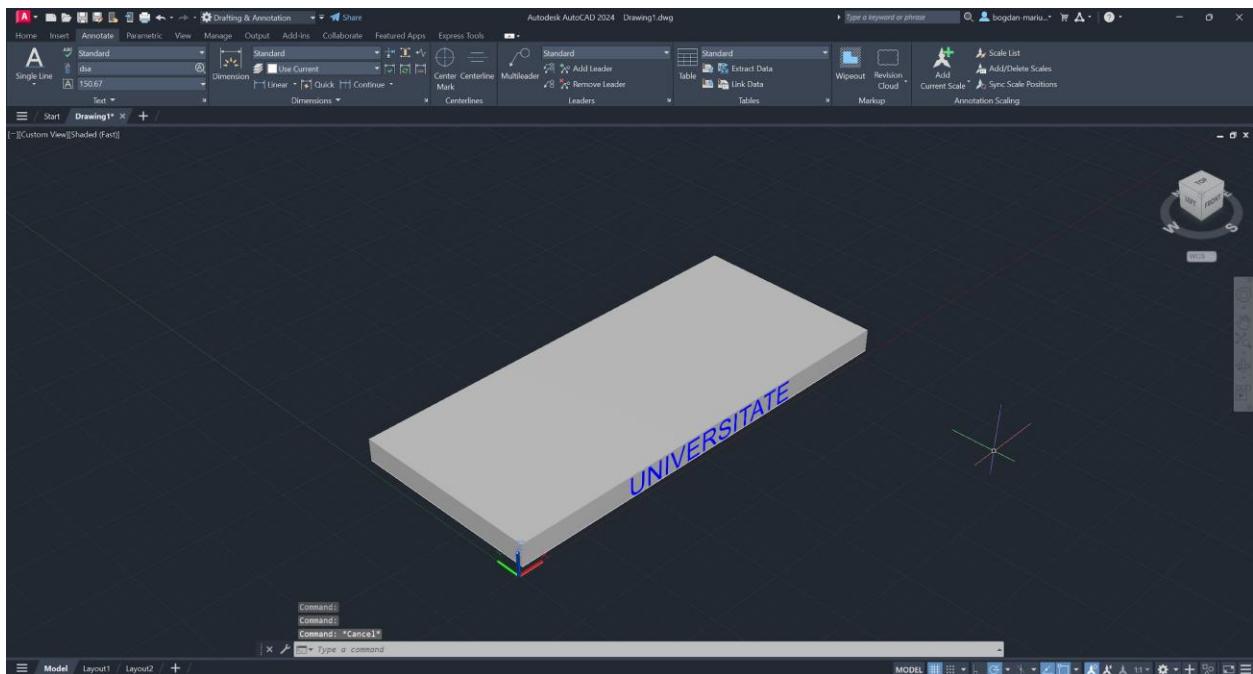


Figura 5

## Dezvoltarea băncii

Următoarea componentă a fost banca, cea mai greu de realizat prin prisma faptului că nu există multe stații de autobuz cu spătar iar dimensiunile găsite pe diverse site-uri erau adesea eronate sau generau o bancă inconfortabilă. M-am ajutat de domeniul auto, folosind drept model bancheta spate și de aplicația de pe telefon Measure pentru a determina cel mai potrivit unghi testând mai multe înclinații cu ajutorul unui scaun cu spătar reglabil.

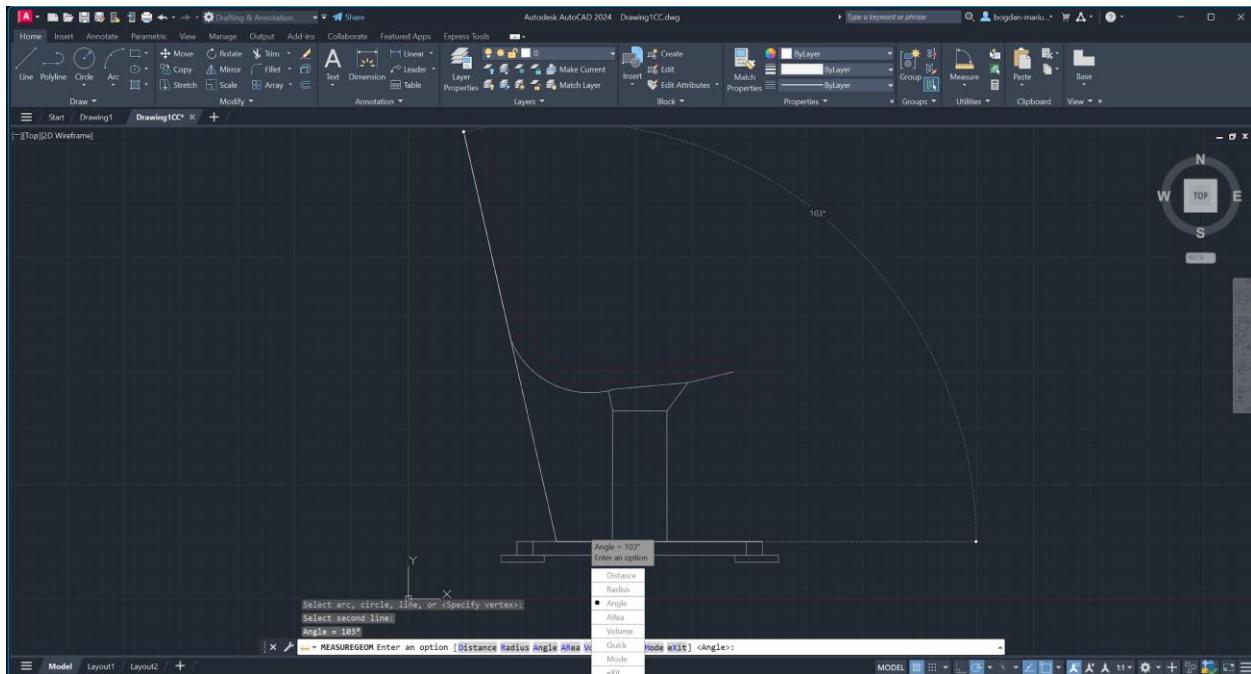
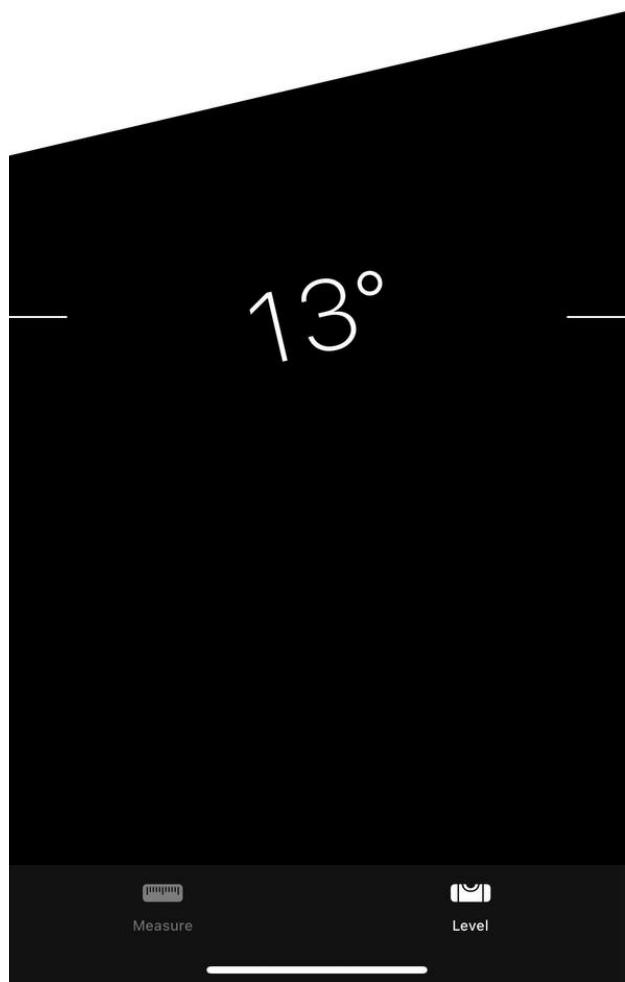


Figura 6



*Figura 7*

Banca a fost realizată pe același principiu ca mai sus, pornind din 2D și folosind funcția *Presspull*. Am depărtat scândurile băncii folosind funcția *Offset(2cm)*.

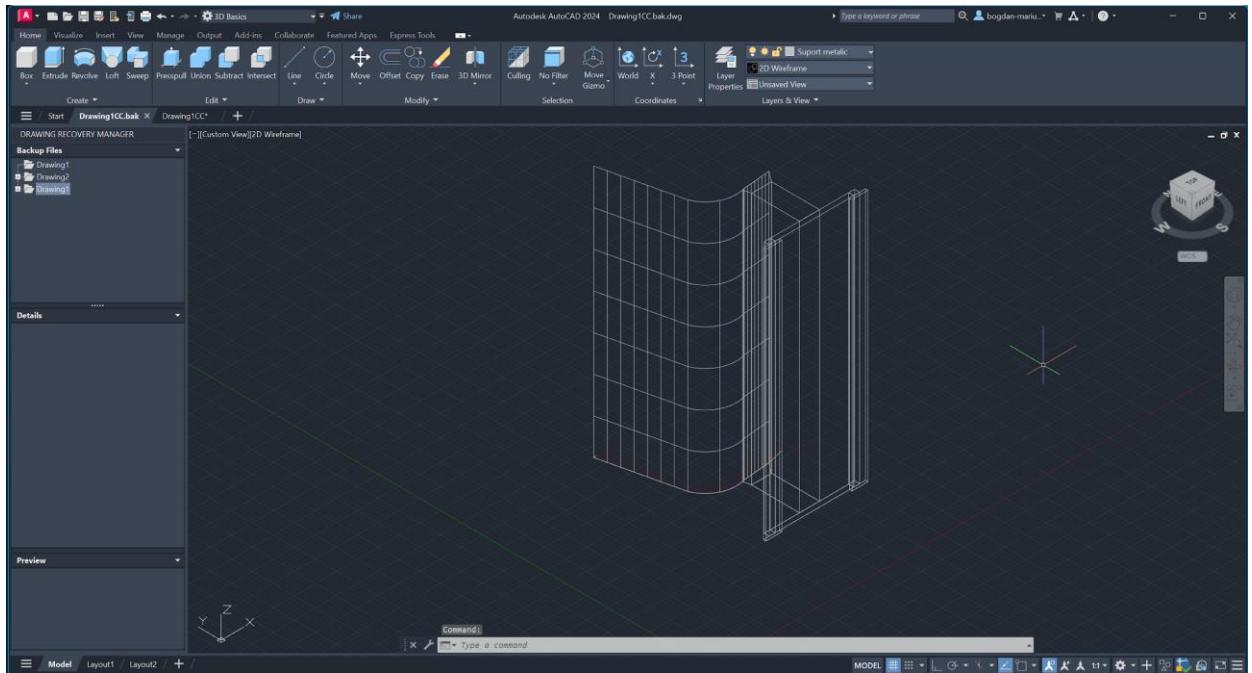


Figura 8

Am rotit banca în plan vertical  $90^\circ$  și am adăugat fiecare subelement layerului corespunzător.

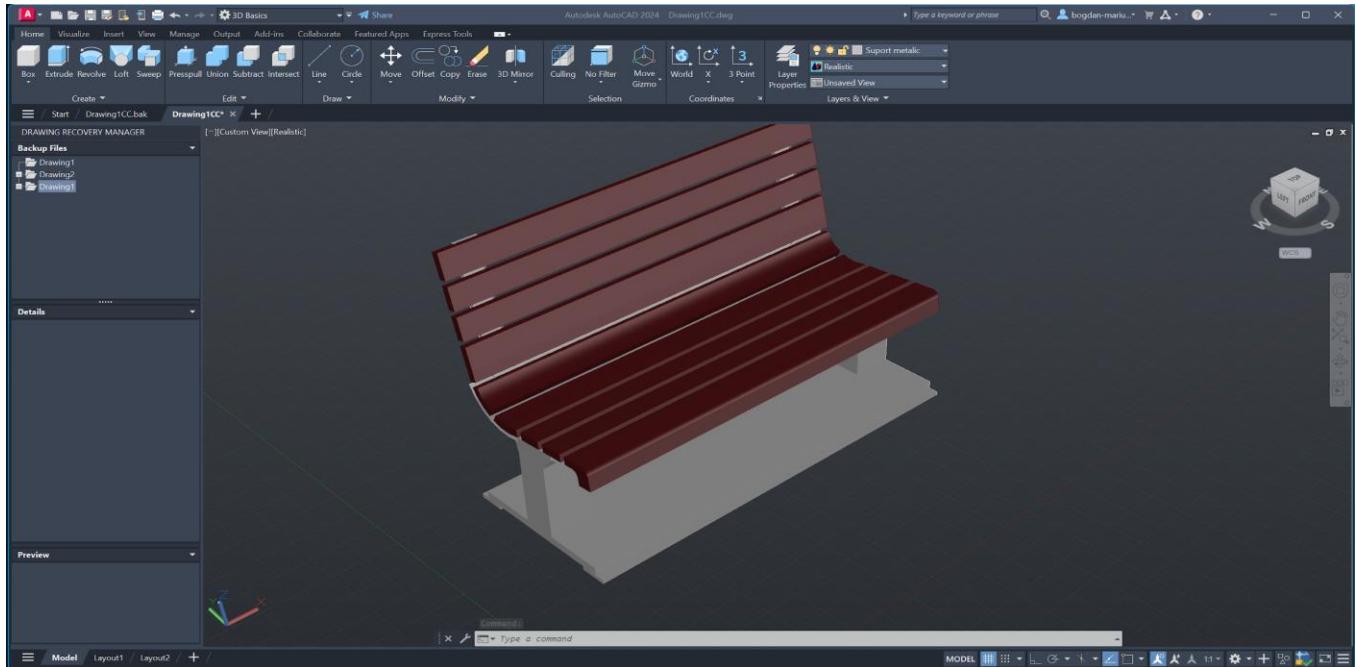


Figura 9

# Dezvoltarea recipientului pentru deșeuri

Următorul element din proiect a fost recipientul pentru deșeuri. Am folosit funcțiile *Line* și *Offset(2 cm)* pentru a construi figura 2D.

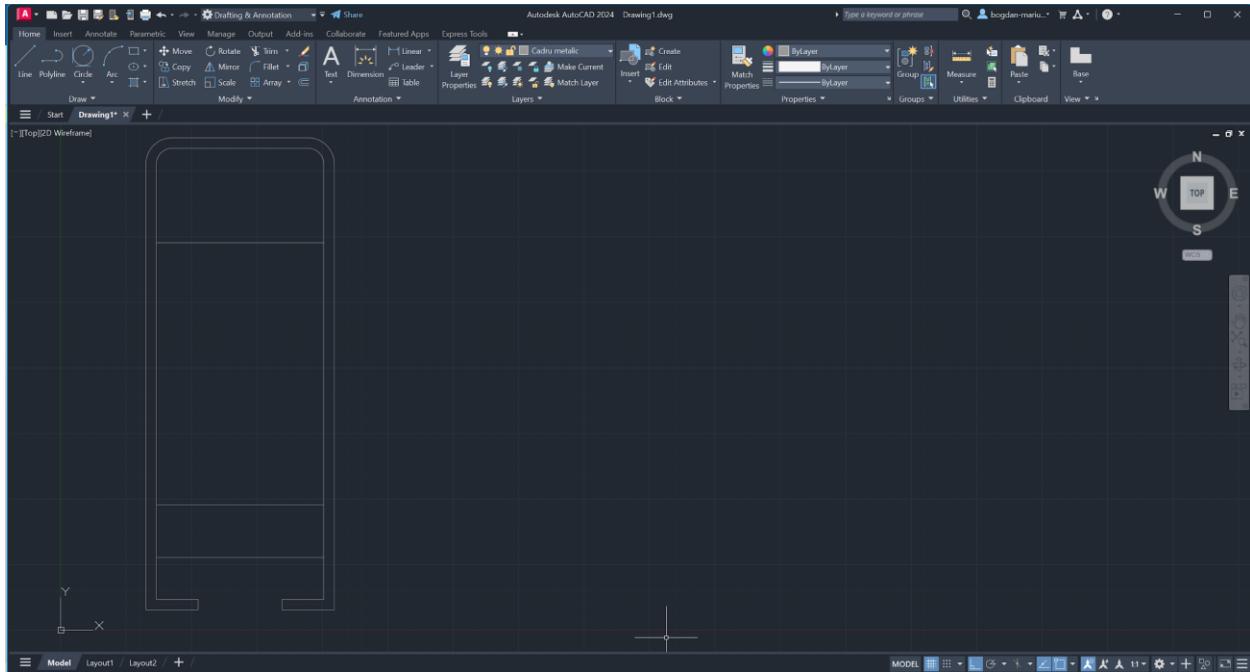


Figura 10

Am utilizat funcția *Presspull* (15cm).

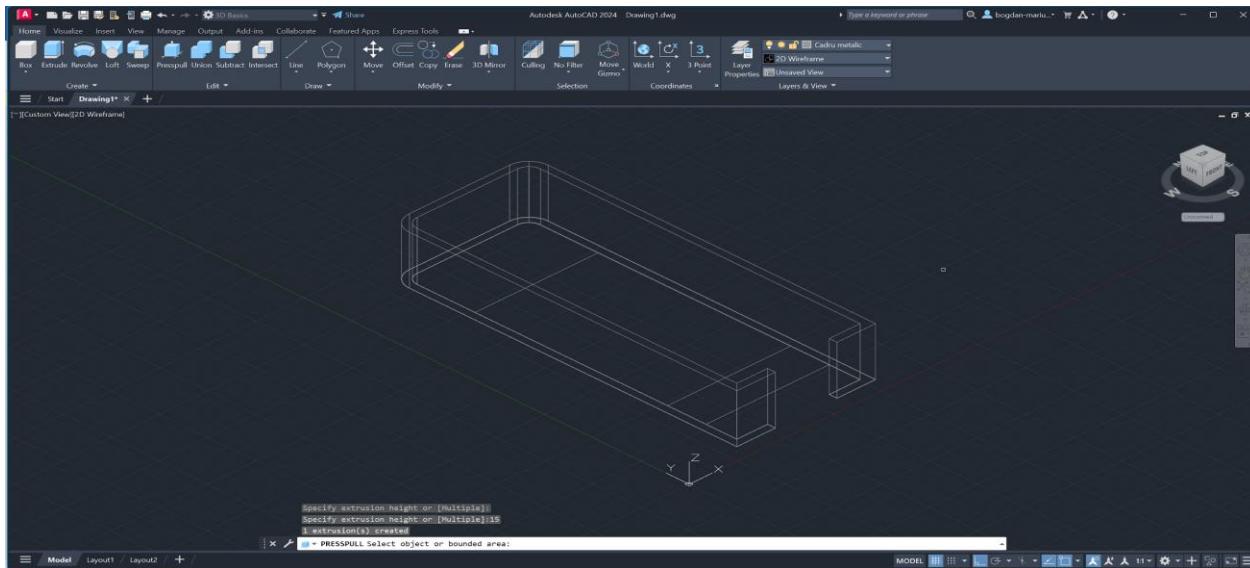


Figura 11

Coșul propriu-zis a fost realizat cu funcțiile *Box* și *Subtract* iar cilindrii pentru susținere au fost construși cu funcția *Cylinder*.

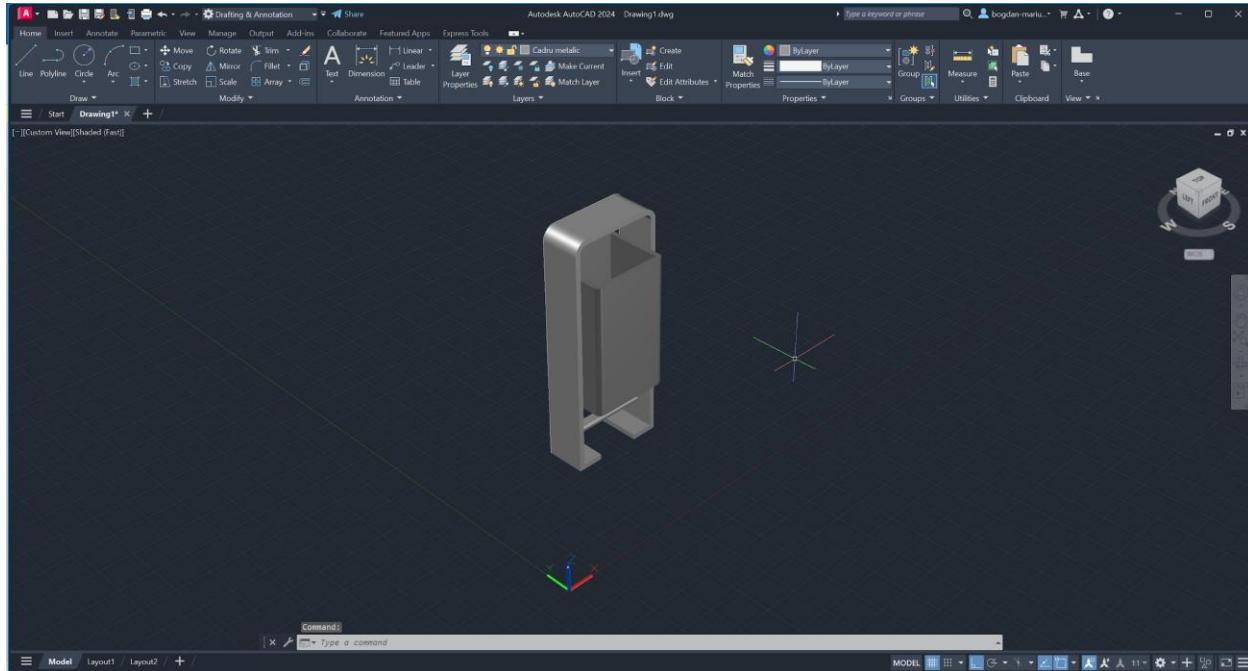


Figura 12

Am inserat sigla în partea frontală a coșului folosind funcția *Attach*.

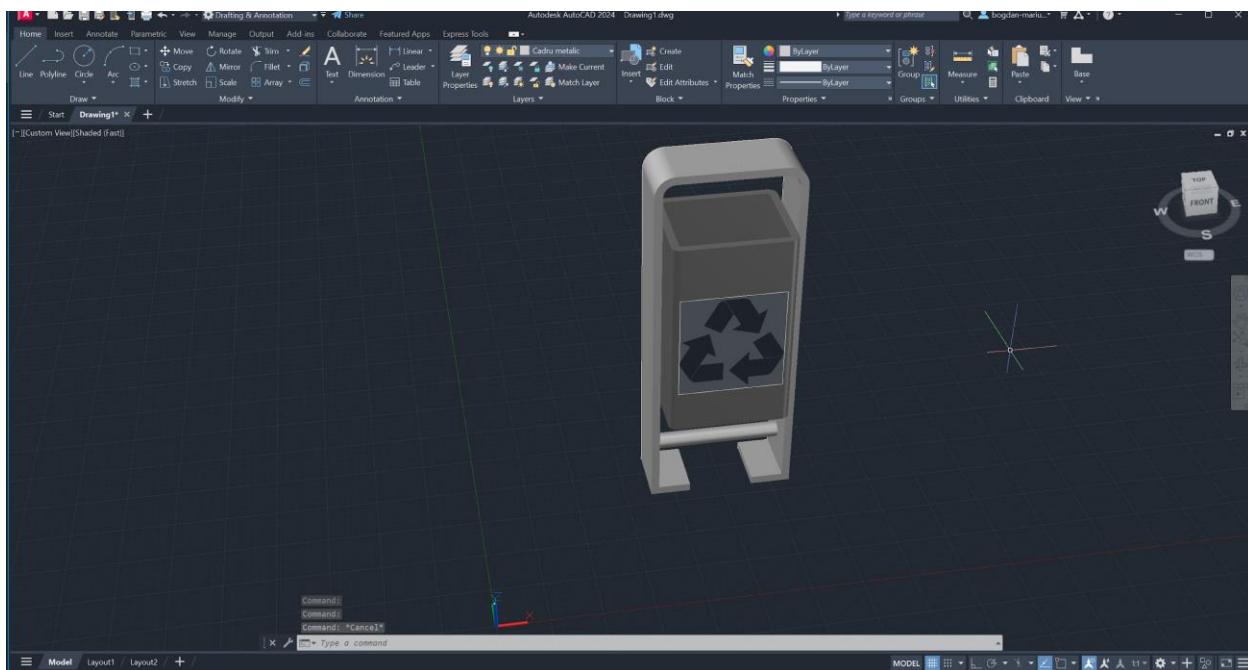


Figura 13

## Dezvoltarea indicatorului rutier

Indicatorul de stație de autobuz a fost construit folosind funcția *Cylinder* cu înălțimea de 250cm și *Box* peste care am atașat o imagine prin intermediul funcției *Attach*. Am adăugat cilindrul și cuboidul în layerul “Stâlp”, asigurându-le astfel culoarea corespunzătoare.

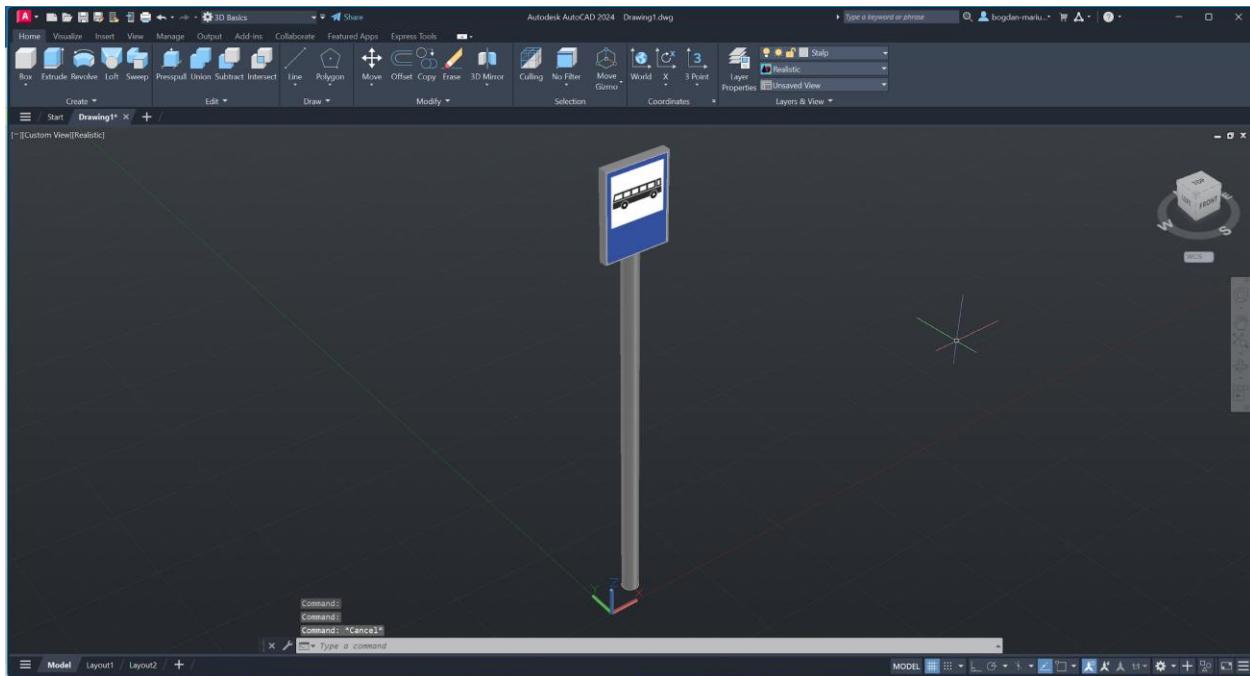


Figura 14

## Dezvoltarea corpului de iluminat

În continuare, semisfera pentru lumina interioară a fost creată folosind funcțiile *Sphere*, *Cylinder* și *Subtract*, urmând ca mai apoi să atașez semisfera cilindrului cu funcția *Move*(figura 16).

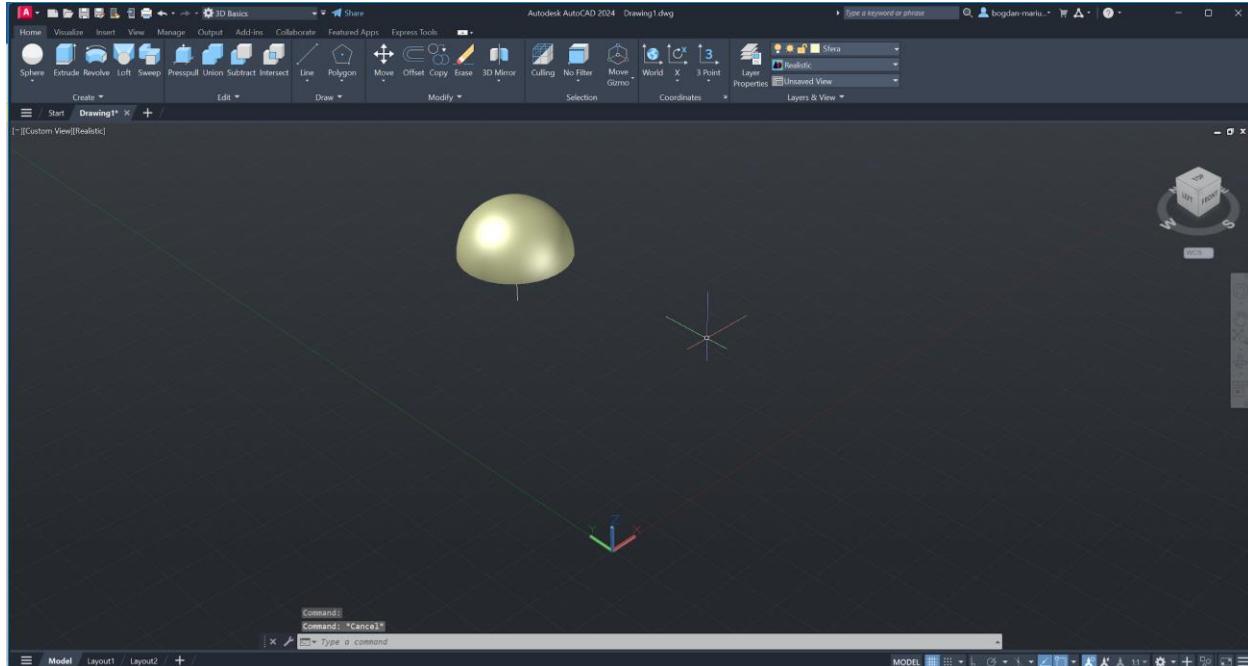


Figura 15

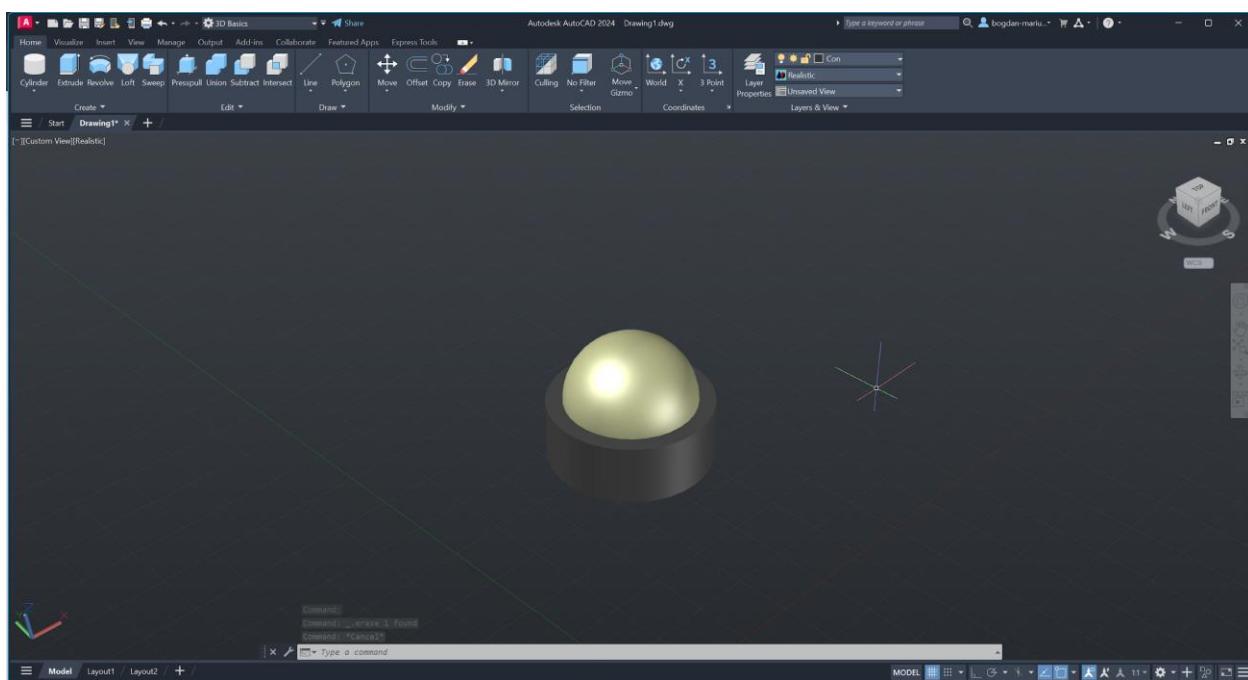


Figura 16

## Dezvoltarea panourilor solare

Panourile solare au fost dezvoltate cu funcțiile Box peste care i-am aplicat textura de fotovoltaic folosind materiale din biblioteca specifică funcției Mat.

Cutia creată am împrejmuit-o cu alte 4 cutii ce simulează marginile metalice ale unui panou solar.

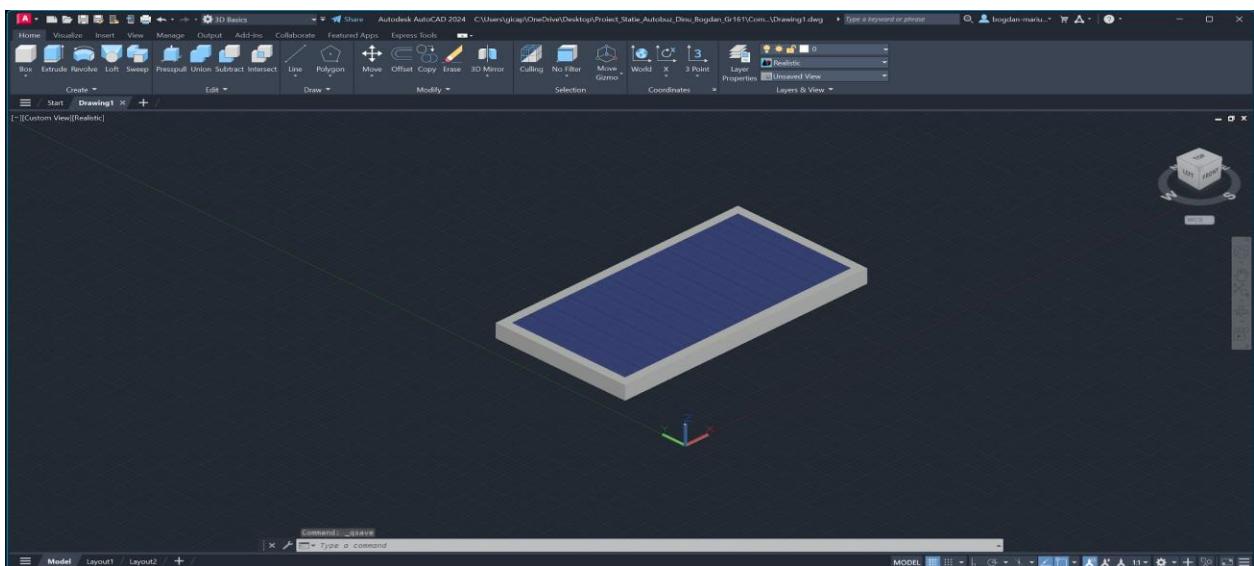


Figura 17

## Dezvoltarea trotuarului

Următoarea componentă a fost trotuarul cu bordură și drumul propriu-zis. Am construit prima bandă cu *Line* iar marcajele rutiere au fost realizate cu funcția *Arrayrect* pe toată lungimea.

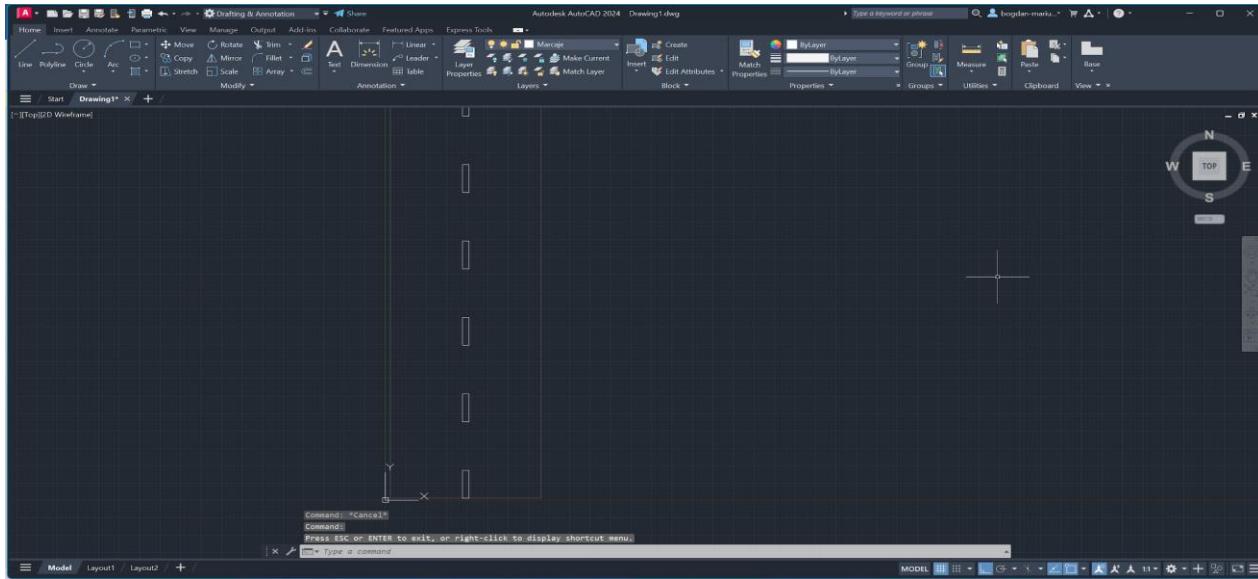


Figura 18

Alveola pentru autobuz a fost creată cu funcția *Line* la  $45^\circ$  respectând dimensiunile găsite în sursele din bibliografie.

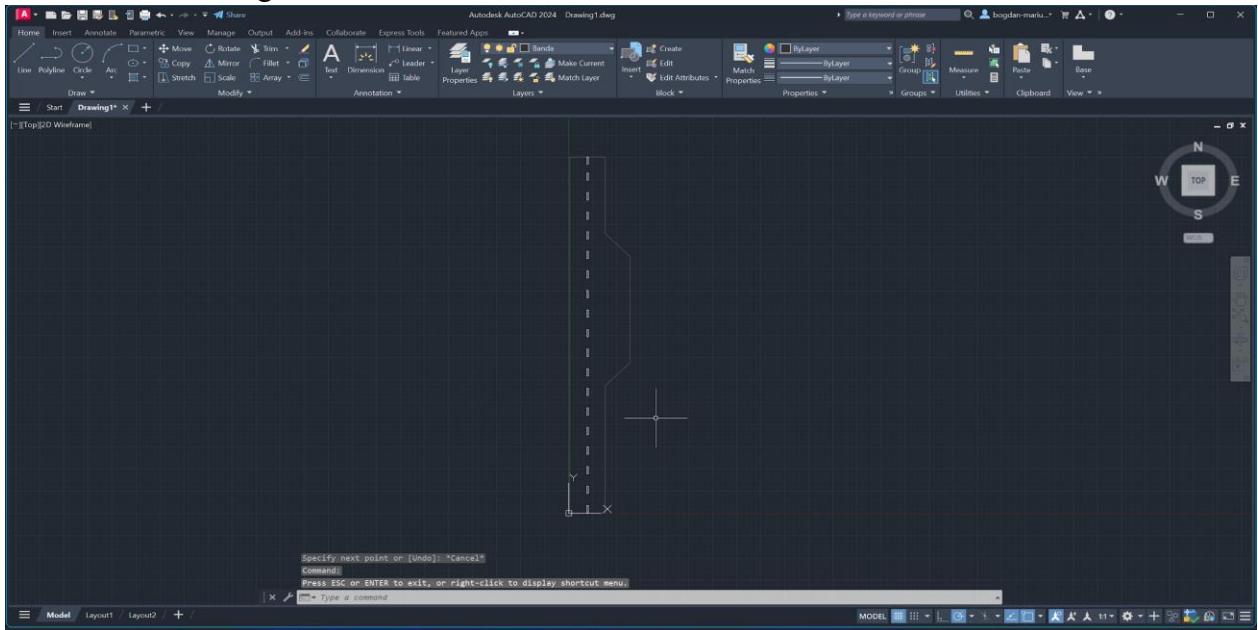


Figura 19

Bordura a fost realizată cu funcția *Offset(20cm)* și adaugată layerului corespunzător.

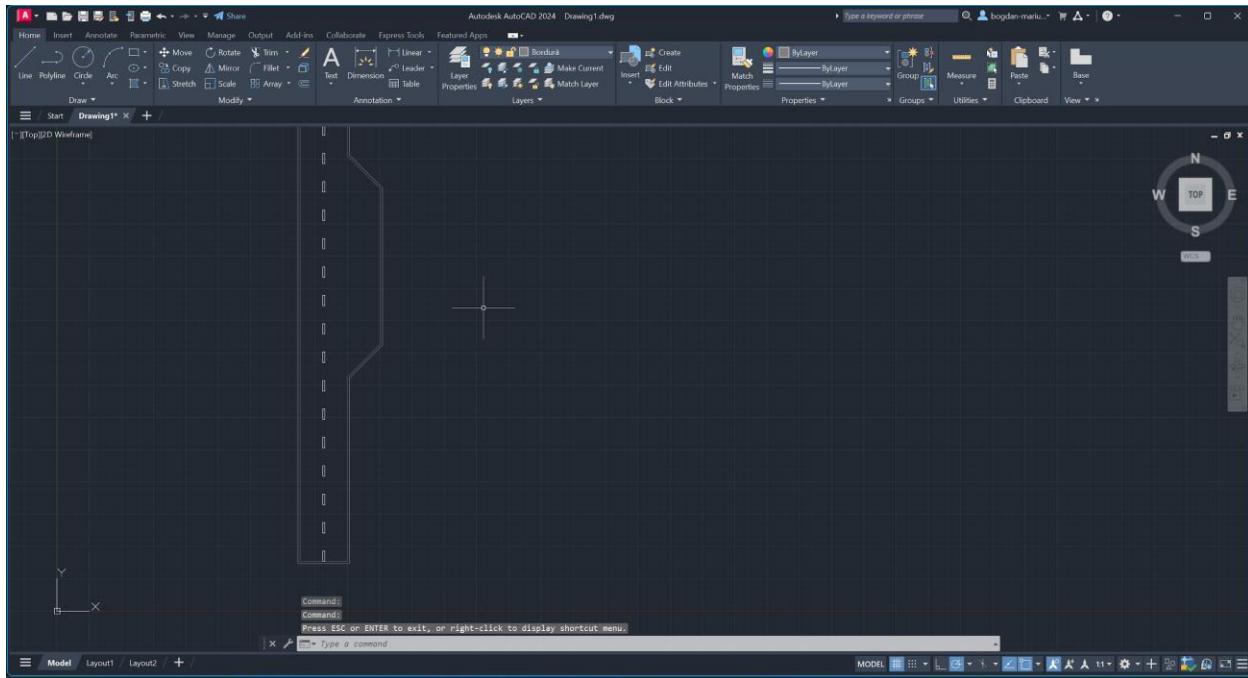


Figura 20

Elementele de siguranță au fost realizate prin același procedeu precum marcajele rutiere, folosind funcția *Arrayrect* pe toată lungimea drumului și în zona alveolei au trebuit poziționate manual la 45°.

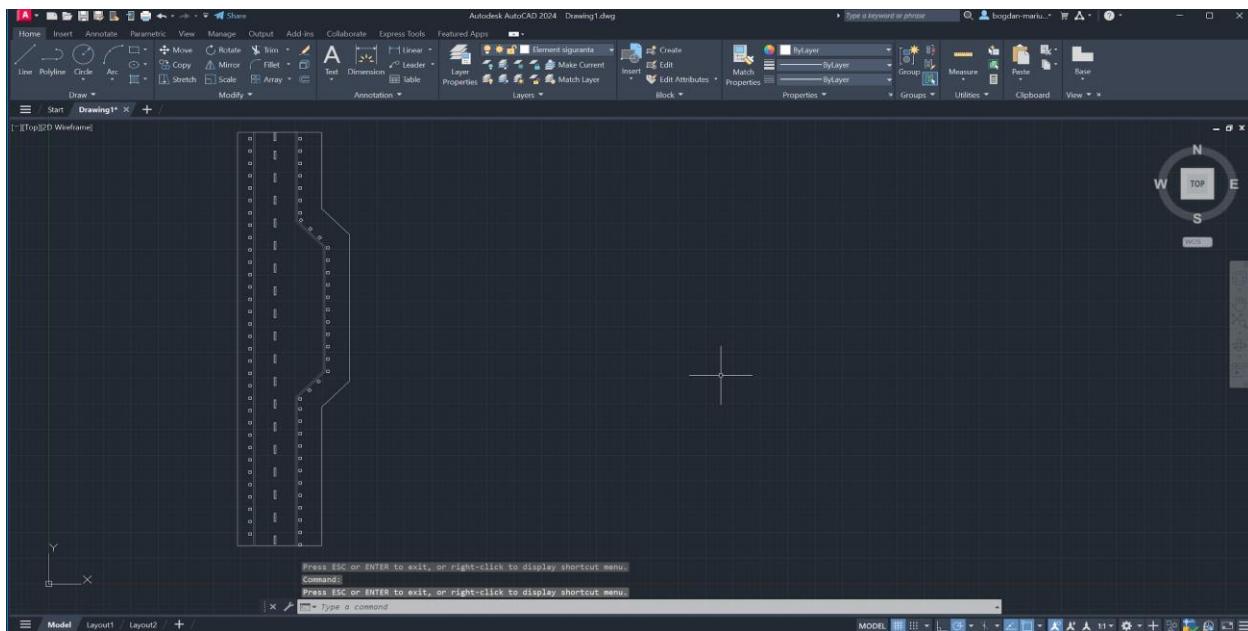


Figura 21

Am folosit *Presspull*, setând perspectiva la *Realistic*, obținând, în final, următorul obiect (figura 22).

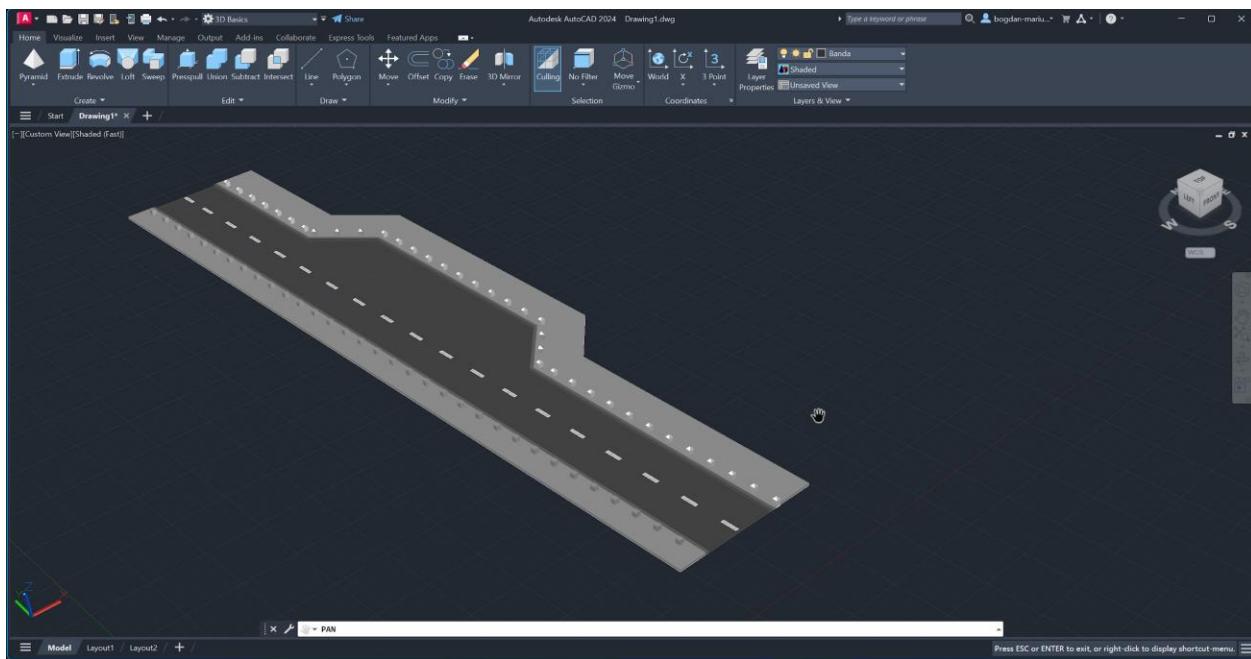


Figura 22

În figura 23 se poate observa sectorul de drum din perspectiva frontală.

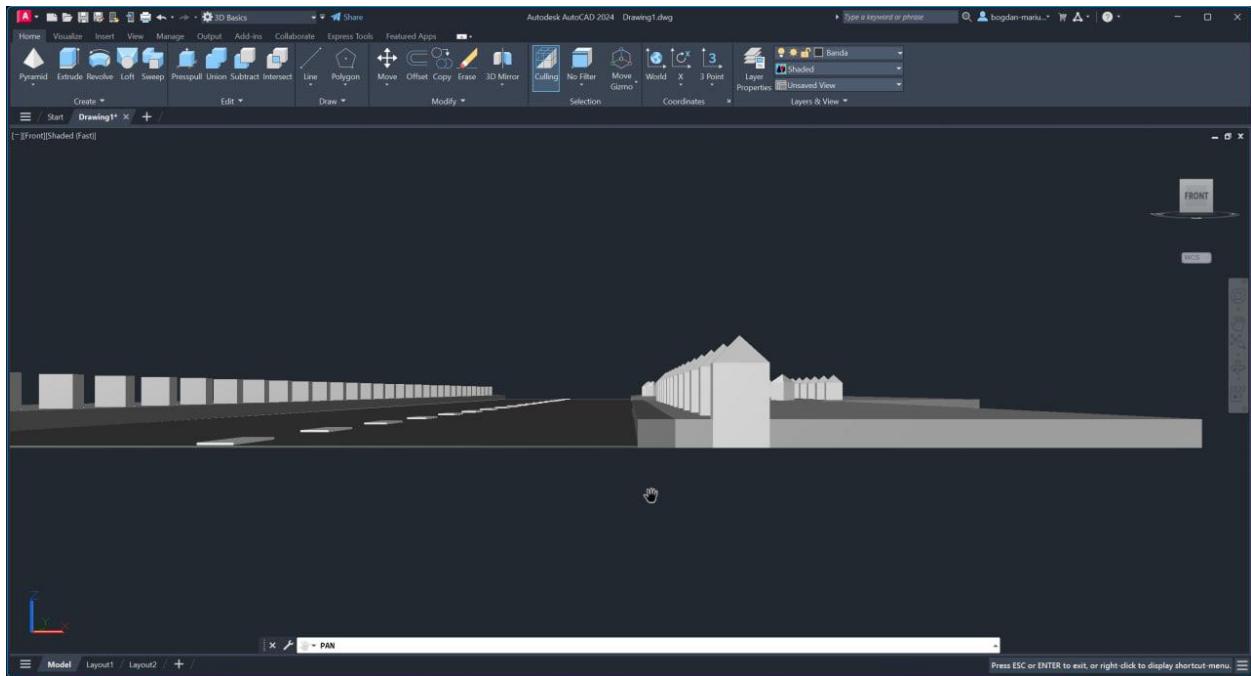


Figura 23

Am adăugat texture carosabilului și trotuarului folosind imagini din sursele prezentate în bibliografie prin intermediul funcției *Mat*.

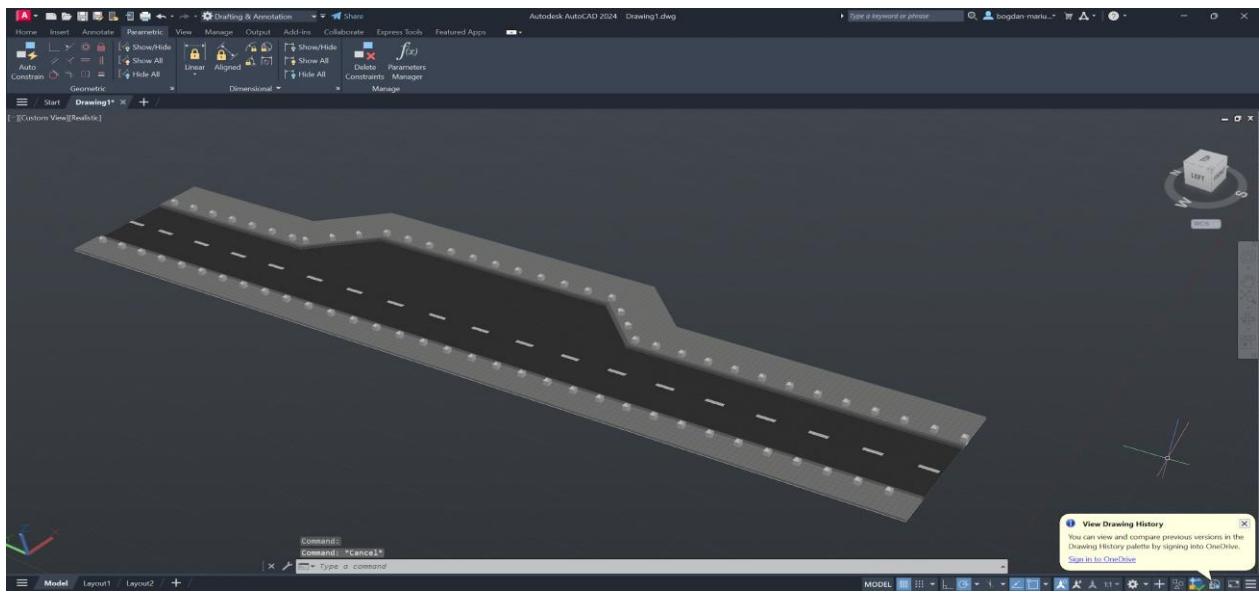


Figura 24

Marcajul din interiorul alveolei a fost conceput cu ajutorul funcției *Line*. Prima linie a fost trasată la un unghi de  $30^\circ$ , iar următoarele linii reprezintă practic laturile unor triunghiuri echilaterale. Textul “BUS” a fost adăugat folosind funcția *Text* și a fost plasat la începutul primei linii cu ajutorul funcției *Move*.

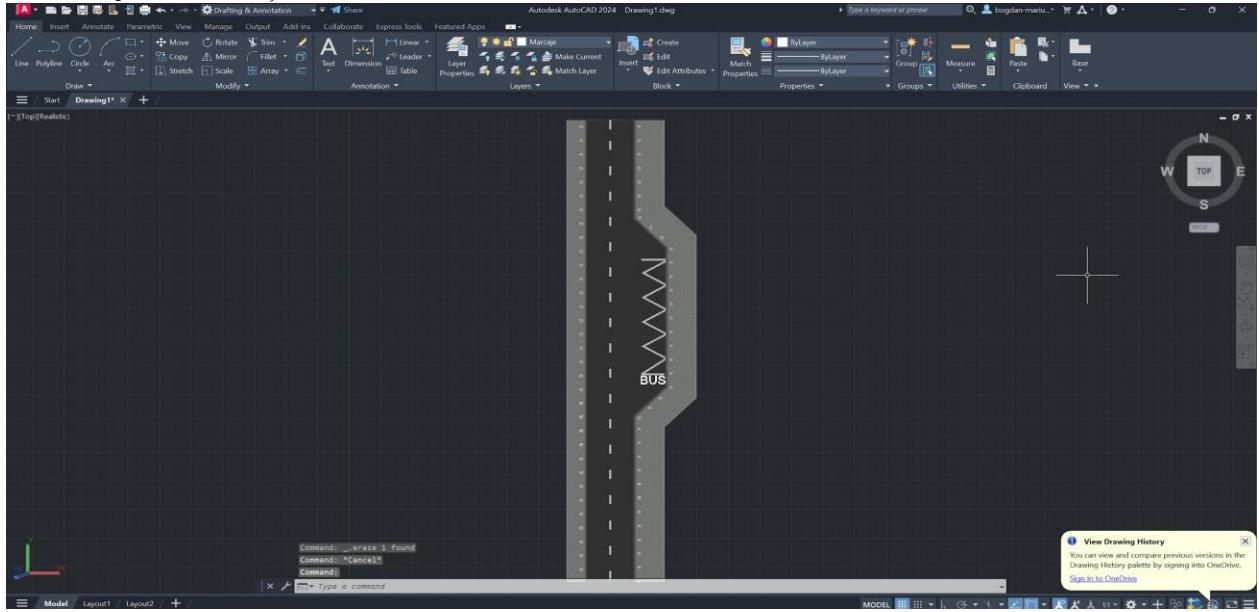


Figura 25

## Dezvoltarea pereților

Dezvoltarea pereților a fost și pasul în care am început să utilizez obiecte elaborate anterior, acest lucru putându-se observa în figurile 26, 27, respectiv 28.

Peretele lateral a fost construit cu funcția *Box*, iar în partea superioară a peretelui am atașat un cilindru în scop de design.

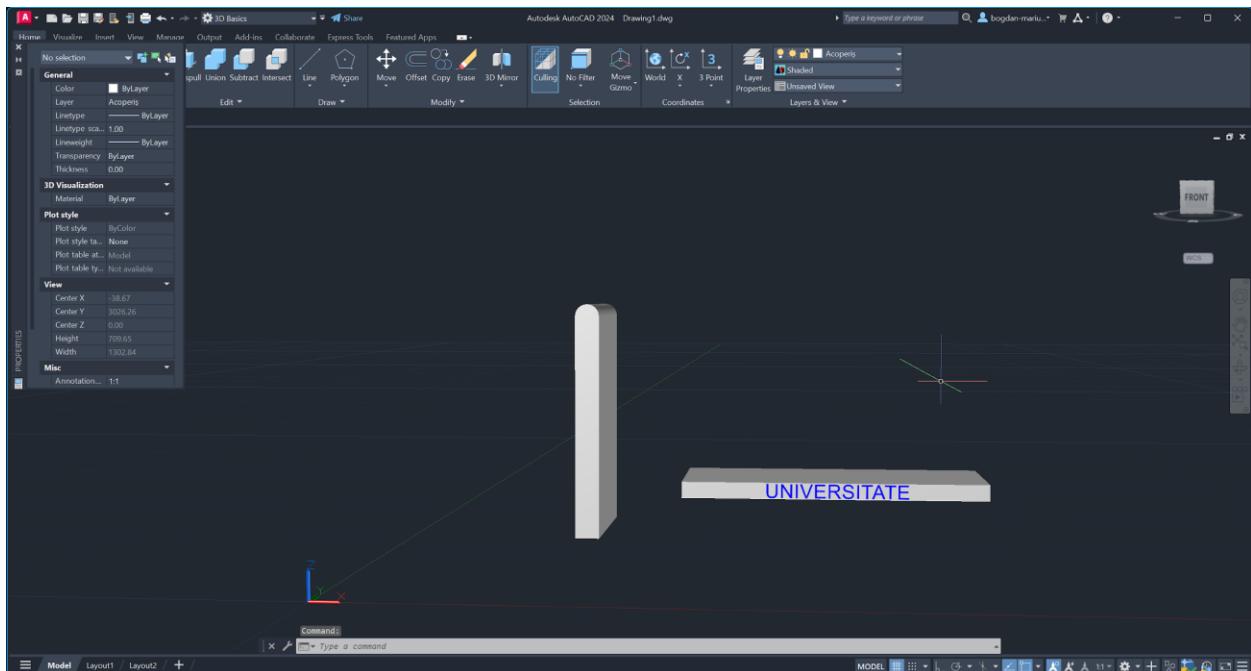


Figura 26

Acoperișul precum și peretele anterior au fost atașate peretelui lateral prin intermediu funcției *Move*(figura27).

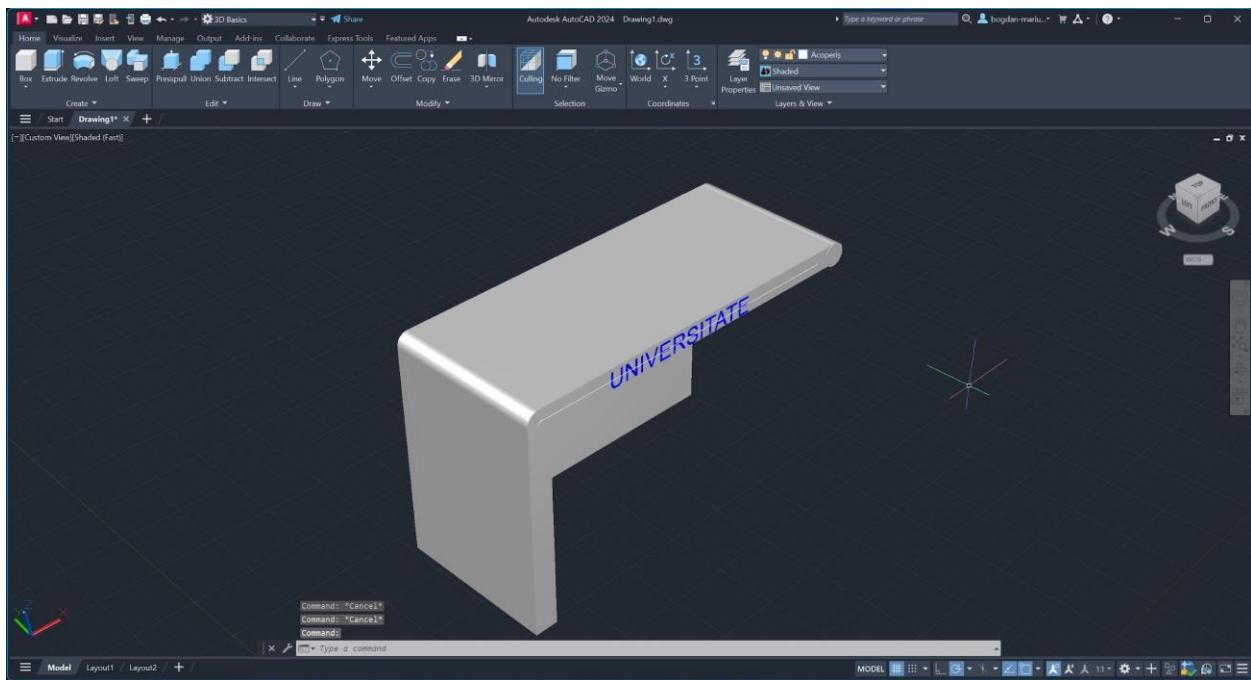


Figura 27

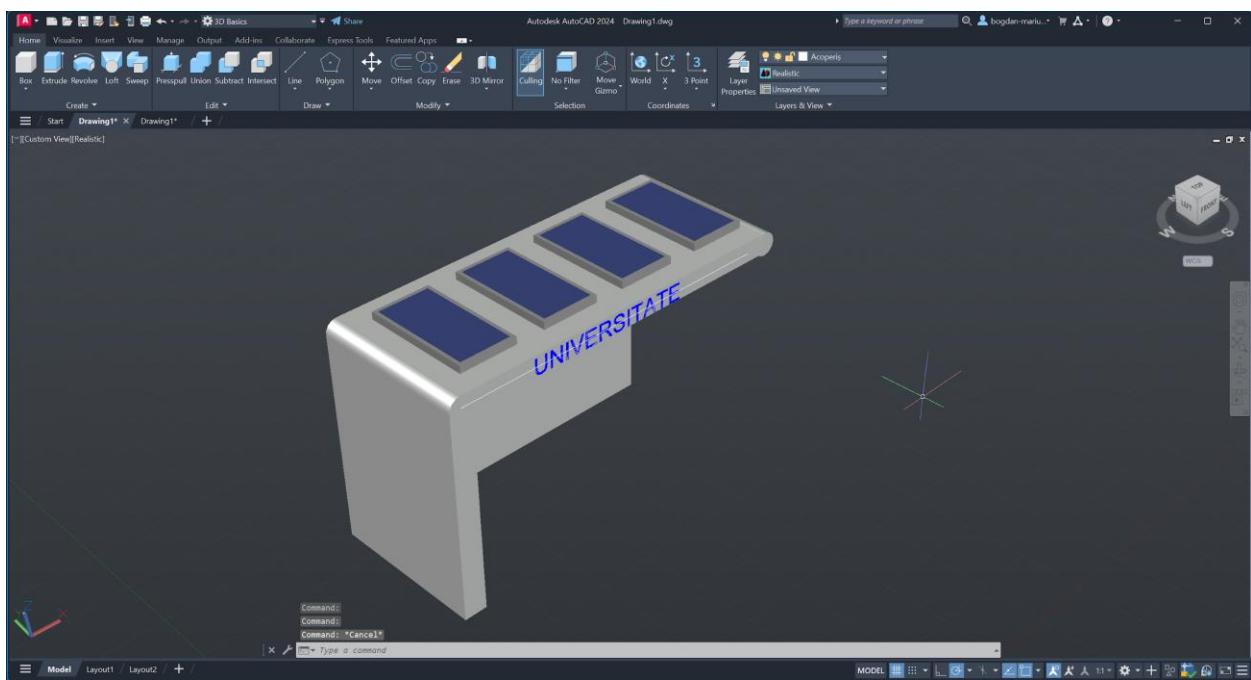


Figura 28

## Dezvoltarea camerei de supraveghere

În contrast cu abordările anterioare, în care se pleca din 2D către 3D, am ales să dezvoltăm direct camera de supraveghere într-un mediu 3D. Am început prin a crea un cilindru și un con (conform figurii 30), inserându-le folosind funcția Cone. În centrul conului am adăugat o sferă care simulează obiectivul camerei. Sferele adiționale, ce simulează laserele infraroșii, au fost generate cu ajutorul funcției Arraypolar, având centrul în mijlocul conului.

Brațul de prindere și “cozorocul” camerei video, care are ca scop reducerea razelor solare și protejarea obiectivului de eventualele intemperii (conform figurilor 31 și 32), au fost concepute folosind același procedeu aplicat la pereții lateralni, însă la o scară mult mai mică.

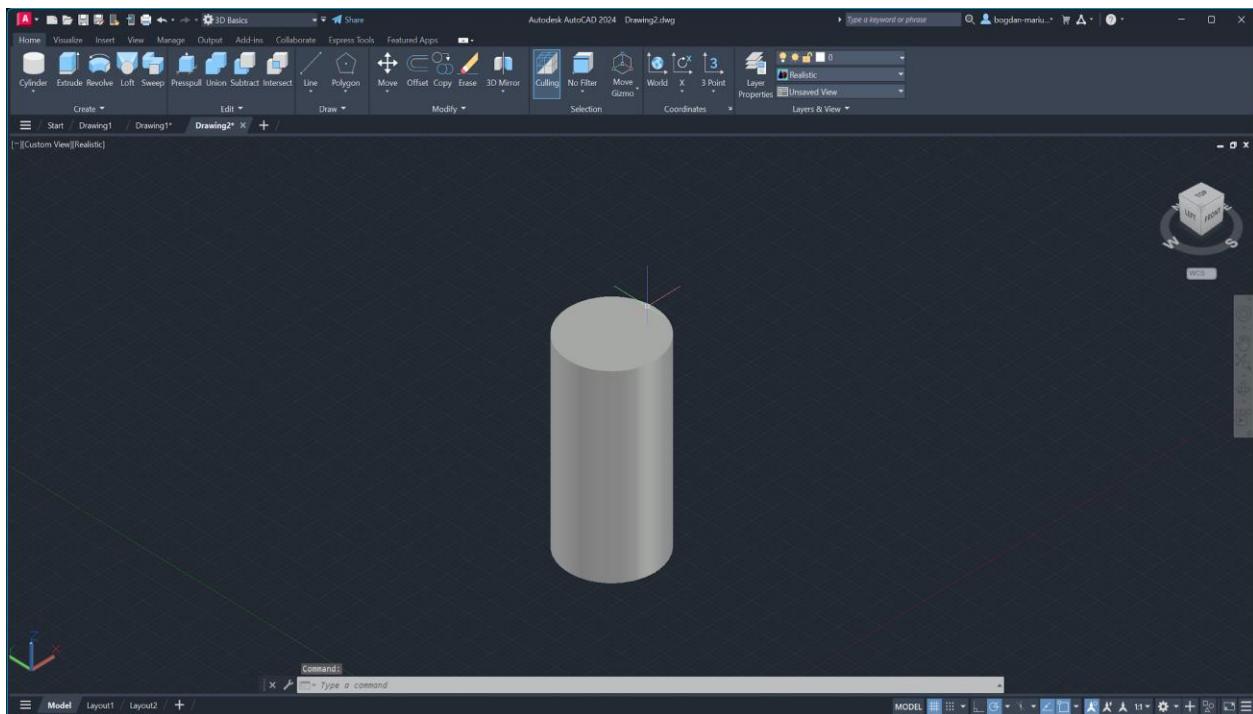


Figura 29

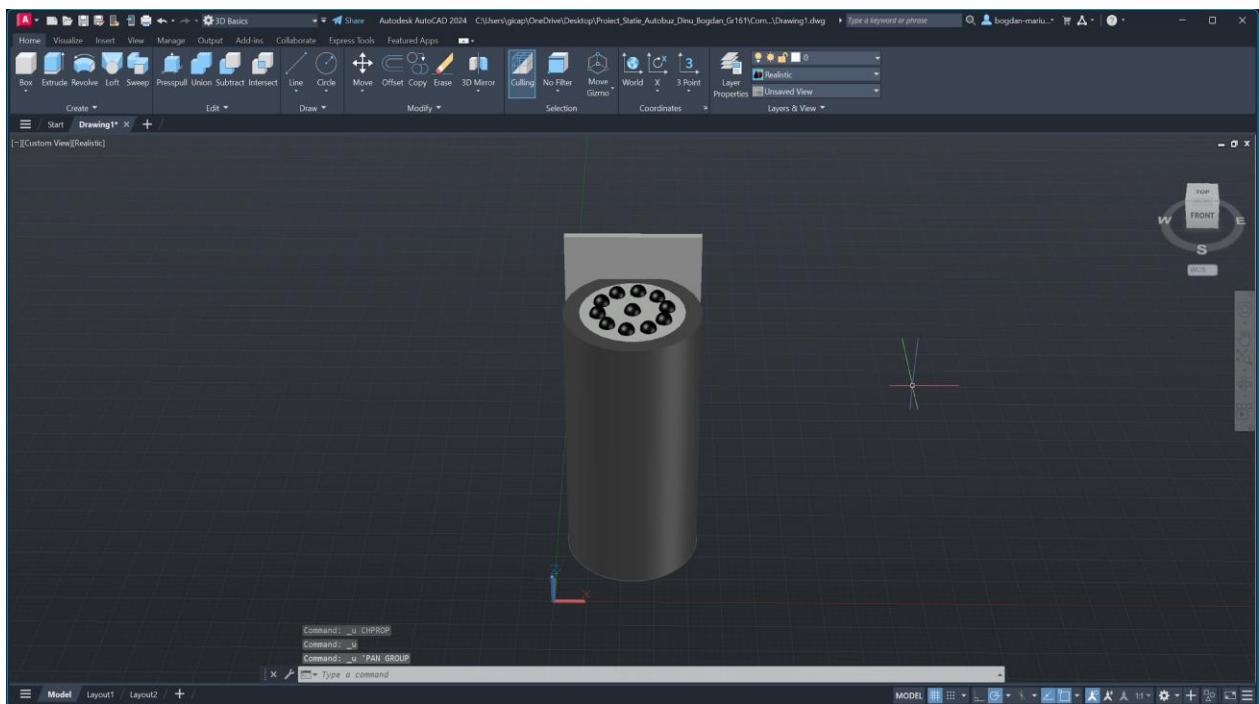


Figura 30

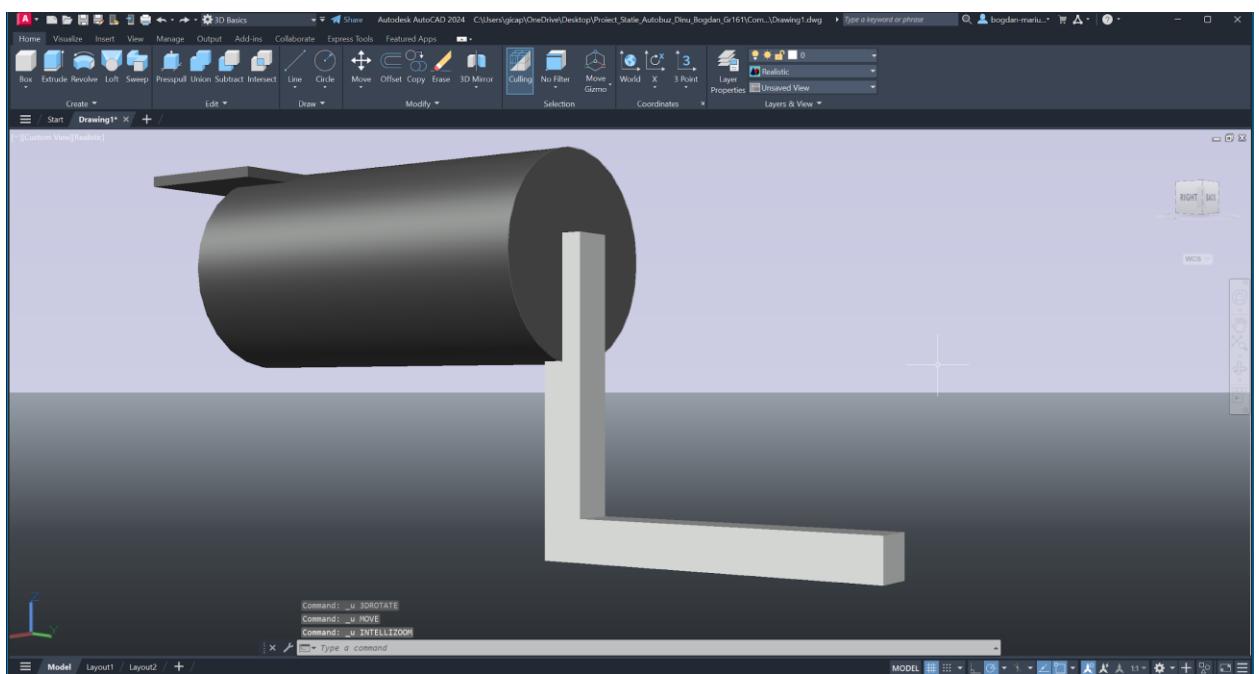


Figura 31

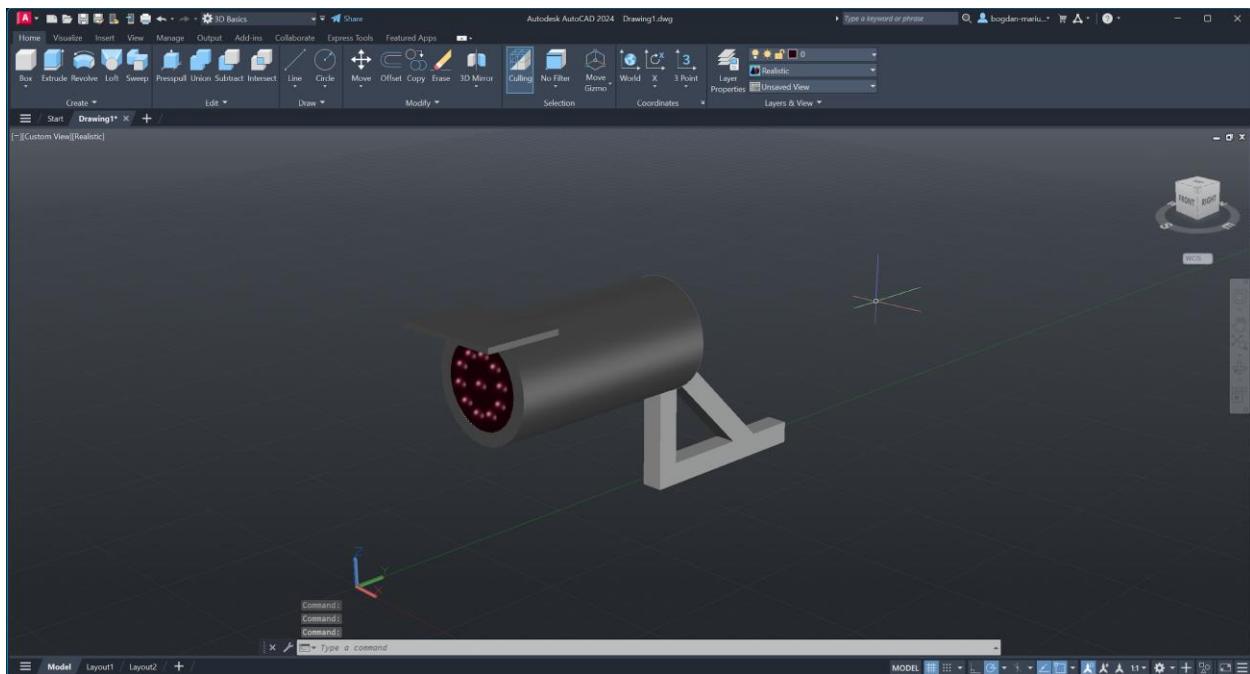


Figura 32

Camera de supraveghere a fost montată în partea superioară a peretelui anterior folosind funcția *Move*. Textul de pe panoul informativ a fost amplasat într-un mod corespunzător cu ajutorul aceleiași funcții.

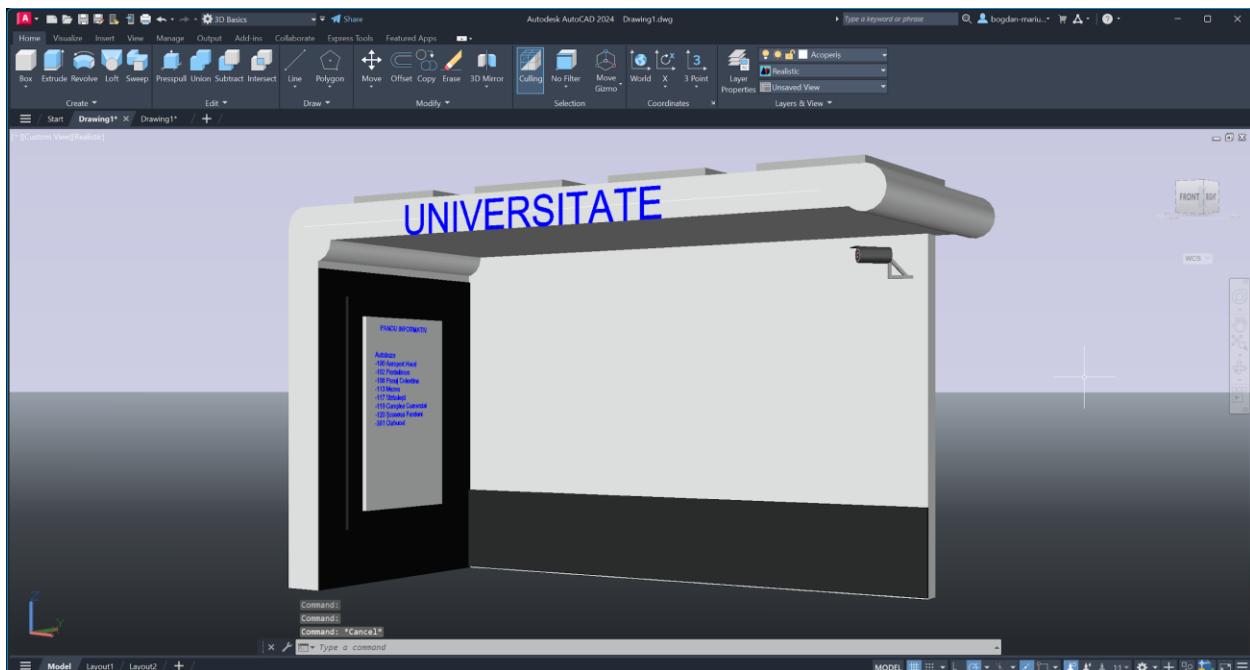


Figura 33

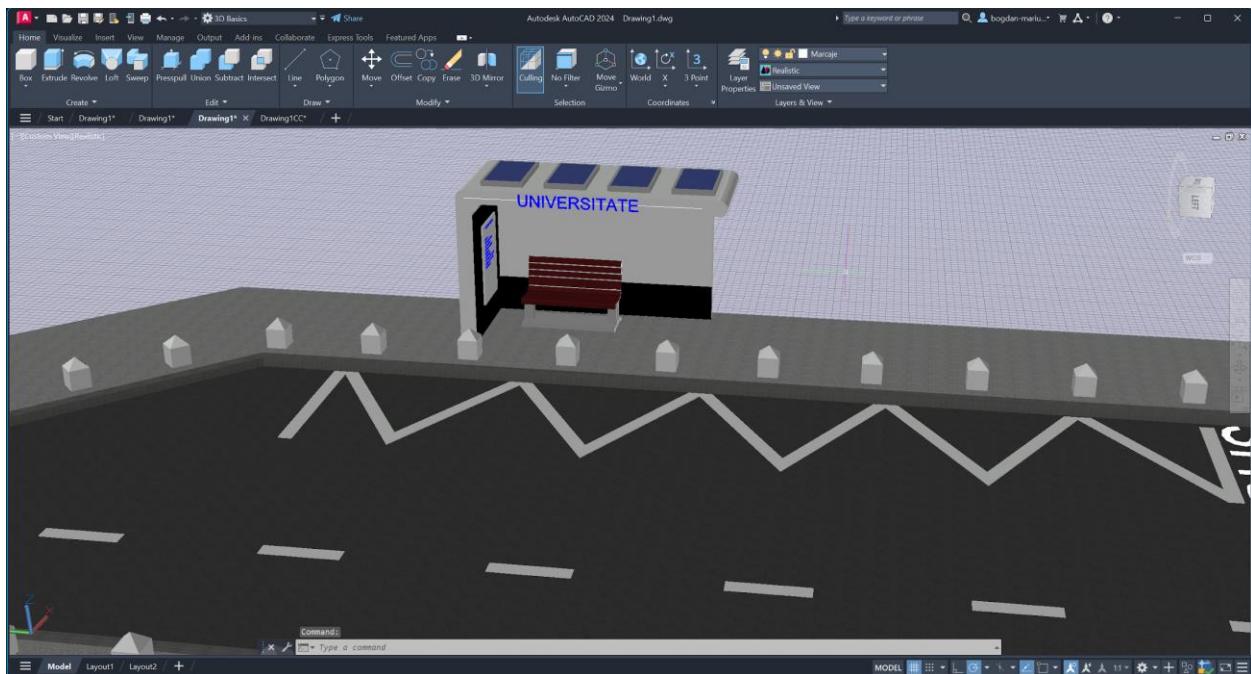


Figura 34

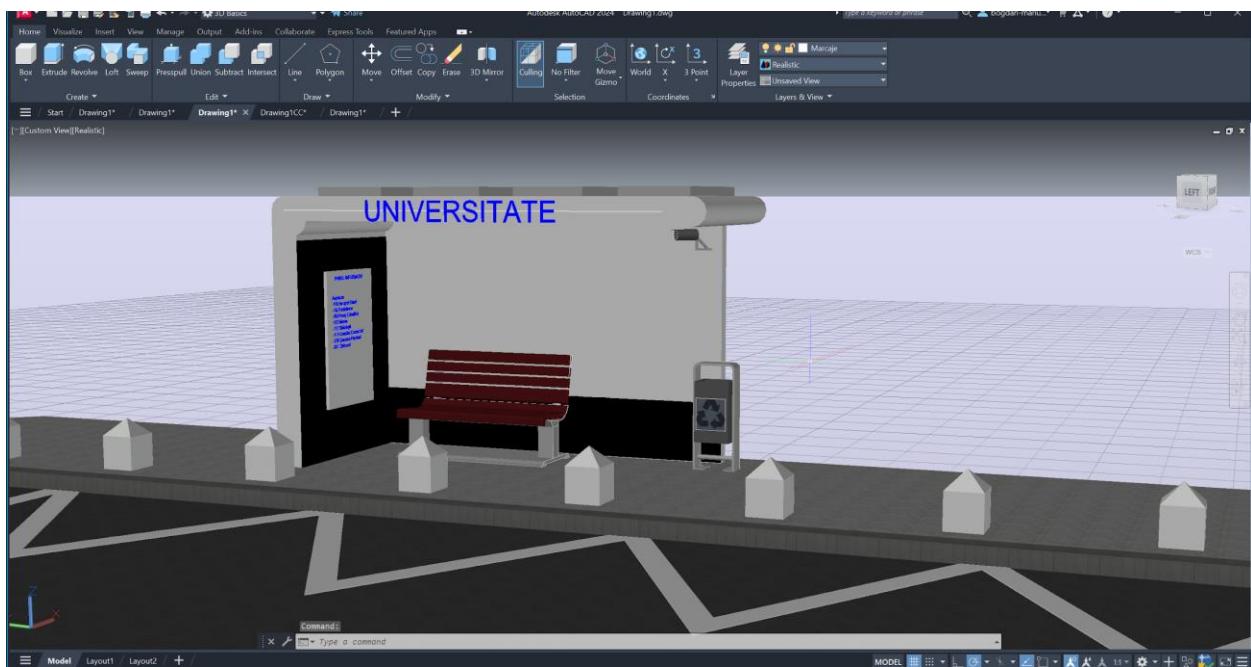


Figura 35

Marcajul din interiorul stației a fost adăugat în același layer cu marcajul ce desparte cele 2 sensuri de mers.

# Dezvoltarea elementelor decorative

Trunchiul copacului l-am proiectat ca o piramida cu baza octogonală, iar fiecare ramură în parte este realizată pe același principiu.

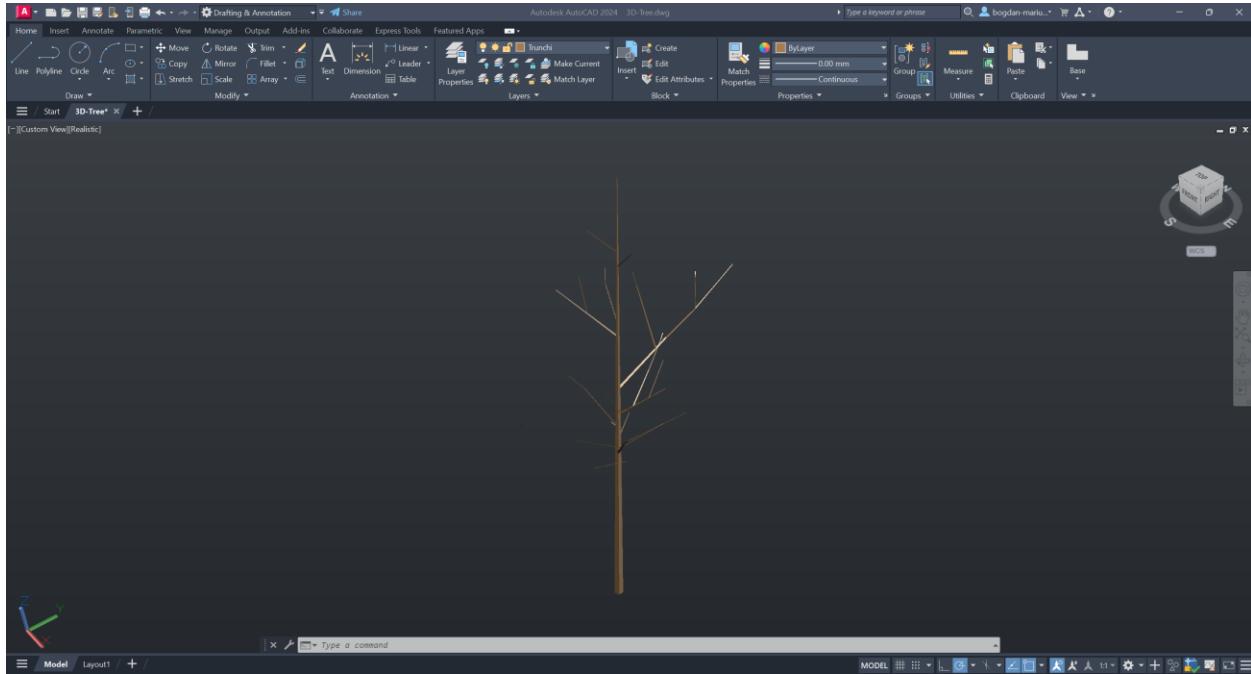


Figura 36

Am realizat un model de frunză folosind funcțiile *Line* și *Presspull*.

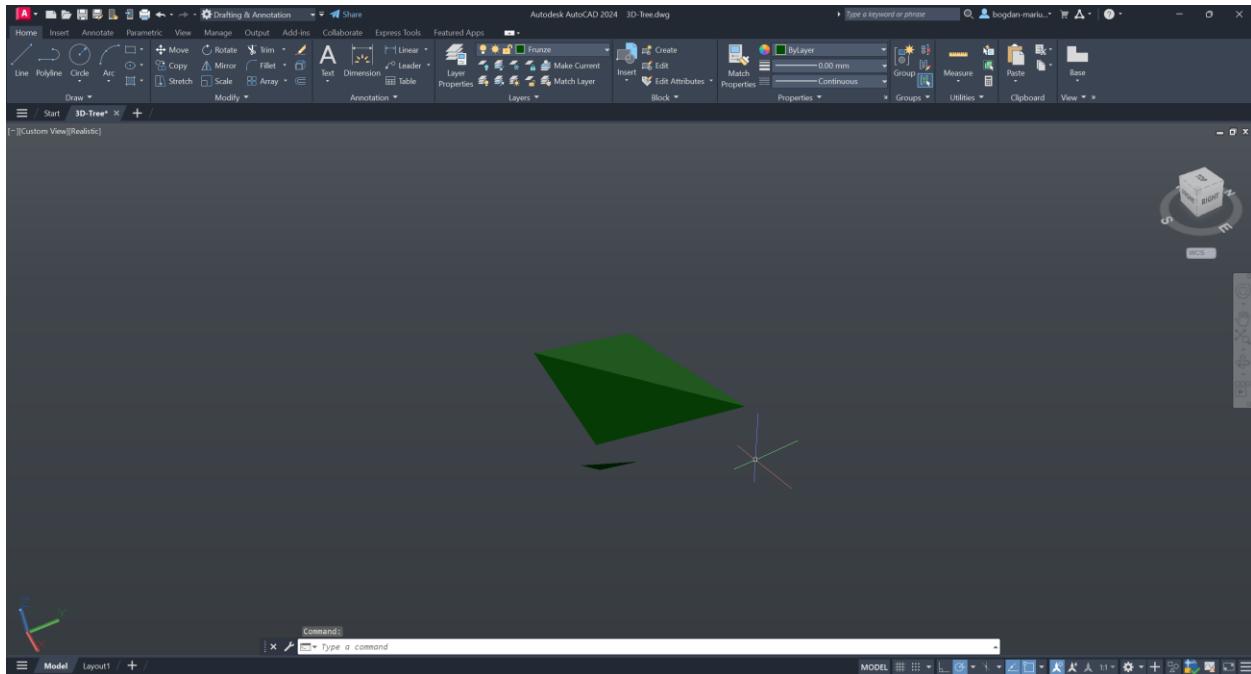


Figura 37

Am așezat frunzele în jurul ramurilor cu funcția *Arraypolar* și *Copy-Paste*.

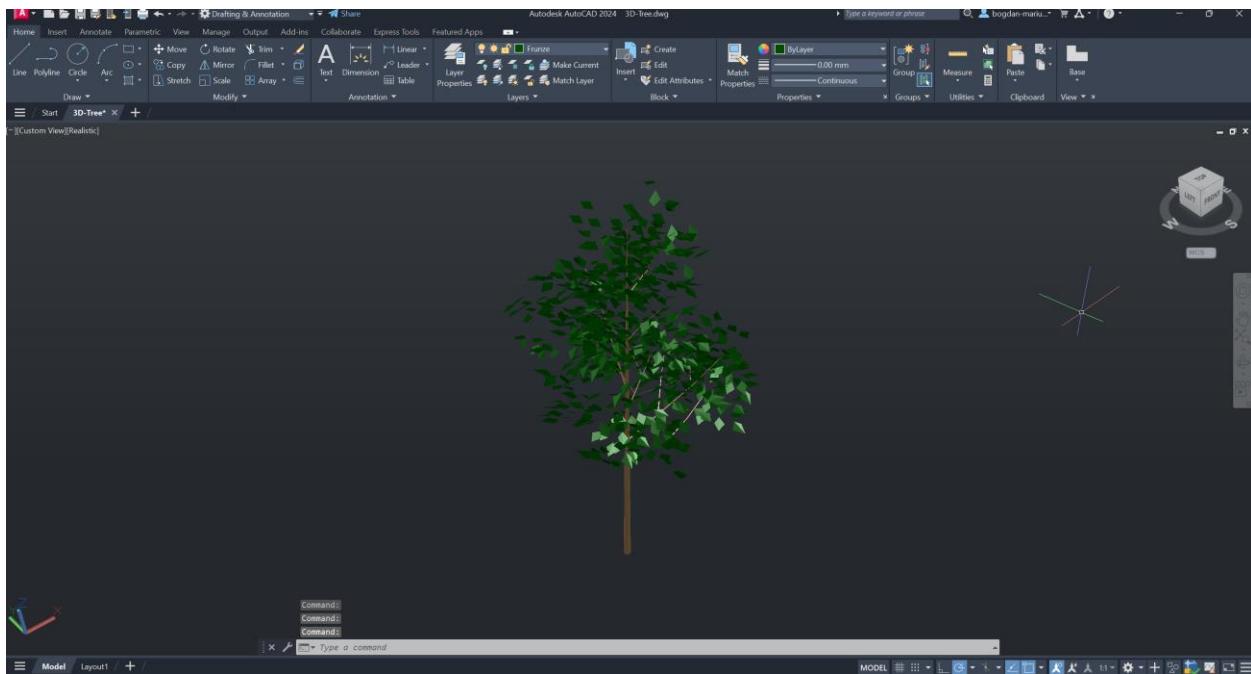


Figura 38

Am aplicat layerului corespunzător textura de frunză cu ajutorul funcției *Mat*, textura este documentată în bibliografie.

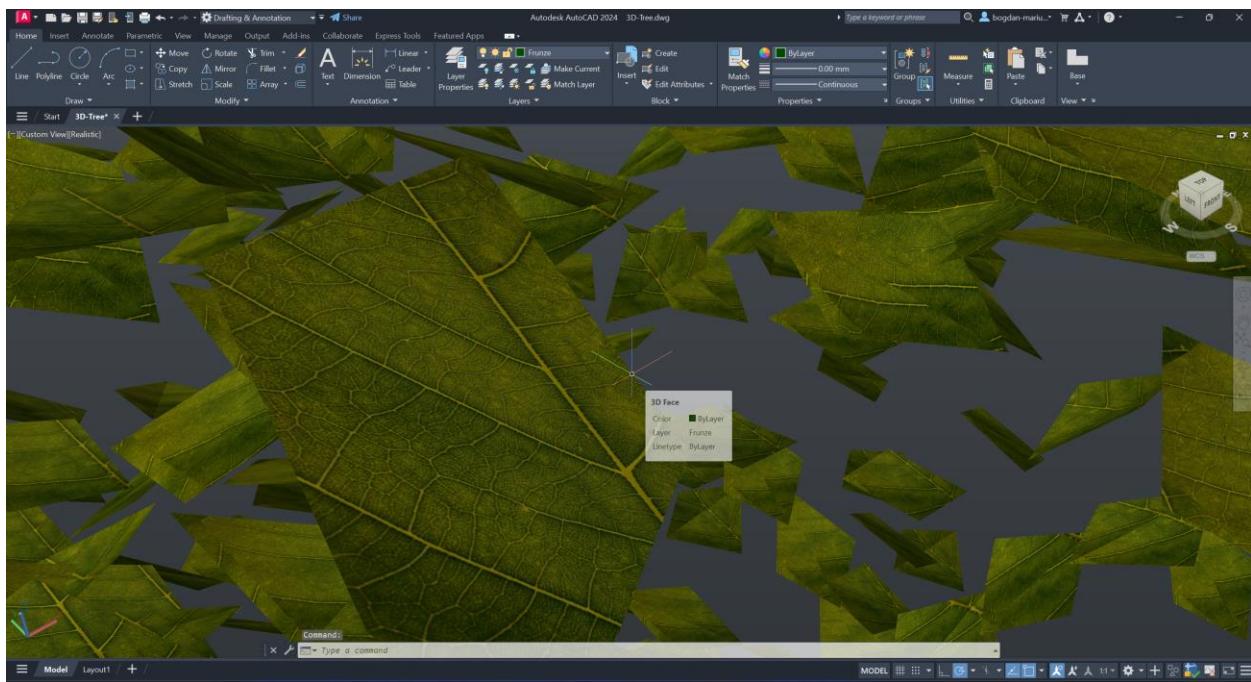


Figura 39

Același lucru l-am făcut și pentru trunchiul copacului, textura este prezentă în bibliografie.

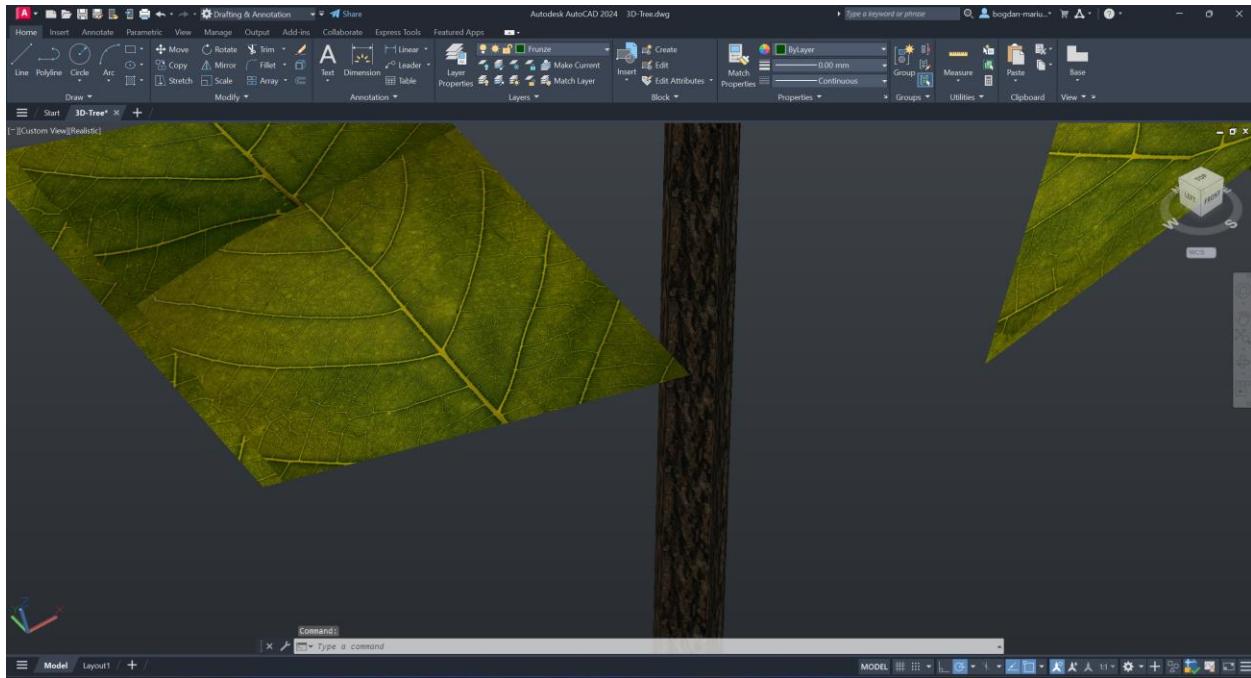


Figura 40

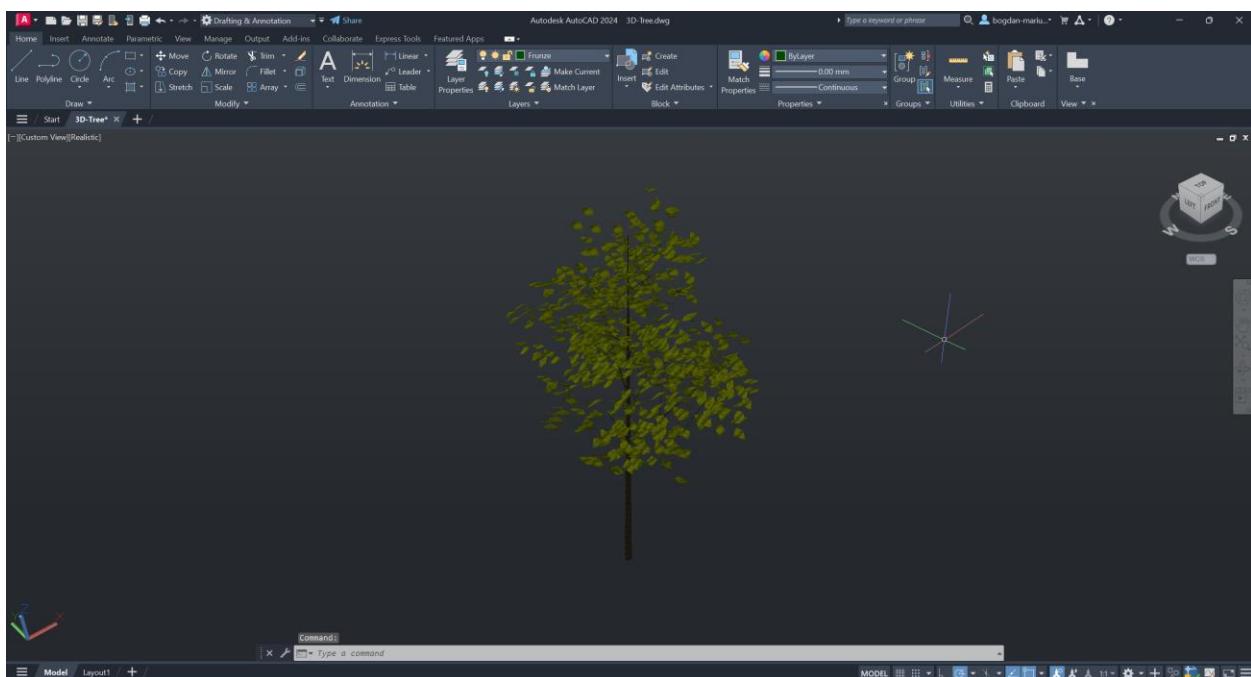


Figura 41

Gazonul pentru copaci a fost construit prin funcția *Box* căreia i-am aplicat textura de iarba, prezentă în bibliografie. Bordura ce înconjoară gazonul a fost realizată cu ajutorul aceleiași funcții.

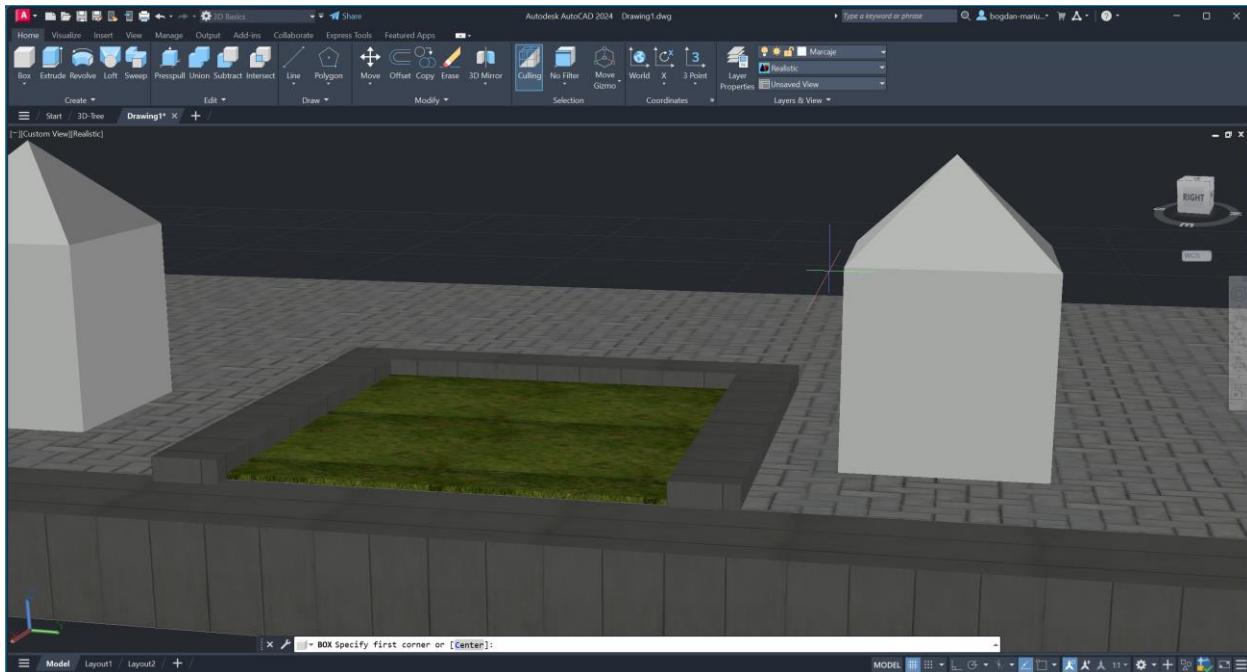


Figura 42

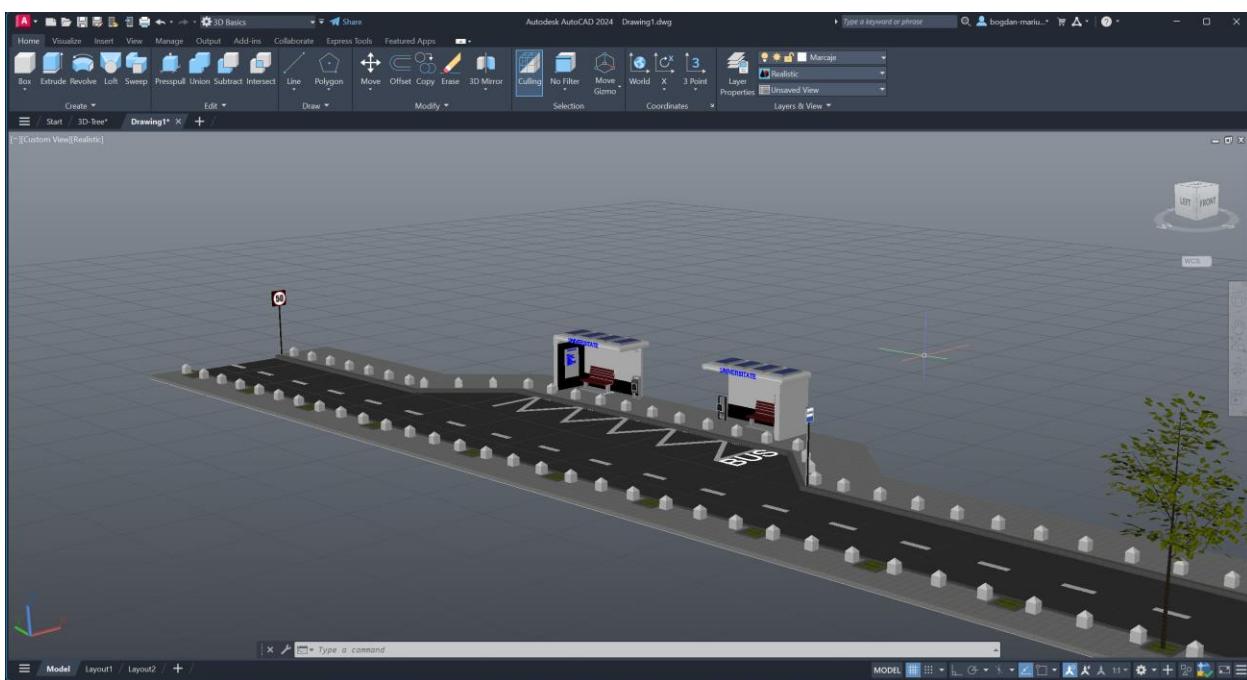


Figura 43

Ulterior, copacii au fost inserați în centrul gazonului prin intermediul funcției *Move*.

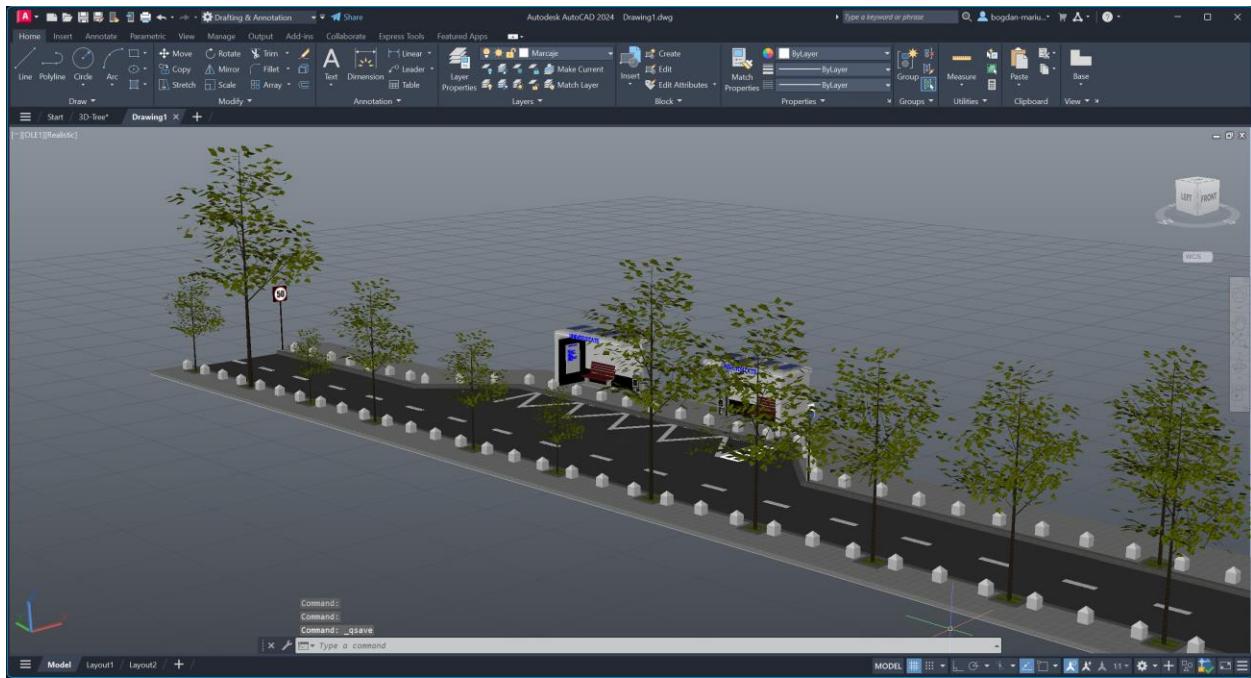


Figura 44

Am redimensionat fiecare copac în parte prin funcția *Scale* pentru a-i conferi proiectului mai mult realism.

# CAPITOLUL 5

## Imaginea de ansamblu a proiectului

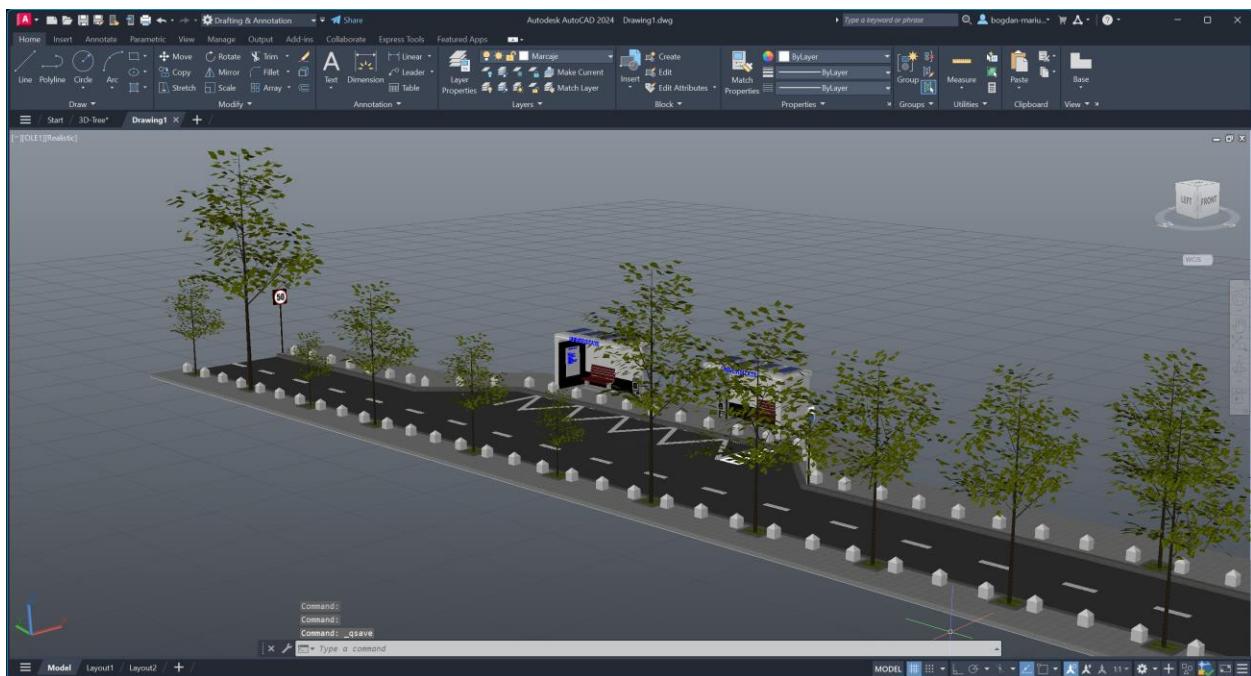


Figura 45

Indicatorul rutier pentru limitarea de viteză a fost proiectat folosind aceeași metodă ca și indicatorul pentru stație. Imaginea utilizată pentru textură a fost documentată în bibliografie.

## Stația din perspectiva frontală.

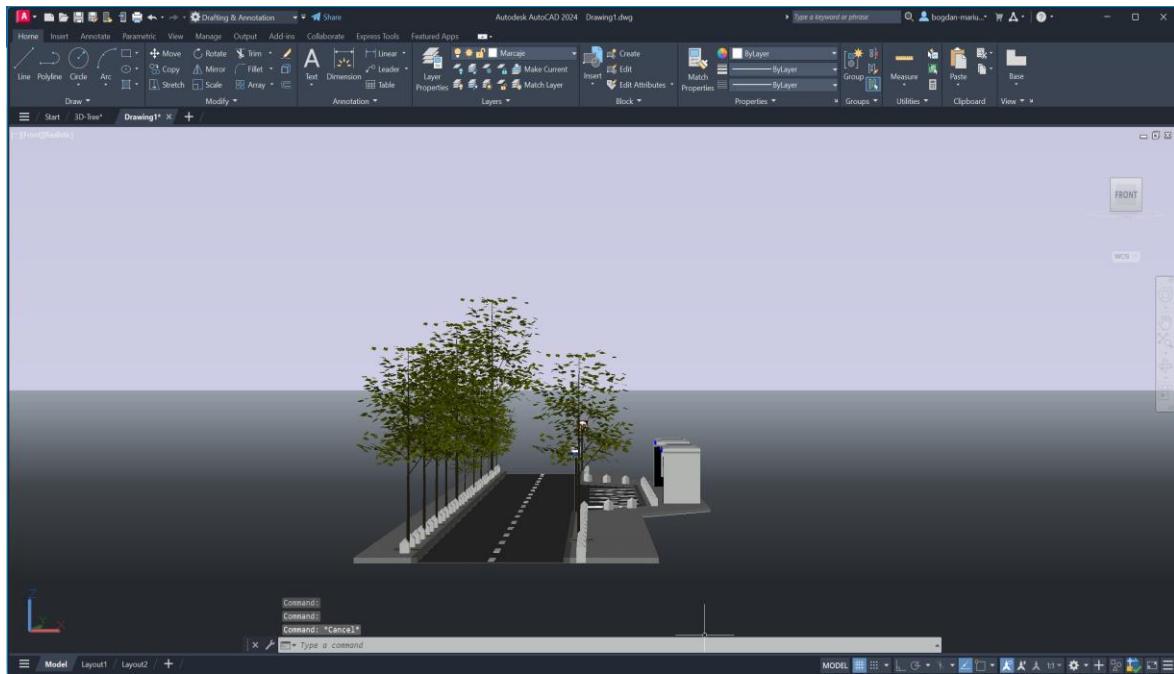


Figura 46

## Stația din perspectiva laterală stânga.

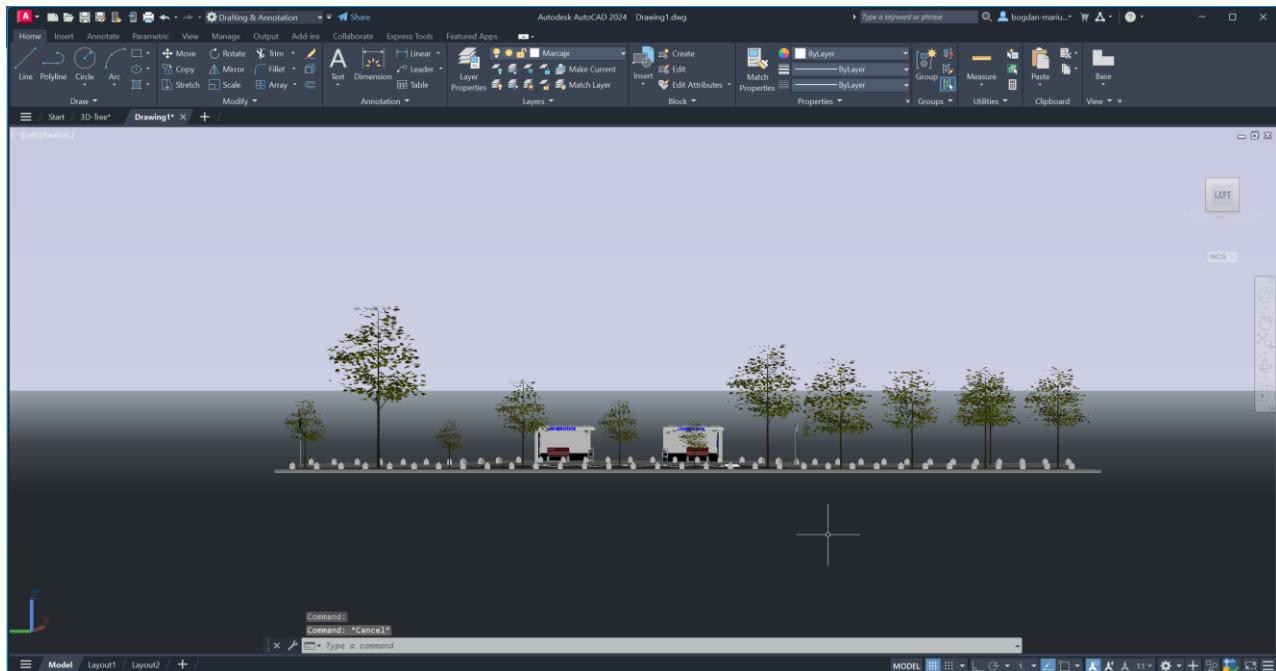


Figura 47

## Stația din perspectiva anterioară

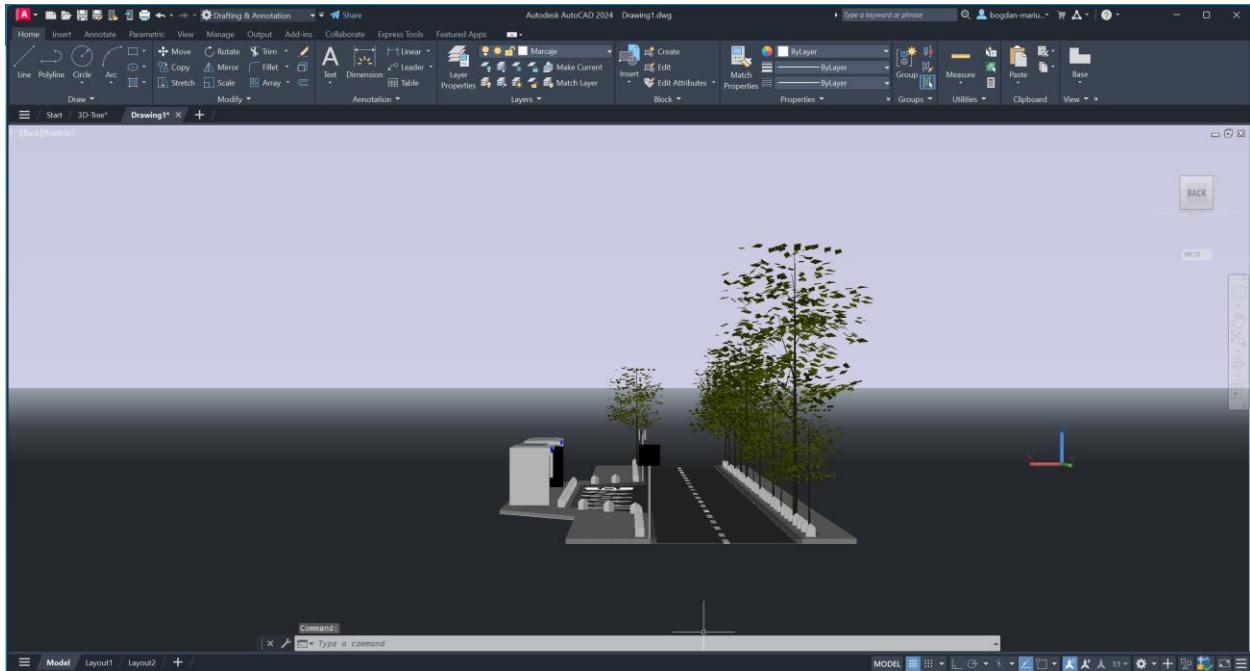


Figura 48

## Stația din perspectiva laterală dreapta.

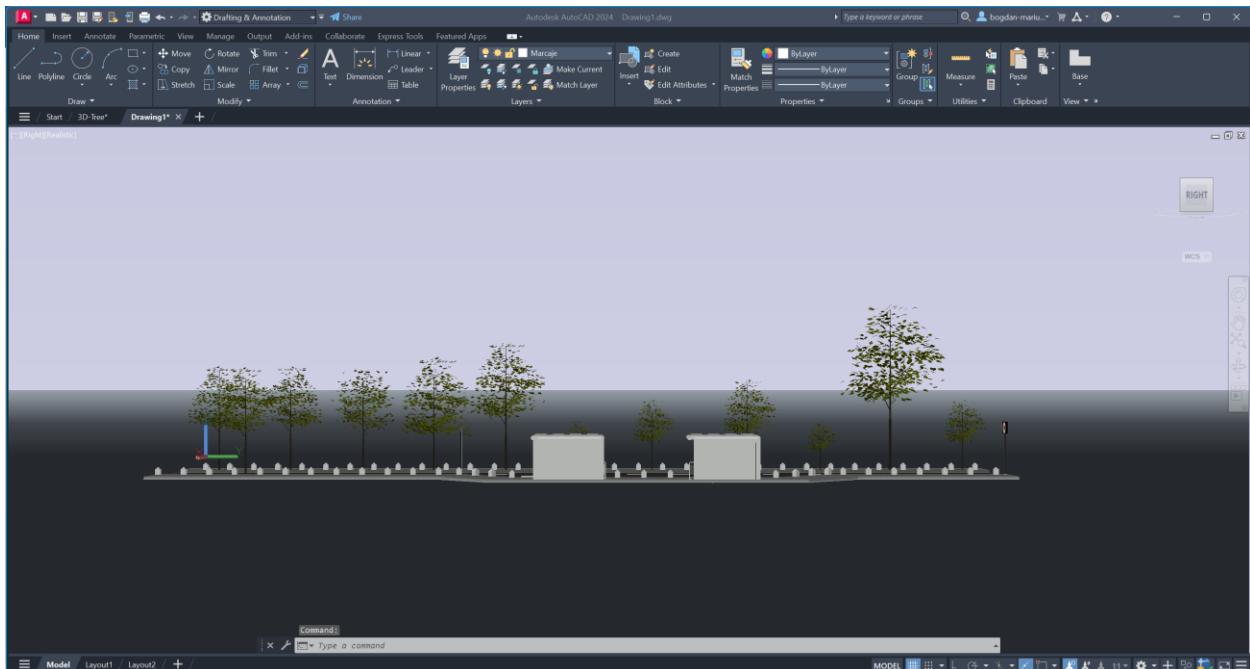


Figura 49

# **CAPITOLUL 6**

## **Concluzii**

Deși există o multitudine de detalii de construcție pe care nu le-am surprins în reprezentările realizate(șuruburile pentru prinderea scândurilor băncii și pentru fixarea recipientului pentru deșeuri), consider că am reușit să detaliez în proiectul meu majoritatea componentelor ce stau la baza construcției urbanistice unei stații de autobuz. Utilizarea comenzilor din meniurile acestui software mi-a facilitat organizarea riguroasă și respectarea tuturor proporțiilor, precum și eficientizarea modului de reprezentare. Aceste lucruri m-au obligat să gândesc în mod ingineresc, și astfel am dobândit abilități specifice acestui domeniu. Răbdarea, determinarea, perseverența și creativitatea sunt calitățile pe care le-am cultivat și șlefuit pe măsură ce am înaintat în proiect. Am învățat să fiu răbdător în fața provocărilor, să fiu hotărât să depășesc obstacolele, să perseverez chiar și atunci când drumul părea dificil, și să găsesc soluții inovatoare prin creativitate.

## BIBLIOGRAFIE

- <https://gogocharters.com/blog/history-of-public-bus-transportation/clete-78>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Bus\\_station](https://en.wikipedia.org/wiki/Bus_station)
- <https://stock.adobe.com/ro/search?k=photovoltaic+texture>
- <https://lege5.ro/Gratuit/ge3tenrvgm3q/normele-tehnice-privind-proiectarea-construirea-si-modernizarea-drumurilor-din-30082017?pid=204725872>
- <https://www.energysage.com/solar/average-solar-panel-size-weight/#:~:text=What%20is%20a%20standard%20solar,typically%2078%20by%2039%20inches.>
- [https://www.waverley.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/166820/D20\\_71368\\_PDT\\_M\\_RevG\\_H\\_Structures.pdf](https://www.waverley.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0005/166820/D20_71368_PDT_M_RevG_H_Structures.pdf)
- <https://www.dnctradic.ro/product/limitare-viteza-indicator-rutier-c29-50km/>
- <https://unsplash.com/photos/macro-shot-of-green-leaf-dq7jErOBJbo>
- <https://unsplash.com/s/photos/tree-texture>
- [https://stock.adobe.com/search?k=%22grass+texture%22&asset\\_id=500009517](https://stock.adobe.com/search?k=%22grass+texture%22&asset_id=500009517)